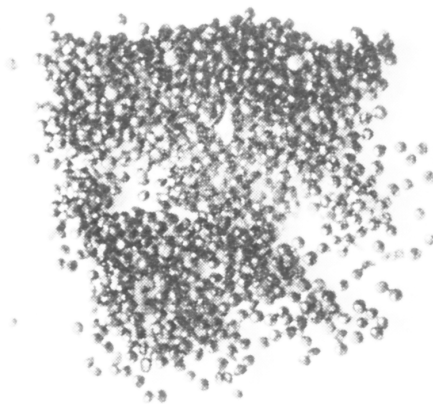




Andreas Emmerling-Skala

"Sultan der Gemüsegärten"? - der
Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album* L.)
als Nahrungspflanze



Titelbild

Jungstadien: Zeichnung Maria Geigenmüller

in: MEINERT, G.: Unkräuter - Ungräser im Ackerbau. Eine Bestimmungshilfe, hrsg. v. Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg, 3. Aufl., Stuttgart 1984: 43, 128 S.

Jungsteinzeitlicher Samenfund von *Chenopodium album* aus MESSIKOMMER 1913 (Abb. 35.1)

Schriften des Vereins zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt, Nr. 3

© VEN & Autor 2005

Im Selbstverlag des Vereins zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt e.V. - VEN

Herausgeber Dr. Andreas Emmerling-Skala (VEN)
und Olper Straße 52
Redaktion: D-57368 Lennestadt

Druck: DOCUMAXX Hessler Digitaldruck, Am Hafen 34, 38112 Braunschweig

Bezug über: VEN
Ursula Reinhard
Schandelah
Sandbachstr. 5
38162 Cremlingen
Tel.: 05306-1402
Fax: 05306-932946
eMail: ven.nutz@gmx.de

<http://www.nutzpflanzenvielfalt.de/Schriftenreihe/chenopod.pdf>

ISSN 1616-8232
ISBN 3-9807551-2-6

Andreas Emmerling-Skala

"Sultan der Gemüsegärten"? - der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album* L.) als Nahrungspflanze

Inhaltsverzeichnis

eine Mode.....	5
Kapitel 1: Nutzung als Gemüse.....	7
archaeobotanische Belege der Gemüsenutzung?	21
indische Schriftquellen	22
europäische Schriftquellen	25
und noch einmal Indien	29
Zwischenkapitel 1: eine vielgestaltige Art.....	32
Zwischenkapitel 2: eine vielseitig nutzbare Pflanze	37
Kapitel 2: Nutzung der Samen	41
archaeologische Samenfunde.....	44
Deutungen.....	48
"Russisches Hungerbrot" und die Hungersnot von 1891-1892.....	51
Pallas - Virchow - Tolstoi: die Geschichte einer Systemstelle in der Wissensgeschichte vom Weißen Gänsefuß	56
Diätetische Beurteilungen von <i>Chenopodium</i> -Samen.....	61
Angebaut oder gesammelt?	77
Lohnt sich der Anbau?.....	77
Domestikationsmerkmale?	81
Anhang 1: Quellentexte.....	95
Anhang 2: Rezepte.....	98
Summary	104
Dank.....	105
Recherche-Datenbanken für Literatur.....	105
WWW-Bibliographien	105
benutzte Literatur	105
Verzeichnis der Tabellen.....	137
Verzeichnis der Abbildungen.....	138
Register	140

Den Text widme ich ANDRÁS FÁI-POZSÁR.

eine Mode

Da werden die Blätter des Bärlauchs mit denen des Aronstabs oder gar des Maiglöckchens verwechselt! - Konjunktur hat nicht die Kenntnis von Pflanzen, umso mehr das Interesse an Verkauf und Kauf von Büchern über essbare Wildpflanzen. Wer das Sortiment vor sich sieht (aktuell sind etwa zwei Dutzend Bücher auf dem Markt), ist wahrscheinlich überrascht, wie unterschiedlich die Autoren ihre Aufgabe auffassen: Die Zahl der behandelten Arten reicht von 12 bis etwa 1500¹, für manche ist das Essen so wichtig, dass sie fast reine Kochbücher schreiben², sogar der Biographie der Köche einen eigenen Abschnitt widmen³; andere räumen doch einen gebührenden Teil des Platzes der Beschreibung der Pflanzen und ihrer Welt ein⁴. Der Leser kann Gerichte entdecken, bei denen die Wildgemüse unter einer Decke anderer Geschmacksträger zum grünen Färbemittel verkommen, doch gibt es auch Puristen unter den Autoren, die sich über Monate nur von Wildpflanzen ernährten und ihre Erfahrungen mitteilen⁵. Bilder der Gewächse und noch mehr Bilder zubereiteter Speisen sollen das Thema schmackhaft machen. Aber wird auch Futter für den Geist geboten, der zum Mitmachen gereizt werden soll? Der Sammel-Spaziergang als "positive Indikation gegen akuten Bewegungsmangel und Stress"⁶, "...der Sammler schont auch seinen Geldbeutel, wenn er sich aus dem reichhaltigen Sortiment des 'Supermarkt Natur' bedient"⁷, "das Hinausgehen in die Natur und das Sammeln von Wildkräutern [hat] etwas sehr Meditatives; allein mit der Tätigkeit des Sammelns tut man sich Gutes"⁸ - Zitate, die schmerzen. Ob man auch der Natur etwas Gutes tut, wird lediglich in einem Außenseiter-Buch bedacht⁹. Zum Pflichtprogramm wenigstens gehört eine Äußerung zum Thema Häufigkeit bzw. Bedrohung von Pflanzen; und doch gerät das Bekenntnis zum Artenschutz manchmal dann arg zum Lippenbekenntnis: "Es versteht sich von selbst, dass geschützte Blumen und Pflanzen nur für den Eigenverbrauch entnommen werden..." - von Sinn und Inhalt des Naturschutzgedankens scheinen SCHMITT & SCHAUSTEN (2003: 10) jedenfalls nichts verstanden zu haben.

So bleiben schließlich Geschmackserlebnis und Ernährungswert der Kern des Hohelieds auf die Wildgemüse. Weil unser Geschmackssinn nur fünf unterscheidende Modi hat, läuft der weitaus bedeutendere Anteil des "Schmeckens" über den Geruchssinn. Das Differenzierungsvermögen dieses Sinnes ist weit und es ist schulbar, aber seine Subjektivität ist berüchtigt, weil wir Menschen für diese Sinnesempfindung kein spezifisches Vokabular haben, das nicht aus Metaphern und Vergleichen besteht. Deshalb wendet sich die Argumentation meist schnell direkt den Inhaltsstoffen zu, dorthin, wo die Chemie Substanzen bestimmen kann: Essbare Wildpflanzen sind vitamin- und mineralstoffreich und enthalten bioaktive Substanzen / sekundäre Inhaltsstoffe, die sie geradezu zu Heilpflanzen machen. So ist es. Aber unter den zwei Dutzend Büchern finden sich gerade einmal zwei, die diese Behauptung mit Daten unterfüttern¹⁰. Kalium, Phosphor, Magnesium, Calcium, Eisen - von 12 Arten, nicht aber von den 25 bzw. 1500, die sich in den Büchern aufgelistet finden; Vitamingehalte immerhin von 17 bzw. 19 Arten - aber haben wir in Deutschland, in Europa wirklich Mangelprobleme bei Vitamin C und Provitamin A?

Es ist verständlich, dass man nicht all die Karotinoide, Phytosterine, Saponine, Glucosinolate, Polyphenole... aufführen kann. Aber man sollte sich doch im Klaren sein, dass dieser

¹ SCHNEIDER & RAMS 2001 bzw. FLEISCHHAUER 2003.

² z.B. ABRAHAM 2003.

³ GERLAND & BLASCHKE 2002.

⁴ HENSCHEL 2002, MAYER & NERGER 2000.

⁵ HENSCHEL 2002.

⁶ SCHULZ-PARTHU 2002: 7.

⁷ SCHMITT & SCHAUSTEN 2003: 9.

⁸ SCHULZ-PARTU 2002: 13.

⁹ MACHATSCHEK 2003.

¹⁰ BROSS-BURKHARDT 2003; ausführlicher FLEISCHHAUER 2003. Die (soweit mir bekannt) umfangreichste Datensammlung mit Nährwert-Analysen von - canadischen - Wildpflanzen, die zu Nahrungszwecken gesammelt werden, findet sich in KUHNLEIN & TURNER 1991: 341-483; s. außerdem DUKE & ATCHLEY 1986.

Berg von Namen sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe auf einen Berg toxikologischer Probleme verweist: - die Liste wäre zu lang. Dass die Oxalsäure in Rhabarber, Spinat, Gartenmelde, Sauerklee, Sauerampfer... in der Lage ist, den Calcium-Stoffwechsel durcheinander zu bringen, ist wohl das bekannteste Beispiel für solche Effekte¹¹. Das Kochen der Pflanzennahrung ist die weit ältere, Pflanzenzüchtung die viel jüngere Antwort auf die toxikologischen Probleme, vor die Pflanzen den Fraßfeind Mensch mit ihren Allergenen, Enzym-Inhibitoren, Vitamin-Antagonisten, physiologische Irritantien, Substanzen, die in den Hormonhaushalt eingreifen usw. stellen. Es ist ein Erfolg der Pflanzenzüchtung seit dem Neolithikum, dass unsere Hauptnahrungs-Pflanzen in ihrer natürlichen Ausstattung toxikologisch unbedenklich sind¹². Wie mühsam diese Arbeit war, zeigen die Beispiele, wo es dem Menschen nicht recht geglückt ist, den Pflanzen ihre Gegenwehr gegen Fressfeinde wegzuzüchten: Yams, Saatwicke, die Lupinen. - Und plötzlich wird uns dieser Erfolg der jahrtausendealten Pflanzenzüchtung lästig? Nur zum Schein: Warum wird denn so oft empfohlen, nur die jungen Triebe zu sammeln, nur die frischen Blätter, nur vor der Blüte... Dass die Konzentrationen dieser sekundären Inhaltsstoffe innerhalb des Lebenszyklus einer Pflanze stark schwanken, ist im Allgemeinen bekannt¹³. Auf welches Stadium beziehen sich die Literaturangaben? Wie gut begründet ist das Erfahrungswissen? Wie plausibel sind die versprochenen diätetischen Wirkungen? Es gibt keine Antworten - schon gar nicht für die, die nicht suchen.

Die folgenden Seiten sind die Ergebnisse eines Streifzuges durch die Literatur - und nicht mehr. Sie stellen in zwei Hauptkapiteln die Nutzung des Weißen Gänsefußes als Gemüse und als Körnerfrucht dar; die pharmakologische Nutzung bleibt ausgeklammert¹⁴, kann aber und soll im Übergangsfeld der Diätetik nicht gewaltsam abgeschnitten werden. Die Hauptkapitel (mit ihren je eigenen Problemfeldern, thematischen Schwerpunkten und historischen Zugriffen) können dabei jedes für sich gelesen werden.

Den verfügbaren Angaben Plausibilität abzugewinnen, war nicht immer möglich. Dies lag nicht daran, dass die Quellen aus einem Zeitraum von über 100 Jahren stammen. Obwohl dies auf den ersten Blick kaum verständlich scheint, habe ich den Eindruck, dass häufiger ein tiefes sachliches Interesse am Objekt der Forschung fehlt. Als Begründung dafür sind disziplingeschichtliche Hintergründe plausiblerweise leichter auszumachen als wissenschaftspsychologische, wenngleich letztere - als Ausgeburten des Sozialsystems Wissenschaft - womöglich die wichtigeren sind.

¹¹ Diese Wirkung ist lange bekannt, s. FLEISCHMANN 1927, die ältere zusammenfassende Arbeit von ACKERMANN 1958 und die Monographie von HODGKINSON 1977 (mit einer Geschichte der Oxalsäure-Forschung). Auch die Untersuchung des Oxalsäure-Gehaltes in Nahrungsmitteln reicht über 100 Jahre zurück (ESBACH 1883): HODGKINSON 1977: 17, 131ff.

¹² In die umgekehrte Richtung des Zeitstrahls blicken LEOPOLD & ARDREY 1972, GRIVETTI 1981: 53-56, STAHL 1984, JOHNS 1990, JACKSON 1991.

¹³ s. z.B. SCHNEIDER 1982, DÜMMER 1984, PENDZIWIAT 1989.

¹⁴ s. dazu WATT 1899: 2.266 (C.1003), KIRTIKAR & BASU 1935: 3.2073, PARTAP et al. 1998: 20, 32, OUDHIA 1999 (Indien), DAI et al. 2002 (China), GUARRERA 2003: 519 (Italien).



Abb. 1: Zwei Frauen in Johannesburg mit Büscheln von Weißem Gänsefuß als Sammel-Gemüse (WYK & GERICKE 2000: 69)

Kapitel 1: Nutzung als Gemüse

Der Weiße Gänsefuß gehört nach COQUILLAT 1951 zu den fünf Pflanzen mit der weitesten Verbreitung weltweit. Er wird unter die "schlimmsten Unkräuter dieser Welt" gerechnet¹⁵, wird aber zugleich - offenbar überall, wo er wächst - als Gemüse gegessen, z.B.:

- in Indien (s.u. S. 16, 22-24, 29, 31)¹⁶
- in China gehört der Weiße Gänsefuß (Hui Ti) nach LI SHIH'CHEN: Pen-ts'ao kang mu (ca. 1547-1580 geschrieben¹⁷) zu den weichen und schleimigen Küchenkräutern¹⁸; auch in dem 1406 publizierten Buch über Pflanzen für Hungerszeiten (Chiu-huang pen-ts'ao) von CHU HSIAO [CHOU TING-WANG] († 1425) für die Gebiete um Kaifeng am Gelben Fluss (Huang He) wird der Weiße Gänsefuß als Sammelpflanze aufgeführt¹⁹. Noch WILSON (1913: 2.62) erwähnt, dass die Blätter und jungen Sprossen als Gemüse genutzt werden (bezieht sich wohl auf die Provinzen Yunnan, Hupeh, Szechuan). Es gibt sogar Hinweise auf Anbau in China (s.u. S. 38).
- in Russland (Sibirien; Wolgagebiet): GMELIN 1768; PALLAS 1781 (s.u. S. 28, 55f)
- in Georgien wird er als Blattgemüse ähnlich wie Spinat gekocht und daraus das regionstypische Gericht "pchali" bereitet²⁰;
- in der Türkei (Zentral-Anatolien, Provinz Aksaray), ist er nach einer Untersuchung über die Ethnobotanik des Dorfes Kizilkaya als essbar bekannt, wird aber nicht von jedermann konsumiert²¹;

¹⁵ HOLM et al. 1977: 84-91, als Nr. 1 in Kartoffeln und Zuckerrüben, als Nr. 7 in Getreide. Eine Verbreitungskarte für die nördlichen gemäßigten Breiten gibt WILLIAMS 1963: 713.

¹⁶ Bei dem in den Bergregionen von Java für Samen, insbesondere aber als Gemüse angebauten Gänsefuß handelt es sich wahrscheinlich nicht um *Chenopodium album* sondern um *Chenopodium giganteum* D.DON: MASTBROEK et al. 2003.

¹⁷ UNSCHULD 1973: 128-143.

¹⁸ BRETSCHNEIDER 1882: 59; s. auch READ 1936: 180.

¹⁹ READ 1946: 52 (Shun Mang Ku: 12.20), 61 (Hui Ts'ai: 14.30); s. außerdem UNSCHULD 1973: 188f zur Textgattung, zum Werk und den Veränderungen in den Nachdrucken des 16. Jhds.

²⁰ BERIDZE et al. 1986: 311 bzw. BERIDZE et al. 1987: 350.

²¹ ERTUG 2000: 171. TURAN et al. 2003: 130 bezeichnet *Chenopodium album* für Ost-Anatolien als "commonly used as edible plant[s]".

- in Polen wurden seine jungen Blätter zumindest in Notzeiten gegessen (Berichte zu den Notjahren 1852, 1865, 1900/1905)²²,
- ebenso in Schottland (1707); in Irland wurde der Weiße Gänsefuß von der armen Bevölkerung um 1900 noch immer als Gemüse gesammelt, auf den Hebriden wurde er gekocht als Gemüse verzehrt (1862)²³;
- in Italien (Latium, 1979-2000) werden die Blätter gelegentlich (weniger als 5 von über 300 Informanten aus Zentral-Italien) als diätetisches Nahrungsmittel zur allgemeinen Stärkung und bei Blutarmut gegeben²⁴;
- Libyen: Cyrenaika (Anbau, s.u. S. 38); Algerien, hier als سلطان البحايير - soltan el behaïr - "Sultan der Gemüsegärten" bezeichnet²⁵;
- in Kenia wird er üblicherweise als Blattgemüse gegessen²⁶, ebenso im Sudan, in Tansania und Madagaskar²⁷. In Südafrika (*misbredie*: Afrikaans; *imbilikane*: Xhosa, Zulu) gilt er als eine der wichtigsten und populärsten wilden Spinat(*marog*)pflanzen und wird nicht allein frisch verwendet, sondern auch zur späteren Verwendung getrocknet²⁸.
- in Nordamerika z.B. in der Bewässerungs-Sammelwirtschaft der Paiute in Newada²⁹; weitere Berichte über die (auch rezente) Nutzung gibt es von den Pawnee, Kiowa und Sioux, und sie setzen sich bis hinein nach Canada fort: Iroquois, Ojibwa, Forest Potawatomi, Micmac, Malecite, Nlaka'pamux, Lillooet, Inapiaq Inuit³⁰. Allerdings findet hier (auch in den ethnobotanischen Berichten) keine scharfe Unterscheidung zwischen dem eingeführten *Chenopodium album* und den nahe verwandten Arten *C. macrocalycium* AELLEN, *C. bushianum* AELLEN (beide östl. Nordamerika) und *C. berlandieri* MOQ. (westl. Nordamerika) statt³¹.

Bis auf die frühen Pioniere geht in Ohio und Kentucky (1977) das noch immer geübte Wildkräuter-Sammeln im Frühjahr zurück - in manchen ländlichen Familien wird der Weiße Gänsefuß in solchem Umfang gesammelt, dass er zur Standard-Diät gehört³². In einigen Fällen scheint es auch einen Austausch in die indigene Bevölkerung hinein gegeben zu haben: Eine Lillooet-Frau berichtete, dass sie die Gemüsenutzung von einem ansässigen Schotten gelernt habe³³.

Bei den Ojibwa wurden um 1940 nicht nur die Blätter sondern auch die Samen verwendet, ebenso bei den Blackfoot von Montana (1905)³⁴. Aus Alberta/Canada gibt es von einem um 1500-1600 n. Chr bewohnten Wohnplatz der Blackfoot-Indianer eine Vorratsfund von Gänsefuß-Samen³⁵ - aber damit sind die archaeobotanischen Nachweise erreicht, die sich dann insbesondere auf *Chenopodium berlandieri* beziehen³⁶.

²² MAURIZO 1927: 108f.

²³ Schottland: SLOANE 1707: introd. l.xxiii; CAMERON 1900: 84: "poor people in Ireland, still eat it as greens"; Hebriden: JOHNSON 1862: 217 (in dt. Bibliotheken nicht nachgewiesen), zitiert nach RENFREW 1973: 170.

²⁴ GUARRERA 2003: 519.

²⁵ HAMMER et al. 1988: 189 (Libyen); TRABUT 1935: 66 (Algerien).

²⁶ CHWEYA 1994: 106.

²⁷ JARDIN 1970: 66, nach BROUN et al. 1929 (Sudan), GLEGG 1945 (Tansania), WATT & BREYER-BRANDWIJK 1962 (Süd- und Ostafrika), DECARY 1946 (Madagaskar). Ich habe diese Quellen nicht eingesehen.

²⁸ WYK & GERICKE 2000: 68; FOX & GOLBERG 1944: 146f, JANSEN 2004; der Verweis von JARDIN 1970: 66 auf QUIN 1959: 66f führt zu *Chenopodium murale* L.

²⁹ STEWARD 1934.

³⁰ KUHNLEIN & TURNER 1991: 152.

³¹ Verbreitungskarten für diese Arten z.B. bei WILSON 1990: 94.

³² ZENNIE & OGZEWALLA 1977.

³³ KUHNLEIN & TURNER 1991: 152.

³⁴ KUHNLEIN & TURNER 1991: 152.

³⁵ JOHNSTON 1962.

³⁶ Eine schnelle Übersicht über eine größere Zahl von Fundbelegen geben FRITZ & SMITH 1988 und RILEY et al. 1990: 531, GREMILLION 1993b: 154f, zur Forschungsgeschichte GREMILLION 1993a: 497f und 1993b; die notwendige Revision der älteren Funde und Fundkomplexe macht schnelle Fortschritte: FRITZ & SMITH 1988, GREMILLION 1997, FRITZ 1997.

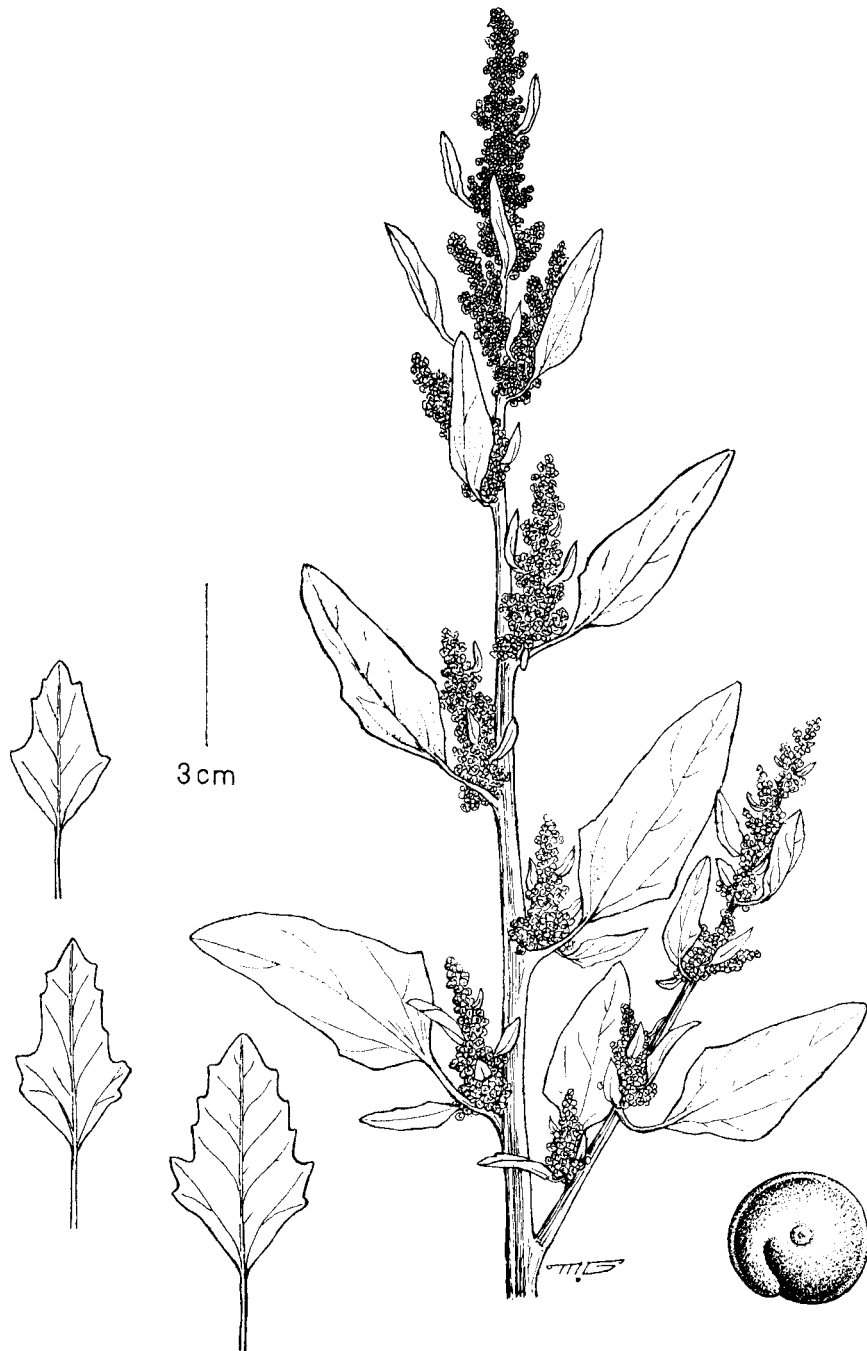


Abb. 2: Der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album* L.)
aus der ägyptischen Unkraut-Flora von BOULOS & EL-HADIDI 1994: 35

Selbstverständlich kennen auch die aktuellen deutschsprachigen Bücher über essbare Wildpflanzen den Weißen Gänsefuß, doch wird er hier nicht allzu häufig aufgeführt (acht Mal, der Spitzenreiter Löwenzahn 22 Mal) und findet sich auf Rang 36 der Wildgemüse, zusammen mit Wiesen-Bärenklau, Bach-Ehrenpreis und Großem Wiesenknopf³⁷. Ganz im Unterschied zu diesem bescheidenen Rang unter den beliebten Wildgemüsen ist es doch eines der wenigen, von dem chemisch-analytische Daten über die Inhaltsstoffe in größerer Anzahl vorliegen. Tabelle 1 versucht ihn einzuordnen unter die Wildgemüse und zu verglei-

³⁷ In der Denkschrift der Stadt Kassel "Ueber die Organisation zum Einsammeln von Wildgemüse" von Ostern 1917 steht er unter 18 Wildgemüsen auf Rang 14, Bach-Ehrenpreis auf Rang 10, Wiesenknopf auf Rang 16: SCHULZ 1917: 161.

chen mit den "Spinatgewächsen" Mangold und Spinat sowie den Kulturgemüsen im Allgemeinen (nach FRANKE & LAWRENZ 1980, FRANKE & KENSBOCK 1981, DÜMMER 1984, SCHNEIDER 1984, FRANKE 1987, 1995; SOUCI 1981):

Tabelle 1:	Mittelwert Kulturgemüse (n = 12) ³⁸	Mittelwert Wildgemüse (n = 12)	<i>Chenopodium album</i>	Spinat	Mangold
g/100g					
Wasser	91,9	84,6	86,9	91,6 (89 - 93,7)	92,2 (91 - 94)
Reineiweiß	1,3	4,55	4,3	2,5 (2 - 3,2)	2,13 (1,4 - 2,6)
Kohlenhydrat	3,57		7,8	3,4 (2,4 - 3,7)	2,89 (2,83 - 4,0)
Fett	0,26		0,64 (0,3 - 1,0)‡	0,3 (0,2 - 0,41)	0,28 (0,1 - 0,42)
Rohfaser	0,97		2,84 (0,78 - 6,38)‡	0,64 (0,5 - 0,8)	0,82 (0,75 - 0,90)
Asche	1,04		2,87 (1,72 - 3,95)‡	1,51 (1,26 - 1,87)	1,68 (0,2 - 2,2)
mg/100g					
K	343	584	920	633 (470 - 742)	376 (349 - 400)
P	47,4	82	80	55 (37 - 70)	39 (36 - 45)
Mg	20,6	60	93	58	
Ca	63,7	238	310	126 (80 - 190)	103 (100 - 105)
Fe	1,4	4,1	3,0	4,1 (2,8 - 6,6)	2,7 (2,5 - 3)
Vitamin C	47,2	209	236	52 (15 - 120)	39
Provitamin-A ³⁹	0,253	0,588	0,904 (0,3 - 1,08)‡	0,700 (0,5 - 0,95)	0,590 (0,2 - 1)
Nitrat			350!		
Oxalsäure ⁴⁰	4,9=		1200‡	442 [120 - 1330]	650 [110 - 940]

‡ Mittelwerte, ergänzt aus Tabelle 2, weil keine Daten aus deutschen Quellen vorlagen.

! Angabe nach GUIL et al. 1997a.

= n = 32, Median-Wert⁴¹.

In Bezug auf die Mineralstoffgehalte (ganz besonders bei Kalium) ist der Weiße Gänsefuß damit dem Mangold weit und dem Spinat bei den meisten Substanzen um 50% überlegen, ebenso dem Durchschnitt der Kulturgemüse überhaupt⁴²; auch die Eiweißqualität und -verwertung anderer Nahrungsmittel (z.B. Weizen) kann durch Gänsefuß-Gemüse deutlich verbessert werden⁴³. Aber es ist völlig sinnlos, sich über diese Werte zu begeistern, wenn man nicht zwei Inhaltsstoffe in die Überlegungen mit einbezieht, die ernährungsphysiologisch bedenklich bis toxisch sind⁴⁴: Wie fast alle anderen Chenopodiaceen (also auch Mangold und Spinat) ist der Weiße Gänsefuß ein ausgesprochener Nitrat- und Säureakkumulator; die mengenmäßig überwiegende Säure ist die Oxalsäure. Beide Eigenschaften hängen

³⁸ bei Reineiweiß n = 14, Vitamin-C n = 19, Provitamin-A n = 17; Eisen (Wildgemüse) n = 11.

³⁹ in Retinoläquivalenten, s. Anm. in Tabelle 2.

⁴⁰ Werte in [...] nach ROTH et al. 1994: 872f (Tab. 2).

⁴¹ nach ROTH et al. 1994: 872 (Tab. 2, ohne Rhabarber und Taro). Das arithmetische Mittel wäre 45,54 mg/100 g; die Abweichung vom Median wird wesentlich durch die Ausreißer Rote Rübe, Spinat und Mangold bestimmt.

⁴² Der hohe Kalium-Gehalt hat schon lange Beachtung gefunden: KLING 1914: 441, 467, PRASAD 1947, MINOTTI 1977, QASEM & HILL 1995. Bemerkenswert ist, dass *C. album* bei Kali-Mangel sein Kationen-Defizit mit Mg (das ähnlich quellend wirkt wie Alkali-Ionen) und nicht - wie andere Chenopodiaceen (*Beta*, *Spinacia*) - mit Na deckt: STEINER 1978: 197.

⁴³ s. die Arbeiten von LUTHRA & SADANA 1993, 1995, außerdem YADAV & SEHGAL 1999b.

⁴⁴ Eine dritte Gruppe ernährungsphysiologisch kritischer Substanzen in Chenopodiaceen sind Saponine (wenn sie den Blutstrom erreichen, wirken sie hämolytisch) (s. z.B. JACKSON 1991: 522f). Während u.a. bei *Chenopodium bonus-henricus* L. und *Chenopodium quinoa* WILLD. Saponine in Kraut und Samen enthalten sind (KOFLEER 1927: 14), fehlen sie angeblich bei *Chenopodium album* im Blatt, nicht aber im Samen (HEGNAUER 1964: 419 und unten S. 61f). Der Nachweis von GUPTA & WAGLE (1988: 473) von 900 mg/100g Trockensubstanz (zum Vergleich: Spinat 2450, Blumenkohl 2400) wird in jüngerer Zeit durch Nachweise aus dem Iran gestützt (BAZZAZ et al. 1997: 22; MOJAB et al. 2003: 79). Welche oberirdischen Pflanzenteile jeweils untersucht wurden, ist bei keiner der drei Autorengruppen klar. Vielleicht lassen sich die Nachweise mit dem Hinweis auf Saponine im Blütenstand bei HEGNAUER (1964: 419) in Verbindung bringen. Auch in den Wurzeln wurden (drei) Saponine nachgewiesen: LAVAUD et al. 2000.

zusammen: Die Oxalsäure fängt den Kationen-Überschuss ab, der bei der Nitratakkumulation entsteht⁴⁵.

Nitratakkumulation, das heißt sofort auch: Die Gehalte sind vom Zustand des Substrates abhängig, in dem die Pflanzen wachsen. Dies gilt besonders klar für den Nitratgehalt. Im Fall der vorgestellten Probe in Tabelle 1 liegt der Wert über dem EU-Grenzwert für Spinat von 250 bzw. 300 mg/100g⁴⁶.

Die Oxalsäure-Gehalte scheinen beim Weißen Gänsefuß um ein Zwei- bis Dreifaches über denen des Spinates zu liegen⁴⁷. Nun ist die Toxizität der Oxalsäure nicht besonders hoch: Als minimale letale Dosis für den Menschen werden etwa 5 g angegeben, und doch kann diese Menge beim Verzehr von 400 g frischer Gänsefuß-Blätter erreicht werden⁴⁸. Des hohen Oxalsäure-Gehaltes wegen empfiehlt COUPLAN bei *Chenopodium album* das zweimaliges Abkochen der Blätter und Wegschütten des Kochwassers⁴⁹. YADAV & SEHGAL 1999 bzw. 2003 fanden, dass Blanchieren und anschließendes Kochen (im Unterschied zum bloßen Blanchieren) den Oxalsäure-Gehalt signifikant reduziert; der Mineralgehalt (bezogen auf Calcium bei 15 min. Blanchieren) verringert sich dabei durch Auswaschen um bis zu 35 %, andererseits steigt die Bioverfügbarkeit durch die Verringerung des Oxalsäure-Gehalts um 10 %⁵⁰. Untersuchungen, ob und wie andere Zubereitungsformen, insbesondere: Kochen mit Milchprodukten (Bereitstellung von Calcium), den Oxalsäure-Gehalt beeinflussen, sind mir nicht bekannt.

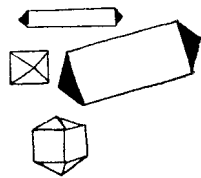
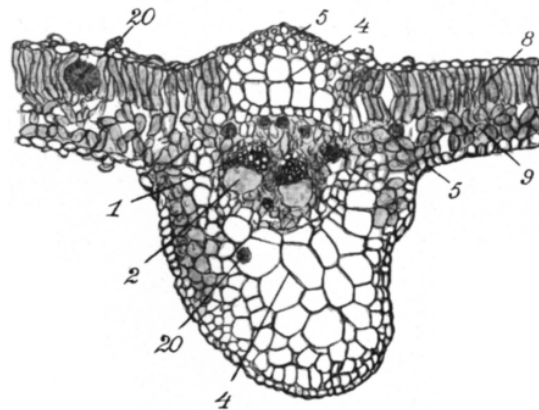


Abb. 115.
Calciumoxalat.
Vergr. 285.

Abb. 3:
Calcium-Oxalat-Kristalle
aus: SCHMIDT 1932: 416

Abb. 4:
Blattquerschnitt (Blattmitte)
Nr. 20 bezeichnet Zellen mit
Oxalat-Kristallen
aus: KORSMO 1954, Taf. 28 (S.105)



Die Oxalsäure wird nicht nur in Form des wasserunlöslichen Calcium- bzw. Magnesiumsalzes in Drusen oder Kristallsand im Blattgewebe abgelagert, sondern sie tritt auch als freie Säure sowie in den wasserlöslichen Natrium- bzw. Kaliumsalzen auf⁵¹. Im Körper des Men-

⁴⁵ SINGH & SAXENA 1972: 274f; SINGH 1974; FROHNE & JENSEN 1998: 140. Der Zusammenhang von Nitratversorgung und Oxalsäure-Produktion wurde schon lange beobachtet, s. die Literaturangaben bei HODGKINSON 1977: 136, 138, außerdem LÖTSCH 1969 z.B. 217f.

⁴⁶ Verordnung 466/2001, Anhang 1.

⁴⁷ HEGNAUER 1964: 422 und 1989: 239; allerdings schwankt der Gehalt bei Spinat sortenspezifisch in verschiedenen Untersuchungen bis zu einem Faktor von 2,8; HODGKINSON 1977: 211.

⁴⁸ GUIL et al. 1997a. Als letale Dosis gelten 5-15 g; ROTH et al. 1994: 870. Zur Geschichte der Toxikologie der Oxalsäure seit 1814 s. HODGKINSON 1977: 20f und 216ff.

⁴⁹ COUPLAN 1997: 37; auch GUIL et al. 1996: 1822 raten, das Kochwasser zu verwerfen.

⁵⁰ gemessen an Calcium und Eisen *in vitro* als Extrahierbarkeit mit HCl in der Konzentration der Magensäure. Die Angaben zum Auswaschen der Mineralien durch die Zubereitung dürfen offenbar nicht zu schnell verallgemeinert werden: An Spinat wurde festgestellt, dass die Reduktion der Mineralgehalts bei Eisen wesentlich langsamer erfolgt als bei Magnesium, weiterhin, dass das Kochen blanchierten Gemüses mit Fett gegenüber Kochen in Wasser den Auswasch-Koeffizienten verringert: ASTIER-DUMAS 1976.

⁵¹ HODGKINSON 1977: 130, GUIL et al. 1996: 1821. Calcium-Oxalat-Kristalle gehörten schon zu den ersten Objekten, die mit dem Mikroskop entdeckt wurden (LEEUWENHOECK 1675 und MALPIGHI 1686: s. HODGKINSON 1977: 13); zur Mikroskopie der Oxalat-Kristalle in Pflanzenzellen s. HODGKINSON 1977: 62ff, 138ff, MÄCKEL & DEUTSCHMANN 1977: 237-249, zur Isolation AL-RAIS et al. 1971, zum Vorkommen in Pflanzen allgemein FRANCESCHI & HORNER 1980. Zur physiologischen Rolle der Calcium-Oxalat-Fällung in Pflanzen s. LÖTSCH 1969: 174ff und LÖTSCH & KINZEL 1971 sowie die forschungsgeschichtlichen Bemerkungen von HODGKINSON 1977: 19 und 142f. Die Lokalisation und Häufigkeit

schen wird diese freie (und toxisch bedenklichere⁵²) Oxalsäure in unlösliches Calciumoxalat umgewandelt. Dies führt einerseits zu dem eingangs schon erwähnten Absinken des Ca-Spiegels und andererseits zum Ausfällen des Calciumoxalats in den Harnkanälchen der Niere - mit der möglichen Folge von Blasen- und Nierensteinen bis hin zum Nierenversagen⁵³. Der vergleichsweise hohe Calcium-Gehalt in den Blättern des Weißen Gänsefußes ist ernährungsphysiologisch fast unwirksam (7,3% Bioverfügbarkeit *in vitro*)⁵⁴.

In gleicher Weise beeinflusst die Oxalsäure auch den Eisen-Stoffwechsel, so dass die Eisen-Gehalte z.B. im Spinat noch so hoch sein mögen: In Verbindung mit Oxalsäure tritt Eisen in einer für den Körper schwer verwertbaren Form auf⁵⁵. Mit Bezug auf *Chenopodium album* liegt die *in-vitro*-Bioverfügbarkeit des Eisens gerade einmal bei 4,62% der Gesamtinhaltsmenge⁵⁶.

Tabelle 1 mit den Vergleichsdaten kann so nicht stehen bleiben. Publikationen über die Inhaltsstoffe von Nahrungspflanzen enthalten Angaben über die Herkunft des untersuchten Pflanzenmaterials, über die Stichprobengröße, über die angewandten Untersuchungsmethoden⁵⁷. Will man sie vergleichen, setzt dies verschiedene Invarianz-Annahmen voraus. An einigen Einflussfaktoren auf den Nitratgehalt können etliche recht leicht identifiziert werden: Invarianz-Annahme 1: Es sind die gleichen Pflanzenorgane untersucht worden. Der Langstreckentransport des Nitrats ist auf das Xylem⁵⁸ beschränkt. In Organe mit hoher Transpirationsrate und hohem Wassereinstrom wird damit potentiell viel Nitrat eingelagert. Dagegen haben Organe, die ihr Wasser über das Phloem⁵⁹ erhalten, in der Regel niedrige Nitratgehalte. Bei höheren Nitratkonzentrationen im Xylemsaft speichert das umliegende Gewebe (Xylemparenchym) Nitrat. Im Unterschied dazu wird in den grünen Blattzellen das über das Xylem antransportierte Nitrat bei der Photosynthese reduziert. Dies erklärt die starken Unterschiede im Nitratgehalt zwischen Blattstielen und grünen Blattspreiten: Bei Spinat z.B. ist der Nitratgehalt in den Stielen durchschnittlich um einen Faktor 8 höher als in den Spreiten⁶⁰.

Invarianz-Annahme 2: Die Materialproben sind beim gleichen Entwicklungsstand der Pflanzen genommen worden. Die Nitratreduktion in chlorophyllhaltigem Gewebe erfolgt in zwei Schritten: Von Nitrat zu Nitrit und von Nitrit zu Ammoniak, einem der Ausgangsstoffe für die Synthese von Aminosäuren und Amidien; der zweite Schritt wird von dem Enzym Nitritreduktase katalysiert. Die Aktivität dieses Enzyms hat sein Maximum in den Zeiten der raschen

von Drusen und Kristallsand in den verschiedenen Gewebstypen von *C. album* hat DOAIGEY 1991 untersucht.

Die Unterscheidung zwischen der löslichen und der unlöslichen Oxalat-Fraktion führte schon ABELES 1892 ein (HODGKINSON 1977: 17, Literatur S. 131/3, 194, 201).

⁵² SINGH & SAXENA 1972: 274. Das dem Körper von außen zugeführte gebundene Oxalat, wird im Körper offenbar kaum mobilisiert; absorbiert wird das wasserlösliche leichter als das wasserunlösliche: HODGKINSON 1977: 161f bzw. 200.

⁵³ NOONAN & SAVAGE 1999. Oxalsäure in Nierensteinen identifizierte erstmals BERGMANN 1776, WOLLASTON 1797 scheint der erste gewesen zu sein, der einen Zusammenhang mit oxalsäure-reicher Nahrung vermutet hat; die erste Beobachtung der nephrotoxischen Wirkung stammt von MITSCHERLICH 1845 (HODGKINSON 1977: 4, 14ff, 18, 21; 213ff, 244ff).

⁵⁴ RAGHUVANASHI et al. 2001.

⁵⁵ SIMOONS 1991: 139.

⁵⁶ RAGHUVANASHI et al. 2001. Nach YADAV & SEGHAL 2002 liegt der Gehalt an ionisierbarem Eisen bei bei 4,90% (Spinat 5,41%), die *in-vitro*-Bioverfügbarkeit sogar bei nur 2,79% (Spinat 3,03%) des Gesamtgehalts an Eisen. Eine klare Beziehung zwischen Oxalsäure- und Eisen-Gehalt besteht nicht: Eisen kann auch durch andere Stoffe gebunden werden, insbesondere Polyphenole (CHAWLA et al. 1988, auch mit Daten zur Bioverfügbarkeit von Eisen).

⁵⁷ Den aktuellen Standard setzt GREENFIELD & SOUTHGATE 2003, ältere Analysen sind häufig nach den AOAC-Methoden ausgeführt (s.u. Anm. 254).

⁵⁸ Gefäße für den Transport von Wasser und Nährsalzen von der Wurzel nach oben.

⁵⁹ Gefäße für den Transport hauptsächlich organischer Verbindungen von Orten der Synthese (Blätter) zu Orten des Verbrauchs (Knollen, Wurzeln, wasserreiche Früchte, Sproßspitzen).

⁶⁰ MARSCHNER 1985. Nach STEINER 1978: 197 gilt dies auch für den Weißen Gänsefuß: Nitrat wird in der Regel nicht in größeren Mengen in den Blättern gespeichert, sehr wohl aber in den Stengeln.

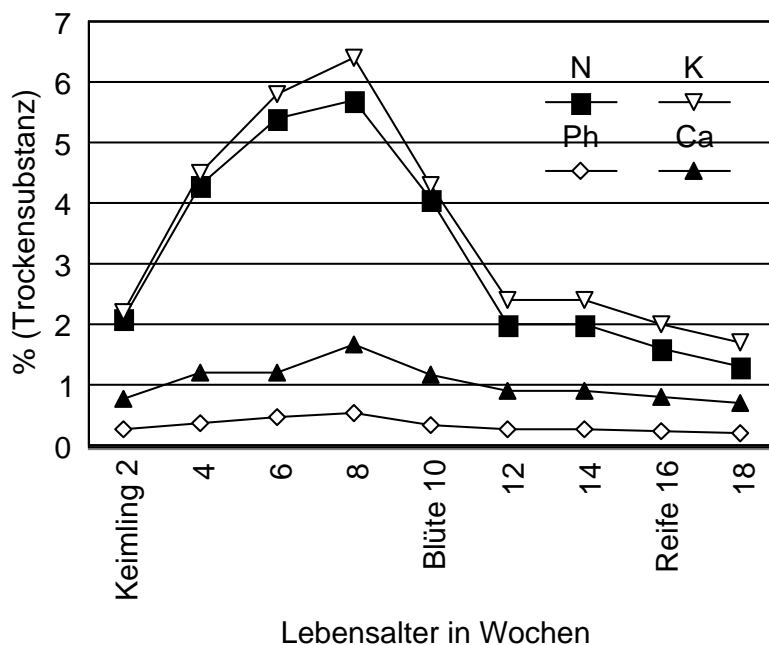
Zellvermehrung zu Beginn des Blattwachstums (Aminosäuren werden benötigt) und nimmt mit zunehmendem Alter rasch ab. Nitrat, das in Folge der Transpiration einströmt, wird in älteren Blättern nur noch unzureichend verstoffwechselt und folglich verstärkt gespeichert: Alte Blätter weisen höhere Nitratgehalte auf.

Die Nitritreduktase kann Nitrit nur dann zu Ammoniak reduzieren, wenn sie auf der anderen Seite reduziertes Ferredoxin oxidieren kann. Reduziertes Ferredoxin aber wird lediglich in belichtetem Blattgewebe bei der Photosynthese hergestellt. Der Gesamtprozess der Nitratreduktion in den Blättern ist daher stark von der Tageszeit abhängig: Am Ende der Dunkelperiode (morgens) sind die Nitratgehalte hoch, am Ende der Lichtperiode (abends) niedrig (im Spinatblatt sinkt er zum Abend auf ca. 45 % des Morgen-Wertes). Aber nicht nur der Nitratgehalt, sondern besonders auch Kohlenhydrat- und Wassergehalt schwanken tagesrhythmisch. D.h., 3. Invarianz-Annahme: Selbst die Tageszeiten, zu denen die die Materialproben genommen wurden, waren die gleichen.

Der gleiche Prozess ist auch am jahreszeitlichen Gang des Nitratgehalts bei Mangold (und Spinat) beteiligt: Auch bei niedriger Lichtintensität während des Wachstums (z.B. im Herbst) steigen die Nitratgehalte an.

Was sich am Beispiel des Nitrats so schön im Zusammenhang entwickeln lässt, kann auch an anderen Parametern bei *Chenopodium album* wiedergefunden werden, insbesondere die Frage nach dem Entwicklungsstand der Pflanze und nach dem Einfluss der analysierten Pflanzenorgane auf das Analyse-Ergebnis⁶¹.

Abb. 5



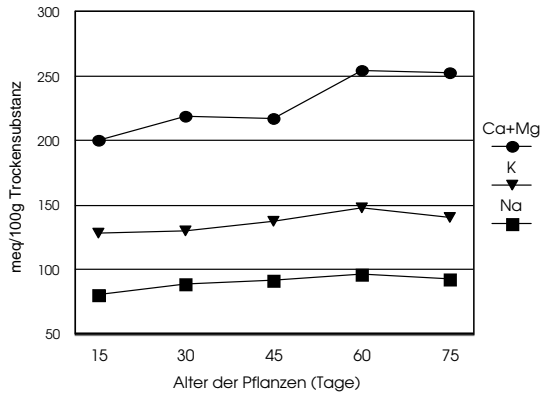
Zur Beziehung Inhaltsstoffe - Pflanzenalter gibt es eine Untersuchung von 1982 aus Indien (Graphik nach Daten von MISHRA 1982): Sie zeigt, dass die Mineralstoff-Konzentrationen der Gesamtpflanze generell zur Zeit des stärksten vegetativen Wachstums kurz vor der Blüte am höchsten sind⁶².

⁶¹ Die Intensität der Nitratreduktase-Aktivität in Abhängigkeit von Belichtungsintensität und Pflanzen- bzw. Blatt-Alter haben CHU et al. 1980 untersucht: *C. album* reagierte wie die vorherbeschriebenen Chenopodiaceen und deutlich klarer als die Vergleichspflanze *Amaranthus retroflexus* L.

Ergänzend: Auch Belichtungsintensität und Oxalsäuregehalt sind nach SINGH 1974 positiv korreliert.

⁶² Für die älteren Lebensstadien (45, 75, 105 und 143 Tage nach Aussaat) gibt es eine Untersuchung von SHAHI 1977, die ebenfalls das kontinuierliche Absinken der Mineralstoffgehalte (in % der Trockensubstanz; oberirdische Pflanzenteile) festgestellt hat. ERVIÖ 1971 untersuchte die Stickstoff-, Phosphor-, Kalium- und Calcium-Gehalte ganzer Pflanzen (oberirdische Teile) im Knospen-Stadium, der Blüte und der Abreife. Im Knospenstadium waren sie am höchsten. Die Daten von QASEM & HILL 1995 (Tab. 1), die ein starkes Absinken der N-, P-, K-, Ca- und Mg-Konzentrationen in den Trieben schon ab dem Keimlingsstadium (2. Woche nach Erscheinen; untersucht wurde bis zur 8. Woche) anzeigen, sind mir nicht verständlich.

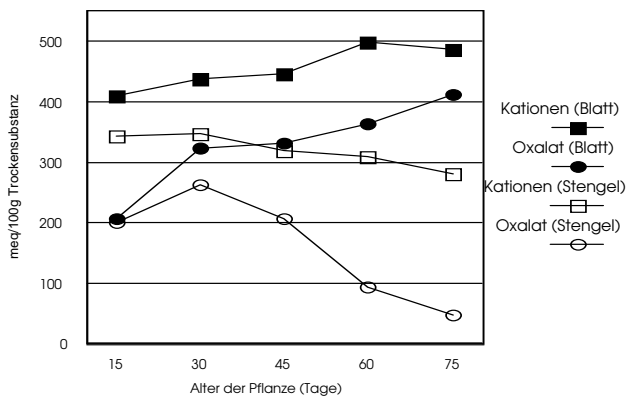
Abb. 6



Wie sich die Konzentrationen nur in den verzehrbaren Blättern verändern, dazu haben SINGH & SAXENA 1972 Daten vorgelegt (Pflanzen aus Udai-pur, Rajasthan).

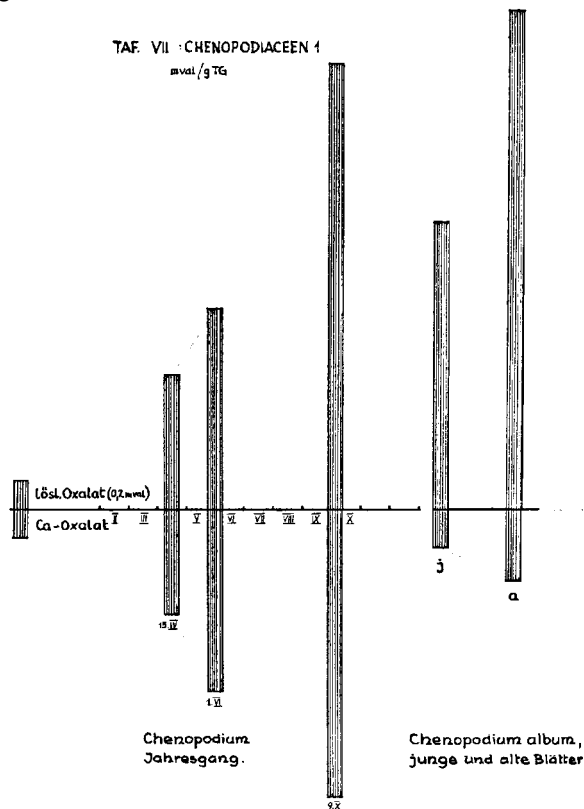
Im zeitlichen Verlauf entsprechen sie den Angaben von MISHRA 1982, allerdings sind die Konzentrationsunterschiede in den Blättern insgesamt geringer als in der Gesamtpflanze. Am höchsten sind sie nach etwa 60 Tagen (8 Wochen).

Abb. 7



Während in den frühen Wachstumsphasen der Gesamt-Oxalat-Gehalt und der Gesamt-Kationen-Gehalt in Blättern und Stengeln etwa gleichverteilt ist, nehmen diese dann in den Stengeln schnell ab, während sie in den Blättern ansteigen.

Abb. 8

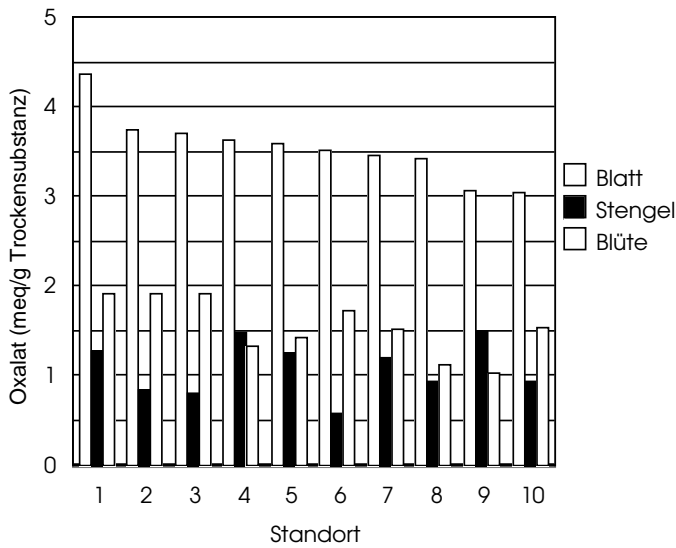


Dabei nimmt der Oxalat-Gehalt im Blatt nicht nur über die Summe aller Blätter (und der Gesamtpflanze) zu, sondern hängt - wenn der Rückschluss aus Beobachtungen an *C. quinoa* erlaubt ist - von der Blattposition ab, und zwar in der Weise, dass er von oben nach unten zunimmt, mithin in älteren Blättern höher als in jüngeren ist (während die Protein- und Vitamin-Gehalte bis zum 5.-8. Blatt von oben zu-, dann abnehmen)⁶³.

Die nebenstehende Graphik nach LÖTSCH (1969: Taf. VII; verändert) bestätigt dieses Ergebnis und demonstriert zugleich die Anteile der Oxalat-Fractionen bei unterschiedlichem Alter der Gesamtpflanze und der Blätter.

⁶³ Daten aus Analysen von 6-wöchigen Pflanzen: PRAKASH et al. 1993. Analysen an 4- bzw. 8-wöchigen Pflanzen von *Amaranthus tricolor* ssp. *tristis* zeigen die gleiche Tendenz: PRAKASH 1991. Der An-

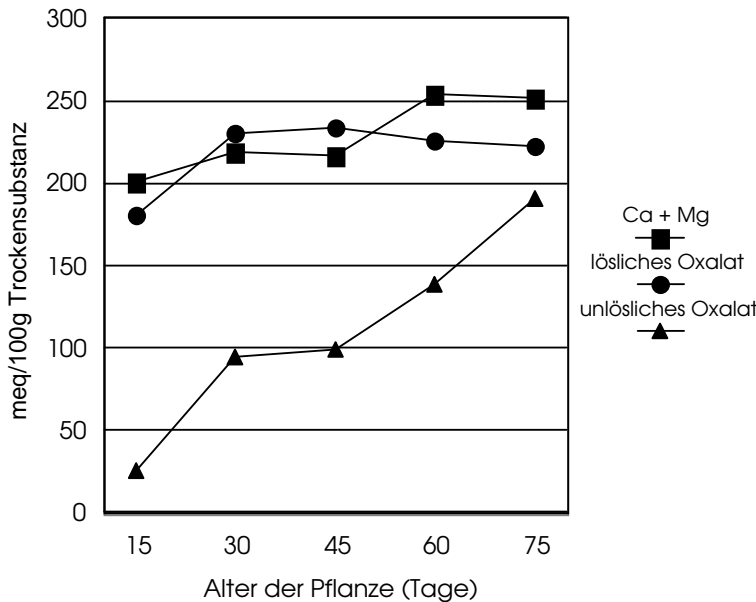
Abb. 9



Bemerkenswert ist, dass die Konzentrationen der Oxalat-Fractionen und des Gesamt-Oxalats in den verschiedenen Pflanzenteilen - Blätter, Stengel, Blütenstände - relativ unabhängig voneinander zu sein scheint.

So ist der Gesamt-Oxalat-Gehalt in den Stengeln von Standort 3 etwa halb so hoch wie von Standort 9, der Gehalt in den Blütenständen aber verhält sich in etwa umgekehrt⁶⁴.

Abb. 10



Mit dem Anstieg des Kationen-Gehaltes steigt allerdings auch die Konzentration des unlöslichen Oxalats⁶⁵: d.h. der größere Teil von Calcium und Magnesium liegt in gebundener - und nicht mehr bioverfügbarer - Form vor.

Wenn Weizen auf hohen Klebergehalt, Zuckerrüben auf hohen Zuckergehalt gezüchtet werden, dürfen wir erwarten, dass die Pflanzen der einzelnen Zuchtsorten entsprechend diesen Züchtungszielen relativ einheitliche Gehalte erzielen. Wenn aber die untersuchten Individuen aus Populationen stammen, die nicht auf die nahrungsmittelchemisch untersuchten Parameter hin gezüchtet wurden, wenn sie überhaupt nicht aus Zuchtsorten mit ihrer Tendenz zur Vereinheitlichung gezogen wurden, wenn sie gar aus Wildpopulationen gegriffen wurden: Was können wir dann über die Einheitlichkeit der Untersuchungsdaten erwarten? Mich hat überrascht, wie leicht in der Nahrungsmittelchemie der Wildpflanzen verallgemeinert und wie wenig Aufmerksamkeit der Variation chemischer Kenngrößen gewidmet wird

stieg des Oxalat-Gehalts mit dem Blattalter scheint ein verbreitetes Phänomen: HODGKINSON 1977: 133f, 211.

⁶⁴ SINGH, SHARMA & SAXENA 1973.

⁶⁵ SINGH & SAXENA 1973; ABELES 1892 war der erste, der den Wert der Unterscheidung dieser beiden Oxalat-Fractionen erkannte, einen älteren Literaturüberblick gibt HODGKINSON 1977: 17, 131/3, 194, 201.

- innerhalb einzelner Populationen: kaum je werden die Standardabweichungen oder Extremwerte mitgeteilt, PARTAP et al. 1998 machen eine Ausnahme (IND 1998)
- zwischen den verschiedenen Populationen: Die breit angelegten Untersuchungen von ROLF CARLSSON zur Möglichkeit der Gewinnung von Blattprotein-Konzentraten aus Kultur- und Wildpflanzen hat Hinweise auf die notorische Variabilität der Daten bei *Chenopodium album* geliefert: Der Blattertrag pro m² einzelner Herkünfte variierte um einen Faktor 3; bei einer österreichischen Herkunft waren 80% des Proteins extrahierbar, bei einer schwedischen Akzession nur 50%⁶⁶.

Verwertbare Angaben über die Variation zwischen Populationen finden sich bei VENGRIS et al. 1993 (USA 1953), KUHNLEIN 1990 (CDN 1990), PRAKASH et al. 1993 (IND 1993) und bei GUIL et al. 1996 und 1997a (E 1996, E 1997a,b). Schon früh haben sich SINGH, SHARMA & SAXENA 1973 mit dieser Frage beschäftigt. Die folgenden Graphiken nach ihren Daten zeigen die beachtliche Variation der Oxalat- und Kationen-Gehalte in Blättern von Pflanzen aus 10 Populationen im Umkreis von 40 Meilen um Udaipur (südl. Rajasthan).

Abb. 11

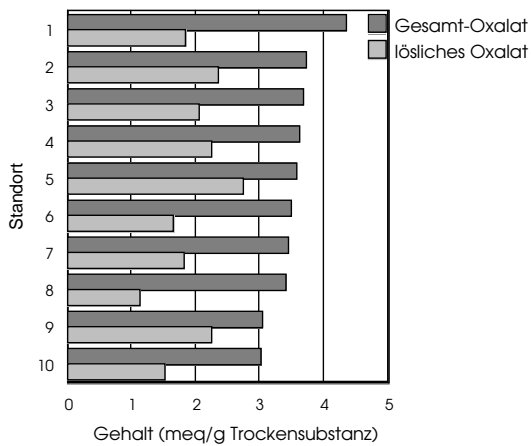
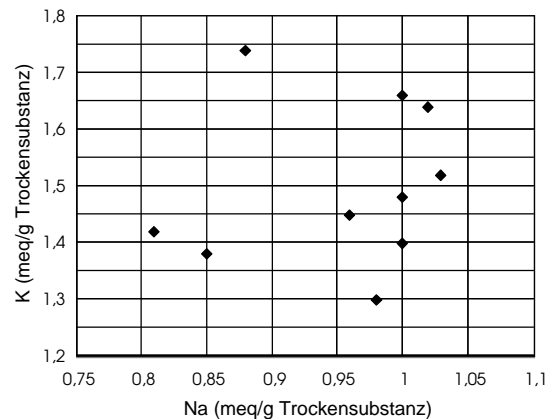


Abb. 12



Jeder Punkt repräsentiert ein Datenpaar von einem Standort.

Für Sammelpflanzen gibt es nun einmal keine lebensmittelchemischen Standard-Situationen wie den Frischgemüse-Markt oder den Lebensmittelhandel, bei denen sich der Analytiker Proben greifen kann in der Annahme, dass diese auch das repräsentieren, was von der Bevölkerung in der Regel gegessen wird - es sei denn, dass das Sammelgemüse auch auf den Markt gebracht wird wie in vielen Ländern des Südens (PRAKASH & PAL 1991 (IND 1991), LUTHRA & SADANA 1995a (IND 1995), YADAV & SEHGAL 1997 (IND 1997)), es sei denn, dass die Analytiker sich solche Standard-Situationen schaffen, indem sie diejenigen dort zu dem Zeitpunkt diejenigen Pflanzenteile sammeln lassen, die die Pflanze auch verzehren oder indem sie dieses ethnobotanische Wissen anwenden (KATIYAR et al. 1985 (IND 1985) und KUHNLEIN 1990 (CDN 1990)).

Ob die folgenden Tabellen (2A und 2B) etwas darüber sagen, wie die chemischen Daten geographisch variieren, vermag ich nicht zu beurteilen: Edaphische Faktoren, biotische Faktoren wie intra- und interspezifische Konkurrenz⁶⁷, Alter der Pflanzen, analysiertes Pflanz-

⁶⁶ CARLSSON 1975: 3, PIRIE 1987: 22. In einem indischen Experiment mit verschiedenen Extraktionsstoffen waren maximal 56 % des Stickstoffs bzw. 40,5 % des als Eiweiß gebundenen Stickstoffs extrahierbar: MEHROTRA et al. 1979.

⁶⁷ So scheinen der Trockensubstanz-Gehalt wie die Mineralstoff-Gehalte der Einzelpflanzen mit zunehmender Pflanzendichte abzunehmen, wobei die Abnahme der einzelnen Mineralstoffe nicht gleichmäßig erfolgt und mitbeeinflusst wird von der Art-Zusammensetzung der Flora mit gemeinsamem Wurzelraum: VENGRIS et al. 1953, WILLIAMS 1964, ERVÖ 1971, QASEM & HILL 1994, 1995. Der Weiße Gänsefuß ist eine Pflanze mit starker Wurzelkonkurrenzskraft.

zenmaterial (Ganzpflanze/Pflanzenteile) und die Wahl der chemischen Analysemethoden mögen alle anderen Variationsfaktoren überdecken. Ich kann lediglich hoffen, dass sie mehr bieten als eine Geographie des Interesses an nahrungsmittelchemischen Analysen zum Weißen Gänsefuß, muss aber einräumen, dass mich das zusammengetragene Datenmaterial (insbesondere aus Indien) ziemlich ratlos gelassen hat. Für mich lag der wichtigste Ertrag dieser Sammlung in einer tiefreichenden Verunsicherung über Qualität, Horizont und Zielbewusstheit nahrungsmittelchemischer Daten und Datenpräsentation⁶⁸.

Bemerkungen zu einigen Begriffen der Inhaltsstoff-Analysen in den folgenden Tabellen (s. auch unten S. 62 zur Ballaststoff- und Faseranalytik (z.B. NDF)):

- Der Eiweiß-Anteil an den stickstoffhaltigen Stoffen beträgt nach KLING (1914: 440; kurz vor der Blüte, oberirdische Pflanzenteile) 62 %, 38 % sind stickstoffhaltige Stoffe nichteiweißartiger Natur (z.B. Betain, Nitrat); in reinen Blattfraktionen beträgt nach indischen Untersuchungen der Anteil des extrahierbaren Proteins 72 % des extrahierbaren Rohproteins (MEHROTRA 1979: 40); zur Aminosäuren-Zusammensetzung des Blatt-Eiweißes s. AYKROYD et al. 1966: 149(62), HAYTOWITZ & MATTHEWS 1984: 213f (Analysedaten neu für die ed. 1984), GUPTA & WAGLE 1988.
- Zur Ölsäuren-Zusammensetzung des Fettes in den Blättern s. HAYTOWITZ & MATTHEWS 1984: 213f (Analysedaten neu für die ed. 1984), GUIL-GUERRERO & RODRÍGUEZ-GARCÍA 1999, LIU et al. 2002.
- Vitamin C besteht aus zwei Komponenten: Ascorbinsäure und Dehydro-Ascorbinsäure, die über ein einfaches Redoxsystem mit einander verbunden sind. In der Literatur werden die Werte beider Komponenten zumeist in einer einzigen Zahl angegeben. ALIOTTA & POLLIO 1981 gehen davon aus, dass eine Differenzierung nicht notwendig sei, weil der Anteil der Dehydroascorbinsäure 5% des Vitamin C-Gehaltes nicht überschreite. Dies mag für viele Kulturpflanzen gelten, nicht aber für Wildpflanzen. Bei *Plantago major* L. liegen die Verhältnisse der Komponenten sogar umgekehrt: GUIL et al. 1997a.
- Der Vitamin-A-Gehalt wird mit verschiedenen Methoden an unterschiedlichen Substanzen bzw. Stoffklassen ermittelt, für deren Umrechnung im Allgemeinen gilt: 1 mg Retinol-Äquivalent = 1 mg Retinol = 6 mg all-trans- β -Carotin = 12 mg anderer Provitamin A-Carotinoide; 1 IE (internationale Einheit) = 0,33 μ g Retinol. Verschiedene Autoren rechnen aber mit anderen Umrechnungs-Faktoren, z.B. ALIOTA & POLLIO 1981: 1 IE = 1,6 μ g β -Carotin, RAGHUVANSHI et al. 2001: 1 mg Retinol = 4 mg all-trans- β -Carotin. Die Tabelle enthält deshalb in der Regel zwei Werte: die Literaturwerte und *kursiv in [...]* die umgerechneten Werte, soweit möglich nach den Konversionsfaktoren der Autoren selbst.

Ich habe die reichhaltige aber überaus kleinschrittige und sehr individuell fokussierende Literatur zum Thema der interspezifischen Konkurrenz nicht systematisch bearbeitet. Literaturhinweise finden sich in den Bibliographien, die am Anfang des Literaturverzeichnisses aufgeführt sind.

⁶⁸ Die Daten von FOX & GOLBERG 1944: 146f (Südafrika) habe ich nicht in die Tabelle aufgenommen, weil sie mir nicht plausibel sind (Angaben in %): Wasser 48,2, Rohprotein 3,8, Kohlenhydrat 25,9, Rohfett 3,2, Rohfaser 11,8. Auch die älteste Asche-Analyse der oberirdischen Teile einer Ganzpflanze (13,19 % der luftgetrockneten Pflanze) habe ich ausgelassen (LUYKEN 1859; Angaben in %): Kali 33,47; Chlorkalium 13,84; Kalk 32,23; Magnesia 5,62; Eisenoxid 3,04; Phosphorsäure 6,27; Schwefelsäure 3,85; Kieselsäure 1,30; Kohlensäure 0,38 (Summenfehler bei der Kohlensäure korrigiert).

Tabelle 2A	USA 1879 ⁶⁹	USA 1963 ⁷⁰	USA 1977 ⁷¹	CDN 1990 ⁷²	D 1914 ⁷³	D 1980/87 ⁷⁴	E 1996 ⁷⁵	E 1997 ⁷⁶	E 1997 ⁷⁷	I 1981 ⁷⁸	RUS 1976 ⁷⁹
g/100g											
Wasser	80,80	84,30 [88,90]		88 ± 1	88,78	86,9	71,09 (70,62-71,65)	72,09 ± 3,39	71,09 ± 2,02		
Rohprotein	3,94	4,20 [3,20]		3,3	2,63	4,3			8,83 ± 0,89		
Kohlenhydrat	8,93	7,30 [5,00]		5,7	3,38				5,89 ± 0,38		
Rohfett	0,76	0,80 [0,70]		0,6 ± 0,24	0,23				0,68 ± 0,07		
Rohfaser	2,55	2,10 [1,80]		1,5 (NDF)	1,66				6,38 ± 0,41		
Asche	3,02	3,40 [2,20]		2,3 ± 0,25	3,32						
mg/100g											
K				874		920			1326,9 ± 118,2		
P		72 [45]		49 ± 10		80			78,9 ± 8,2		
Mg				41 ± 10		93			392,9 ± 42		
Ca		309 [258]		246 ± 0,25		310	310 (236-371)		312,9 ± 58,9		
Fe		1,20 [0,70]		1,8 ± 1,6		3,0			5,79 ± 0,58		
Vitamin C		80 [37]	130 (a) 66 - 71 (b)	70 (Asc.)		236		117 ± 9 (Asc) 38 ± 9 (Dehydr)	155 ± 12	84,09-171,01	94,5 ± 8,15
Vitamin A als IE Retinol-Aquiv. β-Carotin Carotinoid		11600 [9700] 1,160 [0,970]	14000-16000	0,640 [3,8]				[6,3 ± 1,3] 12,5 ± 2,6	[6,3 ± 0,7] 12,5 ± 1,5	[8,2 - 9,4]	
Nitrate						350		350 ± 47			
Oxalsäure						1100	1100 (361-2027)	1100 ± 610	1099 ± 139		

⁶⁹ F. H. STORER & PETER COLLIER (1879; publ. 1880) in: Annual report of the Connecticut Agricultural Experiment Station 3: 153, zitiert nach KLING 1914: 438 und MUTSCHLER 1879: 327. WEHMER 1929: 1.283 zitiert die gleichen Daten nach STORER & LEWIS (1877) in: Bulletin of the Bussey Institution, Cambridge, Mass., allerdings mit einem Summenfehler, so dass ich den Daten von 1879 den Vorzug gebe. Sammeltermin: 1. August, die Pflanze befand sich in Blüte (offenbar Ganzpflanzen-Analyse, oberirdische Teile).

⁷⁰ HAYTOWITZ & MATTHEWS 1984: 213f. Die Analysedaten wurden aus der Ausgabe von 1963 übernommen. Daten in []-Klammern: Inhaltsstoffe im gekochten/gedünsteten Gemüse.

⁷¹ ZENNIE & OGZEWALLA 1977: südl. Ohio und nördl. Kentucky (Umkreis von 50 Meilen um Cincinnati); gesammelt und analysiert wurden im frühen Frühjahr junge Ganzpflanzen (oberirdisch) (a) und später im Jahr die Triebspitzen von samentragenden Pflanzen (b).

⁷² KUHNLEIN 1990: Den Erntezeitpunkt bestimmten sechs ältere Mitglieder der Nuxalk (Westküste von British Columbia) nach ihren Ernährungsgewohnheiten. Verzehrt werden die jungen Blätter roh, ihr Geschmack wurde von 60 Nuxalk-Frauen auf einer Skala von 5 (best) - 1 (terrible) mit 4,0 (Durchschnitt) bewertet. Untersucht wurden 4 unabhängige Proben zu etwa 10 Pflanzen.

Den Wert für Kalium ergänze ich aus KUHNLEIN & TURNER 1991: 381, die übrigen Wert in dieser Tabelle von 1991 weichen bei den Mineralien und Vitaminen z.T. erheblich von denen der 1990-Tabelle ab. Diese Daten aus der 1991-Tabelle werden hier nicht berücksichtigt, weil sie sich in nicht nachvollziehbarer Weise z.T. aus Datenkompilationen ergeben (s. 1991: 341-344).

Außer den in der Tabelle dargestellten Daten liegen Angaben vor für Na (0,8 ± 0,36), Zn 2,3 ± 0,55, Cu (2,3 ± 0,46), Mn (632 ± 70µg), Sr (903 ± 398µg).

⁷³ KLING 1914: 439: Pflanzen aus Rhodt (Kreis Speyer)/Pfalz, kurz vor der Blüte, 22. Juli.

⁷⁴ Werte aus Tabelle 1.

⁷⁵ GUIL et al. 1996: weiche Blätter von Pflanzen an fünf Kulturboden-Standorten (kleines Sammelgebiet) zu mehreren Zeitpunkten (jeweils getrennte Analyse).

⁷⁶ GUIL et al 1997a: Südost-Spanien, je ca 20. Pflanzen an 5 Standorten mit ähnlichem Bodentyp (1992), weiche Blätter junger Pflanzen.

⁷⁷ GUIL-GUERRERO & TORIJA-ISASA 1997b: weiche Blätter von Pflanzen an Standorten; jeweils getrennte Analyse. Mineralstoffgehalte werden außerdem angegeben für Na (138 ± 24,2), Cu (0,33 ± 0,08), Zn (1,85 ± 0,30), Mn (1,59 ± 0,37).

⁷⁸ ALIOTTA & POLLIO 1981: Pflanzen aus dem Orto botanico di Napoli, Daten aus monatlichen Untersuchungen der Blätter bis zum Zeitpunkt der Blüte.

⁷⁹ KOROVKA 1976: Komi-Permi-Region (westl. Vorland des Mittel-Ural); weiteres nicht bekannt, weil mir der Aufsatz im Original nicht zugänglich war.

Tabelle 2A Fortsetzung	IND 1966 80	IND 1985 81	IND 1985 82	IND 1991 83	IND 1993 84	IND 1995 85	IND 1998 86	IND 2001 87	diploid IND 1993 88	tetraploid IND 1993 89	tetraploid IND 1998 90
g/100g											
Wasser	89,6	89,2	77,21		75,8 - 82,1	72,1	79	83,92	87,6 ± 1,2	90,5 ± 0,7	
Rohprotein	3,7	2,78	6,28	2,5 ± 0,15	3,8 - 4,7	3,6	4,7	4,35	4,5 ± 0,28	3,0 ± 0,07	2,6 - 6,4
Kohlenhydrat	2,9	3,67	9,98				8,49	7,27			
Rohfett	0,4	0,30	1,00			0,48	0,44	0,31			
Rohfaser	0,8	0,78				0,67	3,8	1,13			
Asche	2,6	1,72	3,95			3,6	3,57				
mg/100g											
K											
P	80		93			75	111				
Mg											
Ca	150	242	444			127	306	265			
Fe	4,2	5,0	23			3,9		5,25			
Vitamin C	35	5,2			190 - 230	35		33,64 (Asc.)	210 ± 13	220 ± 15	50-240
Vitamin A als IE Retinol-Aquiv.	2900 [0,870]										
β-Carotin Carotinoid	[1,7]	0,25		[7,3 ± 0,2] 14,5 ± 0,4	[3,9 - 6,5] 7,8 - 12,9	0,125 (f)		1,838	[6,5] 12,9 ± 0,1	[4,6 ± 0,1] 9,2 ± 0,2	[3,9 - 9,5] 7,8 - 19
Nitrate				560 ± 30	310				430 ± 24	310 ± 7	260 - 500
Oxalsäure				960 ± 30	1500-1800			142	1400 ± 110	1200 ± 10	900 - 3900

⁸⁰ AYKROYD et al. 1966: Nahrungsmittel Nr. 62 (S. 53, 90, 124, 146, 149); ohne weitere Angaben (unverändert in GOPALAN et al. 1989, Nahrungsmittel Nr. 59). Die Umrechnung bei Vitamin A folgt den "Notes on food composition tables".

⁸¹ RAJWINDER & MANN 1985, ohne weitere Angaben zur Herkunft des Rohmaterials (Punjab). Der Vitamin-C-Gehalt des rohen Gemüses macht im Zusammenhang mit der Angabe über den Vitamin-Gehalt nach dem Kochen (58,5%) meiner Meinung nach nur Sinn, wenn man ihn um den Faktor 10 erhöht. Der Wert für β-Carotin (0,25 mg/100g) bleibt mir unverständlich.

⁸² KATIYAR et al. 1985. Sammelgang mit ortsansässigen Nutzern (Jammu, NW-Himalaya) zum üblichen Nutzungszeitpunkt.

⁸³ PRAKASH & PAL 1991: Pflanzen vom lokalen Markt in Lucknow. Blattmaterial von 10 Pflanzen, Ernte am Morgen. Die Standardabweichungen beziehen sich nicht auf Analysewerte unterschiedlicher Proben aus der Population, sondern auf drei Untersuchungen derselben Probe.

⁸⁴ PRAKASH et al. 1993: alle Herkünfte kultiviert, Blatternte von je 10 6-wöchigen Pflanzen um 11:00 Uhr vormittags.

⁸⁵ LUTHRA & SADANA 1995a: Sammelgut vom Gemüsemarkt in Ludhiana, Punjab.

⁸⁶ NAIK & SENGAR 1998: Werte aus 5 Proben vom Gelände der Versuchsstation des Indian Veterinary Research Institute in Izatnagar (Uttar Pradesh), Sammelzeitpunkt: Dezember. Daten aus Trockensubstanz zurückgerechnet, Wert für die Asche aus der Summe zu 100 ergänzt.

⁸⁷ RAGHUVANSHI et al. 2001: Unkrautpflanzen aus einem Weizenfeld; keine weiteren Angaben.

⁸⁸ PRAKASH et al. 1993: alle Herkünfte kultiviert, Blatternte von je 10 6-wöchigen Pflanzen um 11:00 Uhr vormittags. Die Standardabweichungen beziehen sich nicht auf Analysewerte unterschiedlicher Proben aus der Population, sondern auf drei Untersuchungen derselben Probe.

⁸⁹ PRAKASH et al. 1993: alle Herkünfte kultiviert, Blatternte von je 10 6-wöchigen Pflanzen um 11:00 Uhr vormittags. Die Standardabweichungen beziehen sich nicht auf Analysewerte unterschiedlicher Proben aus der Population, sondern auf drei Untersuchungen derselben Probe.

⁹⁰ PARTAP et al. 1998: 45: Spannweite der Werte bei der Einzelpflanzen-Analyse aus einer kultivierten Population aus dem östlichen Himalaya.

Tabelle 2B gibt Werte aus der Analyse der Trockensubstanz (es fehlten Wassergehalts-Angaben für die Umrechnung):

Tabelle 2B mg/100g	USA 1953 ⁹¹	USA 1975 ⁹²	FIN 1971 ⁹³	E 1999 ⁹⁴	TUR 2003 ⁹⁵	IND 1972 ⁹⁶	IND 1973 ⁹⁷	IND 1973 ⁹⁸	IND 1988 ⁹⁹	IND 1997 ¹⁰⁰	IND 1998 ¹⁰¹
K	8170 ± 1940 (a) 6020 ± 1620 (b) 7920 ± 750 (c)	5700 (5100-6400)	4800 (4000 - 5500) 7680 (6700 - 8100)		272 ± 108,01				3802,5		
P	629 ± 210 (a) 430 ± 90 (b) 450 ± 110 (c)	400	520 (440 - 580) 800 (790 - 840)		20,27 ± 4,09		220		960,0		530
Mg	960 ± 180 (a) 760 ± 190 (b) 830 ± 150 (c)	1500 (1300-1900)			30,33 ± 4,44				1010,0		
Ca	2220 ± 460 (a) 2300 ± 650 (b) 2510 ± 770 (c)	2700 (2300-3200)	2190 (1930 - 2550) 1370 (1180 - 1550)		27 ± 7,14		1650		1840,0	2230	1460
Fe		12,6			0,17 ± 0,20				26,25	20,63	
Vitamin C										377,65	
Vitamin A als β-Carotin Carotinoid				[15,3] 30,5						[12,32] 24,64	
Nitrat		190							533,20		
Oxalsäure						14570	12010	16010 (13680 - 19610)	8490		

⁹¹ VENGRIS et al. 1953: Proben von (a, c) 8 Zwiebel- bzw. (b) 7 Mais-Feldern im Connecticut River Valley, Massachusetts, 1950/1951 (a) bei einer Wuchshöhe von etwa 15 cm (8.-12. Juni) bzw. (b) kurz vor dem Knospenstadium (10.-15. Juli) bzw. (c) Knospenstadium, teilweise in Blüte (12.-15 Juli). Die Gehalte beziehen sich auf die luftgetrocknete Material, die Standardabweichungen auf die Werte in unterschiedlichen Populationen.

⁹² MARTEN & ANDERSEN 1975: Pflanzen aus dem Weed Nursery von Rosemount, Minn., 1971-1973. Analyse auf Futterwert, deshalb wurden ganze Pflanzen analysiert, zu relativ späten Entwicklungsstadien (späte vegetative Phase, Knospenstadium, Blüte, Grünreife). Die Spannweiten beziehen sich auf Material aus unterschiedlichen Erntejahrgänge, geerntet zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Mikro-Mineralstoffe (mg): Al (8,9), Zn (4,3), Cu (1,0), Mn (6,2), B (3,6).

⁹³ ERVIÖ 1971: Experimentalgarten der Universität Helsinki; Analyse ganzer Pflanzen zur Zeit des Knospenstadiums aus zwei Jahrgängen in vier Pflanzendichten (16 - 1152 Pfl./m²). Die beiden Datenreihen beziehen sich auf die Jahre 1966 und 1967, die Spannweiten auf die Gehalte bei unterschiedlichen Pflanzendichten. Eine Beziehung zwischen Pflanzendichte und der Summe der Mineralstoff-Gehalte lässt sich nicht darstellen.

⁹⁴ GUIL-GUERRERO et al. 1999: Südost-Spanien, je ca 20. Pflanzen an 5 Standorten mit ähnlichem Bodentyp (1996), weiche Blätter junger Pflanzen.

⁹⁵ TURAN et al. 2003: Pflanzen aus Ost-Anatolien von Feldern, Weiden oder Wegrändern; Werte aus 20 Proben. Weitere Angaben (mg/100g): S 39,84; Na 5,29; Mn 0,78; Zn 0,10; Cu 0,085. Mir sind die Daten völlig unverständlich.

⁹⁶ SINGH & SAXENA 1972: Blätter von 30 Tage alten Pflanzen (nach Aufgang). Daten umgerechnet aus Milliaequivalenten/g. Umrechnungswert nach GUIL et al. 1997: Tab. 1 (S.100), der sich auf Singh & Saxena 1973 bezieht: meq/g × 44,98426 mg/meq = mg/g.

⁹⁷ SINGH 1973: junge Blätter (mit Stengeln).

⁹⁸ SINGH et al. 1973: Blätter blühender Pflanzen von 10 Standorten im Umkreis von 40 Meilen um Udaipur (Rajasthan); Mittelwert und Extremwerte. Daten umgerechnet aus Milliaequivalenten/g.

⁹⁹ GUPTA & WAGLE 1988: Pflanzen von der Haryana Agricultural University Farm, keine weiteren Angaben über das Pflanzenmaterial. Bei den Mineralstoffen werden außerdem die Gehalte (mg) an Cu (1,667), Zn (3,250), Mn (8,125), Na (529,00) und die Aminosäuren-Zusammensetzung des Blatt-Eiweißes mitgeteilt.

¹⁰⁰ YADAV & SEHGAL 1997: vom Gemüsemarkt Hisar (Haryana), analysiert wurden nur die Blattspalten (ohne Blattstiele). Calcium-Gehalt aus YADAV & SEHGAL 1999a; hier wird auch ein Zn-Gehalt von 10,5 mg/100g mitgeteilt. Eisen-Gehalt nach YADAV & SEHGAL 2002.

¹⁰¹ NAIK & SENGAR 1998: Werte aus 5 Proben vom Gelände der Versuchsstation des Indian Veterinary Research Institute in Izatnagar (Uttar Pradesh), Sammelzeitpunkt: Dezember.



Abb. 13: Einzelpflanze und Massenbestand des Weißen Gänsefußes zur besten Erntezeit (Ende Juli 2004, Wertheim)

archaeobotanische Belege der Gemüsenutzung?

Wie weit nun reichen die Belege für eine Gemüsenutzung des Weißen Gänsefußes zurück? Für eine solche Frage gibt es immer mindestens zwei Quellentypen: Belege aus archäologischen Grabungen und Schriftquellen. Zuerst die Grabungsergebnisse: Es ist sehr schnell einzusehen, dass eine Blattnutzung wahrscheinlich sehr schwer dokumentierbar ist. Die häufigsten Funde sind nun einmal Samen, weil sie die besseren Überlieferungschancen haben - überhaupt sind Gemüsenutzungen selten anders als über Samenfunde nachweisbar¹⁰². KNÖRZER publizierte 1967 einen Fund aus der jüngeren Linearbandkeramik (ca. 5300-5000 v. Chr.) vom Siedlungsplatz Lamersdorf, Kreis Düren: 26 % der ca. 6000 gefundenen *Chenopodium album*-Samen waren unreif. Er schloss daraus auf Gemüsenutzung: "Man hätte sicher zum Verzehr [der Samen] die Pflanzen ausreifen lassen. Vielleicht wurden die grünen Blätter als Gemüse gegessen... Es ist denkbar, daß man dazu die Pflanzen am Herdplatz entblättert und die Reste ins Feuer warf"¹⁰³. GODWIN interpretierte Parallelfunde in England im gleichen Sinn¹⁰⁴. Mir erscheint diese Deutung jedoch nicht plausibel, weil es zum Zeitpunkt der Samenreife von *Chenopodium album* attraktivere Blattgemüse gibt, die Ausbeute an jungen Blättern zu diesem Zeitpunkt nicht mehr groß ist, der günstigste Zeitpunkt für eine Blatternte aber im späten Frühjahr/frühen Sommer, etwa zehn bis acht Wochen vor der Abreife liegt (s. die Abb. 1 und 13). Ob man an eine Nutzung der Fruchtstände mit den erst milchreifen Samen wie bei *Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae* (SAFFORD)

¹⁰² WILLERDING 2003: 20-22.

¹⁰³ KNÖRZER 1967: 18, bis in jüngste Zeit hat er entsprechende Belege vorgelegt, z.B. 1972, 1997.

¹⁰⁴ GODWIN 1975: 157.

WILSON & HEISER denken soll¹⁰⁵? - oder ist dafür nun das Verhältnis von reifen zu unreifen Samen zu ungünstig? Wollte man den Samenverlusten vorbeugen, die bei einer Ernte zur Vollreife entstehen? Hatte man Kornmangel und musste ernten, was erntbar war? ... Vielleicht aber gibt es noch eine ganz andere - biologische - Erklärung: Nach BEAUGÉ (1974: 226; s.u. S. 94) sind durchschnittlich 20,2 % der Samen einer reifen Pflanze unreif, also: Stammt der Samenfund KNÖRZERS aus Druschgut vor jeder Verarbeitung, d.h. bevor die unreifen Samen von den reifen durch Worfeln getrennt worden sind? Jedenfalls glaube ich, dass der palaeo-ethnobotanische Nachweis einer Gemüse Nutzung des Weißen Gänsefußes bislang nicht schlüssig geglückt ist - dass eine solche Nutzung stattfand, halte ich dagegen für selbstverständlich.

indische Schriftquellen

Für einen positiven Nachweis müssen also die Schriftquellen durchsucht werden. Die ältesten Belege für eine Gemüse Nutzung von *Chenopodium album* - sanskr. "vâstuka" - stammen aus Indien: Es sind Textstellen aus den beiden Grund-Traktaten der ayurvedischen Medizin Carakasamhitâ und Susrutasamhitâ; ich ergänze außerdem um Stellen aus der Astângahridayasamhitâ¹⁰⁶.

Das "Kompendium des Caraka" (Carakasamhitâ) enthält ein Kapitel über die Arten der Nahrungsmittel und Getränke. Darin heißt es:

"Gemüse aus pâthâ (*Cissampelos pareira* L.), kâsamarda (*Senna occidentalis* (L.) LINK), safî (*Curcuma zedoaria* (BERGIUS) ROSC.), vâstuka (*Chenopodium album* L.), sunishannaka (Kleefarn, *Marsilea quadrifolia* L.) dämpfen die drei gestörten doshas und wirken stopfend, mit der Ausnahme von *Chenopodium album*, das abführt" (Sûtrasthâna 27.88).

Diese Grund-Charakterisierung des Weißen Gänsefußes findet sich fast gleichlautend in Astângahridayasamhitâ (Sûtrasthâna 6.70-72). Ausführlicher ist die Notiz im "Kompendium des Susruta" (Susrutasamhitâ) zum selben Thema:

"Die Kochgemüse wie tanduliyaka (Dreifarbiger Fuchsschwanz, *Amaranthus tricolor* L.), upodikâ (Malabar-Spinat, *Basella alba* L.), ashvavalâ (Spinatbaum, *Chenopodium giganteum* D.DON), chilli (Weißer Gänsefuß), Palangsag (*Beta vulgaris* L. ssp. *orientalis* (ROTH) AELLEN) und vâstuka (Weißer Gänsefuß) etc., wirken abführend und harn-treibend und haben einen süßlichen und alkalischen Geschmack. Sie erregen ein wenig vâyu und kapha, und heilen das Aushusten von blutigem Speichel bzw. Blut aus Rachen und Bronchien oder Lunge (Hämoptyse)" (Sûtrasthâna, cap. 46: Annapa'na-Vidhi-madhya'yam, 94).

Im nächsten Abschnitt (95) folgen dann spezifischere Charakterisierungen der einzelnen Gemüse, zum Weißen Gänsefuß heißt es:

"Die vâstuka genannte Art ist anregend (in Bezug auf die Verdauung), wurmtreibend und stärkend. Vâstuka verbessert Verstand und Verdauung, ist basisch, abführend, appetitanregend und vermag alle Arten eines gestörten Gleichgewichts zwischen den drei physiologischen Hauptfaktoren im Körper zu dämpfen."

Ähnlich wie in der antiken Physiologie (hier als Vier-Säfte-Lehre) beruht in Indien das Konzept zur Beschreibung des gesunden wie des kranken Menschen auf der Idee eines Gleichgewichts mehrerer physiologischer Hauptfaktoren: vâyu (vata), pitta und kapha. Alle Störungen des Wohlbefindens bis hin zu schwersten Krankheiten basieren letztlich auf Störungen in der Balance dieser drei Faktoren, die - wenn sie gestört sind - dosha's (wörtl. "Fehler")

¹⁰⁵ s.u. S. 37. MUKHERJEE 1986: 754 scheint für die Zukunft an die Entwicklung einer solchen Nutzungsform für *C. album* in Indien zu denken.

¹⁰⁶ SHARMA 1981-1994, BHISHAGRATNA 1916, HILGENBERG & KIRFEL 1941; Identifikationen der Pflanzen außerdem nach PRAKASH 1961, MEULENBELD 1974 und 1988, ABDUL KAREEM 1997.

genannt werden. Ziel der medizinischen Behandlung muss dann die Absenkung des Erregungsniveaus und die Harmonisierung der dosha's sein¹⁰⁷.

Wie die europäische Medizin hat auch die indische dafür drei Formen therapeutischen Handelns entwickelt: die Chirurgie als gewälttätigste Form des Eingriffs, die Pharmazie - mit ihren mächtigsten Mitteln nicht minder tödlich oder rettend, doch auch zu milderer Einwirkungen auf das gestörte Gefüge fähig - und schließlich die Diätetik. Wir sind kaum noch in der Lage, das umfangreiche Handlungsfeld der Diätetik als Einheit zu begreifen, sondern sehen sie bestenfalls noch als Katalog isolierter individualhygienischer, nahrungsmitteldiätetischer und psychohygienischer Einzelmaßnahmen. Aber weil die Störungen des Gleichgewichts der physiologischen Hauptfaktoren ihren Ausgang nehmen von unangemessenem oder (im Blick auf die Umgebungsbedingungen) unangepasstem Verhalten, Handeln oder Denken und schließlich alle sieben Gewebsschichten des Körpers korrumpieren, kann die gezielte Änderung der Lebensweise, die die Erkrankung verursacht hat, auch die Ursache der Heilung von Krankheit sein. Diätetik in diesem Sinn ist sowohl die sanfteste Form der Beeinflussung und Umstimmung unserer Daseinsgestaltung (und nicht nur des Körperzustandes) als auch die langwierigste - und deshalb hat sie es in der Gegenwart so schwer, weil wir doch selbst bei der Diät - der hundertfach variierten Schwundform der Diätetik - Wirkungen schon nach einer Woche sehen wollen.

Die besondere Eignung des Weißen Gänsefußes als Nahrungsmittel beruht nach indischem Verständnis darauf, dass er alle drei dosha's gleichermaßen dämpft und auf diese Weise harmonisiert. Die Susrutasamhitâ nimmt dieses Thema im Kapitel über die Zutraglichkeit oder Unzutraglichkeit von Diät nochmals auf (Sûtrasthâna, cap. 20: Hita'hitiya-madhyayam). Im Abschnitt über die Nahrungsmittel, die alle Menschen problemlos zu sich nehmen können (4), steht dann zu lesen:

"Ähnlich die verschiedenen Arten von Kochgemüse, die umstandslos genutzt werden können, um dem Essen eine beschwerdelose Bekömmlichkeit zu sichern, als da sind: chilli (Spinatbaum), vâstuka (Weißer Gänsefuß), sunishannaka (Kleefarn), jivanti (*Leptadenia reticulata* (RETZ) WIGHT. & ARN.), tanduliyaka (Dreifarbiger Fuchschwanz) und mandukaparni (Indischer Wassernabel, *Centella asiatica* (L.) URB.)."

Dies ist zugleich der Grund, weshalb dieses Gemüse als Krankenkost geschätzt wird. Im Carakasamhitâ-Kapitel über die Behandlung von schweren inneren Blutungen (raktapitta) gibt es eine Diät-Anweisung, die weit über die spezifische Krankheit hinausweist:

"Der raktapitta-Patient, dem weder Erbrechen noch Abführen zugemutet werden kann, aber auch derjenige, der entkräftet ist, abgemagert, von Kummer geschwächt, der schwere Lasten trägt oder zu Fuß reist, der Hitze, dem Feuer oder der Sonne ausgesetzt ist, oder der von anderen Krankheiten, weil sie schwanger ist, alt, jung, der zu grobe, zu wenig oder nur begrenzt Nahrungsmittel zu sich nimmt oder im Zusammenhang mit Schwindsucht zu mager wurde, sollte eine beruhigende Behandlung seiner Beschwerden erfahren, wie sie im Folgenden aufgeführt ist: ... Auf die selbe Weise [als Abkochung] sollte genommen werden: padmaka (Himalaya-Kirsche, *Cerasus puddum* SER.), die Staubblätter von Indischem Lotus (*Nelumbo nucifera* GAERTN.), dûrvâ (Bermudagrass, *Cynodon dactylon* (L.) PERS.), vâstûka (*Chenopodium album*), utpala (Blauer Lotus, *Nymphaea nouchali* BURM. f), nâgakésara (Nagasbaum, *Mesua ferrea* L.) und lodhra (*Symplocos racemosa* ROXB.)" (Cikitsâsthana 4.57).

Eine ähnliche allgemeine Empfehlung zur Diät von Patienten, die an vrana (Wunden und Geschwüre) leiden, enthält Susrutasamhitâ: Sûtrasthâna, 19.23/30-37.

¹⁰⁷ Nach dem Curriculum für das Studium mit dem Abschluss "Certificate of proficiency in Ayurved" konzipiert ist das Lehrbuch von RANADE 1994, ich benutze gern auch SHARMA 1971. Eine knappe Einführung in deutscher Sprache gibt SVOBODA 1996, umfangreicher ist RHYNER 1997. Zur Bibliographie s. MEULENBELD 1999-2002: 2b: 783-1018.

Mit seiner leicht abführenden Wirkung ist der Weiße Gänsefuß darüber hinaus qualifiziert, bei vâta-Störungen verwendet zu werden - da vâta seinen Sitz im Unterleib hat also bei Störungen, die mit dem Verdauungstrakt in Verbindung zu bringen sind:

- Wenn der Patient mit raktapitta unter Verstopfung wegen einer schweren vâta-Störung leidet (Carakasamhitâ: Cikitsâsthâna 4.49; Astângahrdayasamhitâ: Cikitsitasthâna 2.21).
- Wenn der Patient, der unter Hämorrhoiden leidet, ein Mensch ist, bei dem vâta vorherrscht, der dürr ist, träge Verdauung und Stuhlverhaltung hat (Astângahrdayasamhitâ: Cikitsitasthâna 8.80); auch bei Hämorrhoiden, die durch verdorbenes Blut hervorgerufen sind¹⁰⁸, wirkt der Saft vom Weißen Gänsefuß (8.119).
- Bei der Behandlung von Durchfall: Im Fall, dass das Unverdaute schließlich verdaut ist, der Patient aber noch immer unter Durchfall leidet, wobei er unter Schmerz und mit Verhaltung, mit Schleim und Schaum und andauerndem schmerzhaften Drang kleinen Mengen aber häufig Stuhl abgibt, soll er mit Gemüsen wie sie allgemein bei Stuhlverstopfung empfohlen werden - u.a. *Chenopodium album* - ernährt werden (Carakasamhitâ: Chikitsâsthâna 19.30-33; Astângahrdayasamhitâ: Cikitsitasthâna 9.19 und 21).
- Wenn eine Bauchschwellung ausgeheilt werden soll, speziell im Fall, dass sie durch eine übermäßige Anhäufung aller drei dosha's entstanden war, soll (nach der Beseitigung der dosha's) wiederum mit u.a. Weißem Gänsefuß ernährt werden, der im eigenen Saft zubereitet wurde, ohne Säure, Salz und Fett und nur halb gedünstet. Einen Monat lang esse der Patient keine andere Speise als diese, und wenn er durstig ist, trinke er den frischen Saft der genannten vier Kräuter (Astângahrdayasamhitâ: Cikitsitasthâna 15.82).
- Vielleicht überrascht bei einer solchen Liste im ersten Moment die Verwendung des Weißen Gänsefußes bei Husten, wie sie in Astângahrdayasamhitâ (Cikitsitasthâna 3.23) beschrieben wird. Aber nicht jeder Husten ist gleich: Die Anwendung als Diät wird empfohlen bei einem Husten, der in vâta seinen Ursprung hat, da er Schmerzen in Hüfte, Herz, Seite und Unterleib verursacht.

Wie alt diese Texte mit den ältesten Erwähnungen von vâstuka / Weißem Gänsefuß nun sind, ist eine schwierige Frage - genau genommen geht sie an den Texten vorbei, weil Caraka- wie Susrutasamhitâ aus mehreren Textschichten unterschiedlicher Zeitstellung bestehen und es zusätzlich noch eine ganze Reihe von Versionen/Rezensionen aus unterschiedlichen Schultraditionen in verschiedenen Regionen Indiens gibt; ob die Abweichungen unserer Texte gegenüber den persisch/arabischen Übersetzungen aus der 2. Hälfte des 8. Jahrhunderts eher ein Hinweis auf den Umlauf verschiedener Versionen sind oder aber bedeuten, dass die Arbeit an den Texten noch immer nicht zur Ruhe gekommen war, ist kaum zu entscheiden. MEULENBELD 1999-2002 hat das Material mit größtmöglicher Sorgfalt ausbreitet und diskutiert. Es ist fast unerlaubt kurz, wenn ich seine Ergebnisse folgendermaßen zusammenfasse: (1) Der Kerntext der von DRDHABALA zwischen 300-500 n. Chr. rekonstruierten Version der Carakasamhitâ muss zwischen 100 v. und 150-200 n. Chr. geschrieben worden sein. (2) Wenn die Hinweise bei den alten Autoren korrekt sind, könnte die Grundversion der Susrutasamhitâ (vor ihrer Ergänzung um das Uttaratantra) zwischen 300-500 n. Chr. verfasst worden sein; möglicherweise geht der heute gedruckte Text auf die von CANDRATA im 10. Jahrhundert hergestellte Version zurück. (3) Die Astângahrdayasamhitâ, die ohne hinreichendes Recht unter dem Autor VAGBHATA läuft, wird mehrfach im "Firdaus al-hikma" des 'ALI IBN SAHL RABBAN AT-TABARÎ (um 850 n. Chr.) zitiert und kann kaum vor dem 6. Jahrhundert geschrieben worden sein (eher 8. Jhd.).

¹⁰⁸ Zum Blut, das gelegentlich als viertes dosha genannt wird, s. MEULENBELD 1991.

europäische Schriftquellen

Aber auch wenn diese ayurvedischen Texte nur mit diesen Einschränkungen zeitlich fixierbar sind, so ist doch klar, dass ihre Nennungen von *vāstuka* alias *Chenopodium album* deutlich älter sind als in der europäischen Literatur.

Hier nimmt die differenzierende Benennung von Melden-Arten (*Atriplex* und *Chenopodium*) ihren Ausgang bei einer Unterscheidung in der Naturgeschichte des PLINIUS (77 n. Chr.): "Atriplex et silvestre est et sativum - Die Melde kommt als wilde und als angebaute Art vor" (XX.83.219). Gleichzeitig und gleichsinnig heißt es in der *Materia medica* des DIOSKURIDES (77/78 n. Chr.): "Es gibt zwei Arten, die wilde und die Gartenmelde" (II.145 bzw. II.119).

Beim oft vergeblichen Versuch, die mediterranen Arten der antiken Autoren in der mitteleuropäischen Flora wiederzufinden, knüpften die Autoren des 16. Jahrhunderts an diese Unterscheidung an - und eine der ersten Arten, die aus dem Komplex der Unkrautmelden als eigene Art ausgeschieden wurde, ist *Chenopodium album*. Als "Klein Ackermilten" wird sie erstmals im Kräuterbuch des HIERONYMUS BOCK (Straßburg 1539: Teil 2, cap. 55(2): 40A) beschrieben, dann in "De Historia Stirpium" von LEONHART FUCHS (Basel 1542) als "Atriplex sylvestris / Wild molten"¹⁰⁹.

In Italien ist die Situation ganz ähnlich. Die Verhältnisse lassen sich an dem um 1549-1553 angelegten Herbarium des FRANCESCO PETROLLINI studieren (Rom, Bibliotheca Angelica; weil es später in den Besitz von GHERARDO CIBO übergang, läuft es häufig unter dessen Namen als Herbar B)¹¹⁰.



Abb. 14: *Chenopodium album* L. aus: FUCHS: New Kräuterbuch", Basel 1543: cap. 41, Taf. 65

Atriplex sativa alba; Treplese vulgo (Nr. 113)	<i>Atriplex hortensis</i> L.
Atriplex sativa nigra; Treplese vulgo (Nr. 112)	<i>Atriplex hastata</i> L.
Atriplex syl[vestris]; Treplese vulgo (Nr. 110)	<i>Chenopodium album</i> L.
Atriplex syl.; Treplese vulgo (Nr. 111)	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.
Atriplex syl.; Treplese vulgo (Nr. 114)	<i>Chenopodium rubrum</i> L.
Atriplex syl.; Treplese vulgo (Nr. 115)	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.
Vulvaria; Atriplex foetida, Cynocrambe odon. (Nr. 224)	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.
Beta nigra (Nr. 132)	<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.
Beta alba (Nr. 133)	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.

Wird diese Tabelle taxonomiegeschichtlich von heute aus gelesen, dann fällt zuerst die Benennung des Guten Heinrich, *Chenopodium bonus-henricus* L., auf: Benutzt wird ein Name, mit dem gewöhnlich eine andere Chenopodiacee, der Mangold, benannt wird. Wohl weil er gelegentlich kultiviert, sicher aber als Gemüsepflanze genutzt wurde, war der Gute Heinrich schon im Mittelalter als eigene Art benannt worden: Im sog. Darmstädter Arzneibuch und im

¹⁰⁹ DIERBACH 1825-33: 4.9; SPRAGUE & NELMES 1931: 580, Nr. 65; HOPPE 1969: 283, Nr. 560. Zur Taxonomiegeschichte und zur vorlinnéschen Nomenklatur unverzichtbar ist BEAUGÉ 1974: 4ff, 23ff, 346ff; S. 24 auch eine Abb. nach FUCHS 1542.

¹¹⁰ nach PENZIG 1905: 63; SACCARDO 1909: 78f.

mittelenglischen Arzneipflanzentraktat "Agnus Castus", beide vom Ende des 14. Jahrhunderts, wird er als "smirwelkrut" bzw. "smerewourt" aufgeführt¹¹¹; im gemalten Herbar des VITUS AUSLASSER, Mönch in Kloster St. Sebastian in Ebersberg bei München aus dem Jahr 1479 kommen dann noch zwei andere Namen ins Spiel: "Herba mercurialis - Guet hainrich"¹¹². Der lateinische Name hat in der philologischen Literatur etliche Deutungsbemühungen gefunden, weil er immer wieder auch und wohl mit Recht auf *Mercurialis annua* L. (und *M. perennis* L.), den "bösen Heinrich"¹¹³, gedeutet worden ist¹¹⁴. Der deutsche Name, der diese Identifikation bei AUSLASSER ausschließt, ist der Name, den die Pflanze auch für uns noch immer trägt - und es ist eine Name ohne "Melden-Anteil". Erst TOURNEFORT 1700 (506) hat diese benennungsgeschichtliche Sonderstellung beendet und *Chenopodium bonus-henricus* als "*Chenopodium folio triangulo*" für die wissenschaftliche Botanik unter die von ihm begründete Gattung *Chenopodium* gezogen¹¹⁵.

Seines eigenartigen Geruches wegen und wohl auch, weil ein antiker Name ("cynocrambe"¹¹⁶) die Anregung zur namentlichen Unterscheidung bot, wird bei PETROLLINI der Stinkende Gänsefuß, *Chenopodium vulvaria* L., aus dem unübersichtlichen Komplex der "atriplex"-Arten herausgezogen - aber so ganz sicher scheint die Artbestimmung noch nicht zu gelingen (Nr. 224 und 115). Für den "großen Rest" wird dann an die Unterscheidung von "atriplex sativa" und "atriplex sylvestris" angeknüpft, die also unterschieden, gleichzeitig aber über den volgare-Namen "treplese" zusammengehalten und gegen *C. vulvaria* und *C. bonus-henricus* abgesetzt werden. Sowohl unter "atriplex sativa" als auch bei "atriplex sylvestris" scheint PETROLLINI wohldifferenzierte Einheiten wahrzunehmen, die er aber nicht in eigenen Benennungen festhält.

Für die Eigenbenennung von *Chenopodium album* im europäischen Raum vor 1539 kann schließlich allein slawisches Wortmaterial herangezogen werden. ROSTAFINSKI hat eine Reihe von Glossen mit Pflanzennamen zusammengestellt, die das mittellateinische "atriplex" regelmäßig mit "loboda, komossa" übersetzen. Dabei stehe das "loboda" für *Atriplex hortensis*, "komossa/comossa/kcomossa" aber für *Chenopodium album*. Die Namensbelege stammen aus Handschriften des 15. Jahrhunderts, die älteste von 1417-1419¹¹⁷. Aber auch wenn wir diesem Wortmaterial Glauben schenken - es sind nun einmal nur schwer deutbare nackte Namensgleichungen -, so bleiben wir nun im frühen 15. Jahrhundert stecken und erreichen nicht die zeitliche Tiefe, die die indischen Samhitâs trotz all ihrer Datierungsunschärfe boten.

Es scheint gar nicht so sehr viele Quellen zu geben, die anhand eigener Beobachtungen und Erfahrungen die Gemüsenutzung des Weißen Gänsefußes im europäischen Raum belegen. Die Nachweise am Anfang sprachen von einer Gemüsenutzung gewissermaßen überall in der Welt; je enger man aber den Beobachtungsraum begrenzt, desto dürftiger werden die Quellen, die nicht einfach nur aus anderen Büchern abgeschrieben haben. Die Informationen aus den alten deutschsprachigen Kräuterbüchern des 16. und 17. Jahrhunderts sind im Grunde genommen unbrauchbar:

- FUCHS 1543 (cap. 41): "Molten in der speis wie andere grüne kreüter genossen und gesotten, erweychen den bauch."

¹¹¹ BIRLINGER 1882: 222 bzw. BRODIN 1950: 177 und 203.

¹¹² München, Bayerische Staatsbibliothek, Clm 5905: FISCHER 1925: 20, Nr. 144.

¹¹³ LEUNIS 1877: 612 n.5 (§ 405.6), TROOST 1884: 187n, MARZELL 1943: 1.938.

¹¹⁴ SCHÖFFLER 1919: 83f; OGDEN 1938: 36; LINDHEIM 1941: 60; WOLF 1973: 319 (Lumen apothecariorum des QUIRICUS DE AUGUSTIS, Turin 1492); BIERBAUMER 1976: 19 und 1979: 45; s. auch STEINMEYER & SIEVERS 1879-1922: 3.489,43 (Codex Vindob. 10; 11. Jhd.); ROSTAFINSKI 1900 (s.v. szczyr).

¹¹⁵ Zur Benutzung von *C. bonus-henricus* s. GRÖLL 2001.

¹¹⁶ *Cynanchum acutum* L.; im östl. Mittelmeerraum auch für *Marsdenia erecta* R.Br.: ANDRÉ 1985: 83.

¹¹⁷ Rekopis Biblioteki Publicznej Petersburgskiej lat. F VI 22: ROSTAFINSKI 1900: 4907:5260-5261.

Rekopis Biblioteki Jagiellonskiej Nr. 778 (dat. 1437): ROSTAFINSKI 1900: 1823:2465-2466.

Antibalomenon Kapituly Krakowskiej z Roku (dat. 1472): ROSTAFINSKI 1900: 439/645-646 und 440/645-646.

- BOCK 1577 (254v): "Milten kreutter dienen auch den Köchen mehr dann dem Arzet, wiewol sie zu beiden arzneyen dauglich und gut seind, von natur alle sampt feucht unnd kalt. Milten kreutter in der speiß wie ander gemüß genossen, erweichen den harten bauch, sagt Diosc[urides] lib. II. cap. cx das verstand ich von der wilden kleinen Scheißmilten..."
- MATTHIOLUS (in der Bearbeitung von CAMERARIUS) 1626 (138B): "Man isset die Melten gekocht, sie fürdern den Stulgang."
- LONICER (in der Bearbeitung von UFFENBACH) 1679 (408): "Die Milte dienet zur Speiß und Artzney."

Die Autoren machen es nicht immer nachvollziehbar, aber auch ohne Quellenangabe schreiben sie nur fort, was schon bei DIOSKURIDES gestanden hat, nur: Über die Identität von dessen "wilder Melde" kann nichts Sicheres gesagt werden; und wenn auch die "wild molten", der "klein scheiß oder acker Milten", "*Atriplex sylvestris* L." und die "Scheiß Milten" bei den Autoren der frühen Neuzeit identifiziert werden kann, so ist andererseits doch klar, dass diese zwar tiefere systematisch-taxonomische Unterscheidungen treffen als DIOSKURIDES, seine Aussage über die Nutzbarkeit als Gemüse aber auf den Gesamtkomplex der "milten" beziehen. In deren Zentrum aber steht die Gartenmelde *Atriplex hortensis* L., die wegen ihrer Gemüsenutzung angebaut wird. D.h. wir haben keine Aussage über die tatsächliche Nutzung des Weißen Gänsefußes als Gemüse gewonnen.

Wirklich authentische, auf eigener Beobachtung beruhende alte Berichte habe ich bisher kaum finden können. Was in den ökonomisch-technischen Floren der Zeit um 1800 steht, ist bloßes Bücherwissen¹¹⁸. Es stammt alles aus einer Haupt- und einer Neben-Quelle (s. Abb.

¹¹⁸ BRYANT 1786: 2.121, Nachtrag des Übersetzers; SCHRANK 1789: 1.522; GÄRTNER et al. 1799-1801: 1.352; ROTH et al. (1805): 2.265; WHISTLING 1805-1806: 4.113; RETZIUS 1806: 164f (Schweden); WREDDOW 1811-1812: 1.461; RITTER 1816: 103; MEYER 1849: 461; s. auch GEORGI 1800: III.4.816 (s. Anhang 1).

Die für nutzungsgeschichtliche Fragen sonst oft ergiebigen Enzyklopädien von ZEDLER (Universal-Lexicon) oder von KRÜNITZ (Ökonomische Encyklopädie) fallen als Quelle aus, weil sie hier zu sehr im Bann der botanischen Autoren des 16. Jahrhunderts und der Bearbeitungen ihrer Werke im 17. Jahrhundert stehen. ERHART: Oeconomische Pflanzenhistorie, 1753-1762, 9. Teil, § 73 (S.164) verwirft den Gebrauch der wilden Melden (*Atriplex* und *Chenopodium*) grundsätzlich (s. Anhang 1). LINNÉ, einer der stärksten Anreger für die Beschäftigung mit nutzbaren Wildpflanzen im 18. Jhd., nennt in den Dissertationen "Flora oeconomica" (LINNÉ & ASPELIN 1748: 516, Nr. 208; mit Verweis auf JOHN RAY) und "Plantae esculentae patriae" (LINNÉ & HIORTH 1752: 82, Nr. 208) lediglich *Chenopodium bonus-henricus*. JOHN RAY - von LINNÉ als einziger beachtenswerter Autor auf dem Gebiet der ökonomischen Botanik gewürdigt (HÖVEL 1999: 205) - erwähnt zwar *C. album* (1724: 154-1, 155-12), berichtet aber nur bei *C. bonus-henricus* (156-15) über eine Nutzung.

Auch die zweite wichtige Quellengruppe, die Literatur über Notnahrung in Hungerszeiten (zur Bibliographie s. KAYSER 1834-1836, WALFORD 1879, MAURIZIO 1927), gibt für *C. album* nicht viel her: Zwar finden sich hier verschiedene Angaben zu "Melden", *C. album* aber erst bei GMELIN 1818. Drei nachmittelalterliche Hungerkrisen bestimmen die Literaturlage:

- Hungerjahre 1568/69 - 1573 (ABEL 1974: 70-98). Der Gelnhauser Arzt JOACHIM STRUPPE berichtet in seinem Werk "Sitopotiamatechnia" von 1573 über eine große Menge von Notbrot (Wurzelbrote aus Rüben, Meerrettich, Rettich, Zwiebeln, Kräuterbrot, Blätter- und Laubbrot, Brote aus Baumrinde, Sägespänen, Tannen- und Fichtenzapfen usw.). Der Text war mir bisher nicht zugänglich.
- Hungerjahre 1770-1774, besonders 1771-1772 (ABEL 1974: 191-266; zur Witterung 1768-1771 s. auch LAMB 1989: 271)
 - BERNHARD 1771 nennt S. LI nur unspezifisch "Melten oder wilden Spinat" bzw. Sp. 203 *Chenopodium bonus-henricus*.
 - HOPPE 1772: 22 (der eine schweizer Quelle von 1771 überarbeitet und ergänzt) nennt (Nr. 5) *Atriplex sylvestris* longo folio (wohl *Atriplex patula* L.) und *Atriplex sylv. laciniato folio* (wohl *C. murale* L. / *rubrum* L.) sowie (Nr. 6) *Atriplex, seu pesanserinus* (hier wohl *C. hybridum* L.).
 - PARMENTIER 1781 (S. i: Überarbeitung der Preisschrift für die Académie des Sciences de Besançon von 1772) schreibt nicht über *Chenopodium*. Hauptgegenstand seiner Untersuchungen sind nutzbare Wurzeln.

28). Die Hauptquelle handelt von Russland: "Eben diesen Gänsefuß [*Chenopodium album*] essen die wegen des häufigen Miswachses oft um ihre Nahrung sehr verlegenen teutschen Colonisten an der Wolga, wie Melde, als Kohl..." Der Satz ist der Einleitungssatz einer Fußnote im Aufsatz von PETER SIMON PALLAS über die "Beschreibung der in Astrachan üblichen Art, gekörntes Pergament oder Schagren zu verfertigen"¹¹⁹. Diese Fußnote hat die Geschichte des Wissens über *Chenopodium album* für 200 Jahre gesteuert - ich komme auf sie zurück.

Die Nebenquelle ist ein Satz von ALBRECHT VON HALLER (1768): "In frühen Frühling werden die Blätter verzehrt"¹²⁰. Weil er in seiner Flora der Schweiz stand, nahmen VICAT 1782 (in seinem Gefolge dann der Autor des Nachtrags zu BRYANT 1786) sowie ROTH VON SCHRECKENSTEIN 1805 an, dies sei eine Aussage über schweizer Nahrungsgewohnheiten. HALLER selbst verweist aber auf eine Stelle bei HANS SLOANE 1707, die berichtet, dass die jungen Blätter in Schottland als Frühlingsgemüse genutzt werden¹²¹.

Auch mein zweiter alter und authentischer Beleg für Gemüsenutzung des Weißen Gänsefußes stammt aus Russland: JOHANN GEORG GMELIN, der 1733-1743 im Rahmen der Zweiten Kamtschatka-Expedition Sibirien durchforschte und erstmals floristisch bearbeitet hat, notierte in seiner "Flora Sibirica", dass die Einwohner von Nertschinsk (nahe der russisch-mongolisch-chinesischen Grenze) während der Zeit hoher Getreidepreise zwischen 1730 und 1733 dieses Kraut als Brotersatz aßen¹²². Als er mit den Expeditionsteilnehmern im Frühling den Weißen Gänsefuß anstelle des Spinats gekocht und mit Appetit verzehrt hätten, seien sie dafür von den Einwohnern von Nertschinsk verspottet worden, weil sie dieses Kraut für Notnahrung hielten.

Weil JOHANN GEORG GMELIN, der Sibirien-Forscher, hier offenbar auf eine ihm aus seiner südwestdeutschen Heimat bekannte wildwachsende Nahrungspflanze zurückgriff, glaube ich, dass auch ein dritter Beleg auf eigener Beobachtung beruht: Ein jüngerer Spross der verzweigten GMELIN-Sippe, CARL CHRISTIAN GMELIN, (1818: 43) vermerkte in seinem in Karlsruhe publizierten Buch über Notnahrung: "Die jungen Blätter werden im Frühjahr hier und da als Gemüse zubereitet".

Ich frage mich, ob es zwischen den Berichten aus Russland und Südwestdeutschland nicht eine Beziehung gibt, und ob nicht auch das Missverständnis, dem VICAT und ROTH VON SCHRECKENSTEIN bei ihrer Lektüre von HALLER aufgesessen sind, einen sachlichen Hintergrund hat: PALLAS sprach über die "teutschen Colonisten an der Wolga". Woher kamen sie?

"Diese deutschen Ansiedelungen fanden in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts statt. Durch das Dekret (*ukaz*) der Kaiserin KATHARINA II. vom 22. Juli 1763 wurden ihnen große Flächen Land angewiesen, auch sollte jede Familie ein Haus, Vieh, Ackergeräth und Aussaat erhalten; ferner wurden sie vom Rekrutendienst befreit und für 31 Jahre wurde ihnen Steuerfreiheit gewährt¹²³. Die Wirklichkeit brachte zwar mannigfaltige Enttäuschungen, doch die Hauptsache, der fruchtbare Boden, war tatsächlich vorhanden. Die meisten Kolonisten kamen aus Deutschland [Hessen (Mittelhessen bis Westfalz) und Rheinlande, aber auch aus Württemberg], doch gab

- Hungerjahre von 1816-1817, die letzte große Subsistenzkrise der westlichen Welt nach dem "Jahr ohne Sommer" (1816) (ABEL 1974: 314-342, speziell für Baden: BAYER 1966; zu den klimatischen Hintergründen: LUDLAM 1948, RUDLOFF 1967: 140, HUGHES 1979, LAMB 1989: 272f und 330-332); OBERLECHNER 1816 und AUTENRIETH 1817 schrieben über Notbrote, GMELIN 1818 über Ersatzgemüse und Ersatzfutter.

¹¹⁹ PALLAS 1781: 328.

¹²⁰ HALLER 1768: 2.266f (Nr. 1579).

¹²¹ SLOANE 1707: introd. I.xxiii; VICAT 1782: 2.184; BRYANT 1786: 2.121; ROTH VON SCHRECKENSTEIN 1805: 2.265. Zitate im Anhang 1. Einzig RETZIUS 1806: 164 scheint SLOANE unabhängig von HALLER benutzt zu haben: Er spricht explizit von den "Skotten" (im Text selbst wird keine Quelle genannt).

¹²² GMELIN 1768: 3.81, Nr. 61 (s. Anhang 1); er hat den Band noch selbst in seinem Todesjahr 1755 abgeschlossen: MAIER 1979: 372. Eine gekürzte Ausgabe seiner Reisebeschreibung ist 1999 verlegt worden.

¹²³ Übersetzung abgedruckt in STUMPP 1972: 14-18; einen kurzen Überblick zur rechtsgeschichtlichen Entwicklung gibt LUCHTERHAND 1994.

es, worauf noch jetzt die Dorfnamen Zug, Schaffhausen, Glarus, Solothurn, Zürich, Unterwalden, Luzern, Basel hinweisen, auch eine Anzahl Schweizer¹²⁴.

und noch einmal Indien

In fast allen größeren Sprachgruppen Indiens hat der Weiße Gänsefuß einen eigenen Namen¹²⁵,

Hindi: <i>Bethu sag</i>	Oriya: <i>Batua sag</i>	Malayalam: -
Tamil: <i>Paruppu keerai</i>	Marathi: <i>Chandan bathua</i>	Kashmiri: -
Telugu: <i>Pappu koora</i>	Bengali: <i>Beto sag</i>	außerdem: <i>Chakvat</i> ¹²⁶
Kannada: <i>Sakothin soppu</i>	Gujarati: <i>Chilni bhaji</i>	

die Quellen fließen reichlicher und sie sind gehaltvoller:

"In den Verwaltungsbezirken von Bengalen, Bombay und Madras kultiviert als Gemüse" (1881); in welchen Distrikten der Bombay Presidency die Blätter in Hungerszeiten gesammelt werden, berichtet GAMMIE 1902¹²⁷.

"Blätter genutzt als Gemüse, auch die Samen werden gegessen und für nährend gehalten; reift im Oktober" (North-Western-Provinces, 1881)¹²⁸.

"Eine einjährige Pflanze, die, gelegentlich kultiviert, in der Hügel- und Bergregion [der North-Western Provinces] bis zu einer Höhe von 4,000 Fuß vorkommt. Sie wird wegen ihrer Samen gesammelt, wohingegen die jungen Blätter als Gemüse genutzt werden. Sie wird ausschließlich als Regenzeit-Fruchtart angebaut und erreicht eine Höhe von sechs Fuß. Die Samen reifen im Oktober und gelten als nährend" (1882)¹²⁹.

"Es wird kultiviert in Bengalen, im Punjab und bis in beträchtliche Höhe am Himalaya. Die gleiche Art soll in Kashmir angebaut werden und in größerem Umfang in der Provinz Ladakh. Die Blätter von *Ch. album* werden als Suppenkraut und grünes Gemüse verwendet. Sie sind reich an mineralischen Bestandteilen, insbesondere an Kalisalzen. Sie enthalten außerdem eine beachtliche Menge an Eiweiß und andere stickstoffhaltige Verbindungen. Die Samen, von denen wir keine vollständige Analyse besitzen, sollen den Buchweizen übertreffen." (1886)¹³⁰.

"[Der Weiße Gänsefuß ist] ein gemeines Unkraut überall in Indien... Er wird auch kultiviert... Von den Bewohnern der Hügelgebiete [der North-Western Provinces und von Oudh] wird er als Regenzeit-Fruchtart zur Blatt- und Samennutzung angebaut. Die Blätter werden als Kochgemüse, zubereitet mit verschiedenen Gewürzen, gegessen und oft mit *dál* [Hülsenfrüchten] gemischt. Die Samen seien besser als die des Buchweizens. Die Blätter der wilden Pflanzen werden ebenfalls gesammelt und als grünes Gemüse gegessen. Prof. Church¹³¹ sagt, dass die Blätter reich an mineralischen Bestandteilen, insbesondere an Kalisalzen, sind und dass sie außerdem eine bemerkenswerte Menge Eiweiß und andere stickstoffhaltige Verbindungen enthalten..." (1882-1893)¹³².

¹²⁴ LEHMANN & PARVUS 1900: 255; detaillierte Nachweise bei STUMPP 1972: 117-165. Zur Geschichte der Wolgadeutschen s. z.B. SCHIPPAN & STRIEGNITZ 1992, DÖNNINGHAUS 2002.

¹²⁵ AYKROYD et al. 1966: 162.

¹²⁶ mitgeteilt aus "western India": WOODROW 1898: 364 [Teil 6] (*Chakravāt*), aus Gujarat (aus Baroda: SAMPSON 1936: 41) sowie aus Bombay und Umgebung (Maharashtra): GRAHAM 1839: 171 (*chakweēt*), COOKE 1903-1908: 2.501. In jüngerer Zeit wird dieser Name auf *Atriplex hortensis* L. übertragen: BAROOAH 1993: 59, danach: VOGEL 1996: 213.

¹²⁷ MURRAY 1881: 103f; GAMMIE 1902: 187.

¹²⁸ ATKINSON 1881: 41.

¹²⁹ ATKINSON (1882) 1973: 696f.

¹³⁰ CHURCH 1886: 109-110.

¹³¹ s. voranstehendes Zitat aus "Food Grains of India" (1886), 109.

¹³² DUTHIE & FULLER 1882-1893: 3.21.

"Die Blätter der Pflanze werden im Talgebiet des Satluj [Himachal Pradesh] als Gemüse gegessen, jedoch wird sie vornehmlich wegen ihrer Samen kultiviert, die höher geschätzt werden als die des Buchweizens... [Verwendung als Additiv bei der Indigo-färbung und in der Medizin als Laxans.] Sie wird angebaut von den Hügelbewohnern des höheren westlichen Himalaya und gelegentlich auch in anderen Regionen Indiens. Auch die wilde Pflanze wird regelmäßig gesammelt und als Küchenkraut und grünes Gemüse gegessen. Die Samen der kultivierten Pflanze sind das Hauptprodukt, doch auch die Blätter und Triebspitzen werden wie Spinat gegessen" (1899)¹³³.

"Diese Pflanze wird als Regenzeit-Pflanze [kharif: Mai-Juni] angebaut, die Samen sind so nahrhaft wie die von Buchweizen, die Blätter werden als Kochgemüse gegessen" (Punjab bis Kashmir) (1916)¹³⁴.

"In Baroda [Gujarat] genutzt als Kochgemüse"¹³⁵.

"In etlichen Regionen [Indiens], speziell am unteren Ganges wird sie als Salat oder als Grüngemüse gegessen [im Winter/rabi]" (1982)¹³⁶. Sie wird für dieses Gebiet 1993 als "semicultivated" eingestuft¹³⁷.

"Die Blätter sind unproblematisch [brauchen keine spezielle Vorbehandlung] und werden direkt verzehrt nach dem Kochen in Wasser unter Zusatz von Salz, Gewürzen und Fett (Jammu) (1985)¹³⁸.

"*Chenopodium* wird nach dem Sammeln als Wildpflanze oder von Kulturland auf verschiedene Weise verwendet. Es hat medizinische Anwendungen, die jungen Triebe oder Pflanzen werden als Gemüse gegessen, und die Samen werden oft gekocht und als Getreideersatz gegessen. Die Samen von *C. album* werden gewöhnlich mit Getreidesamen gemischt, z.B. von Reis, um sie schmackhafter zu machen, oder mit Samen von *Eleusine coracana* und *Zea mays*, um ein alkoholisches Getränk herzustellen (Gujarat)¹³⁹.

"Die Blätter werden auf dem Markt als Gemüse verkauft": Rajasthan 1968¹⁴⁰, Punjab (Ludhiana) 1995¹⁴¹, Hisar 1997, 1999 (Haryana, an der Grenze zu Rajasthan)¹⁴². Dabei werden die Pflanzen als Unkraut aus den rabi-Fruchtarten gesammelt, d.h. nach dem Monsun (Oktober, November, Dezember)¹⁴³; aus einem Weizenfeld konnte um 1970 durch Handjäten 4000 bis 5000 kg/ha geerntet werden (Kanpur, Uttar Pradesh)¹⁴⁴. 1937 hatten die Blätter des wildwachsenden Weißen Gänsefußes in einer Gemeinde im Bundesstaat Uttar Pradesh einen Marktwert etwa wie Rettich (mit Grün), Möhren, Senfblätter und waren etwa 1/3 billiger als Blumenkohl, Zwiebeln, Spinat und Dill¹⁴⁵. Auch in diesem Gebiet ist *C. album* noch heute Marktgemüse: Shahjahanpur 1988-1989¹⁴⁶, Lucknow 1991¹⁴⁷.

Bei den verschiedenen Stammesgruppen in Rajasthan werden (1995, 1998) die Blätter und die jungen Triebspitzen "als Gemüse in gekochter Form gegessen"¹⁴⁸.

"Verwendung: Die zarten Triebspitzen und Blätter werden gekocht und in Suppen und Grüten eingebracht. Kleingeschnitten und mit Gewürzen vermischt werden sie auch

133 WATT 1899: 2.266 (C.1003).

134 BAMBER 1916: 346.

135 SAMPSON 1936: 42

136 MISHRA 1982: 253.

137 BERA et al. 1993: 94.

138 KATIYAR et al. 1985: 439.

139 WEBER 1991: 68.

140 GUPTA & KANODIA 1968: 278.

141 LUTHRA & SADANA 1995a: 34, 1995b: 507.

142 YADAV & SEHGAL 1997: 240 (während der Winterzeit (Jan.-Feb.); YADAV & SEHGAL 1999: 256.

143 SAXENA 1979: 38, YADAV & SEHGAL 1997: 240.

144 MEHROTRA 1979: 39.

145 WISER 1955: 321.

146 SHARMA 1992: 570.

147 PRAKASH & PAL 1991: 579.

148 JOSHI 1995: 40, SINGH & PANDEY 1998: 78.

roh verzehrt. Nach dem Kochen werden sie auch unter Dickmilch-Zubereitungen gemischt. In den Bergländern werden die Blätter und Sprossen getrocknet und für die dürftigeren Jahreszeiten aufbewahrt"¹⁴⁹.

"Für die *sag*-Zubereitung werden etwa 1700 g Senf-Blätter (*Brassica campestris* L.) gehackt, dazu 200 g *bathu*-Blätter (*Chenopodium album*) sowie 100 g Ghee, 35 g Knoblauch, 100 g Mais-Mehl, 20 g Salz, 10 g rote Chilli und 1900 ml Wasser". Die Blätter werden blanchiert. "Der übrige Teil der Zubereitung von *sag* - Vermusen des Kochgemüses, Hinzufügen von Mais-Mehl, Anbraten des Knoblauchs [in Ghee, Zugabe der Gewürze und abschließendes] Kochen des *sag* für 10 Minuten - erfolgt in der für den Panjab typischen und traditionellen Weise"¹⁵⁰.

Erst die Doppelung - vorbereitendes Blanchieren, anschließendes Kochen - reduziert nach YADAV & SEHGAL 1999 den Oxalsäure-Gehalt der Gänsefuß-Blätter (s.o. S. 11). Bei ihren Untersuchungen zum Einfluss des Kochprozesses auf die Mineralstoff- und Vitamin-Gehalte hielten sie sich an die in Hisar (Haryana, an der Grenze zu Rajasthan) übliche Würzung beim Kochen mit Fett, Salz, Pulver aus Cumin- und Koriander-Samen sowie rotem Chilli- und Mango-Pulver¹⁵¹.

Über die Zubereitung hat CHARLOTTE VIAL WISER 1937 aus dem Dorf Karimpur in der Ganges-Ebene (65 Meilen nordöstlich von Agra, 110 Meilen nördlich von Kanpur) detailliertere Angaben gemacht:

"Bestimmte Gemüse werden in einem tiefen Kessel in Wasser gekocht, ohne Zugabe von Fett. Wenn sie auf diese Weise bereitet werden, werden sie "*sag*" genannt. Kochgemüse, Triebspitzen junger Hülsenfrüchte oder Senfpflanzen, junge Rettich-Blätter, Blätter von Taro, Dill und "*palak*", ein Blatt, das an unseren Spinat erinnert [*Beta vulgaris* subsp. *orientalis* (ROTH) AELLEN], können alle als "*sag*" gekocht werden"¹⁵².

"*Reota*' ist ein ländliches Gericht, bei dem die Köchin Gemüse mit Buttermilch zubereitet. Sie kann es herstellen aus Weißem Gänsefuß, Kartoffel, Kürbis oder Flaschenkürbis. Zuerst blanchiert sie das Küchenkraut oder Gemüse, dann kocht sie es und presst es aus. Etwas Asafoetida wird in Baumwolle gewickelt und Öl darauf getropft. Dieses Päckchen wird auf einen schwelenden Dungfladen gelegt, darüber wird umgekehrt das Gefäß gestülpt, in dem "*reota*" zubereitet wird. Das Gefäß selbst sollte aus gebranntem Ton sein, damit es den Rauch besser aufnehmen kann. Während das Asafoetida qualmt, verreibt die Köchin das Gemüse auf dem Gewürz-Mahlstein zu einer Paste. Als nächstes benutzt sie den Mahlstein für die notwendigen Gewürze: kleine rote Paprika, einen Samen schwarzen Pfeffer, einen Teelöffel Koriander-Samen, eine Gewürznelke und drei/vier Teelöffel Salz. Dann werden die Gewürze in das Gemüse gemischt und alles zusammen auf dem Gewürz-Stein vermahlen. Anschließend wendet sie den Tontopf, gibt Buttermilch hinein und verschließt ihn schnell mit dem hölzernen Deckel. Dann streift sie das gewürzte Mus hinein und verschließt den Topf wieder. Serviert wird das Gericht kalt. Es sieht aus wie ein Brei, durchaus appetitlich, wenn grüne Gemüse verwendet werden. Wenn man sich an den Geschmack gewöhnt hat, ist es bei heißem Wetter ein sehr angenehmes Gericht"¹⁵³.

¹⁴⁹ ARORA & PANDEY 1996: 225.

¹⁵⁰ KAUR & MANN 1985: 784.

¹⁵¹ YADAV & SEHGAL 1999: 257.

¹⁵² WISER 1955: 321. Zu *Beta vulgaris* subsp. *orientalis* (ROTH) AELLEN s. z.B. HAMMER 1986: 145f, RUBATZKI & YAMAGUCHI 1996: 471 (Die Sippe wird in jüngerer Zeit unter die subsp. *maritima* (L.) ARCANG. gezogen, HAMMER 2001: 235 spricht sich aber dafür aus, sie als Kultursippe unter die convar. *cicla* (L.) ALEF. zu nehmen).

¹⁵³ WISER 1955: 340, meine Übersetzung.

Zwischenkapitel 1: eine vielgestaltige Art

Wer sich je mit der innerartlichen Gliederung des Weißen Gänsefußes beschäftigt hat, der weiß, dass dies ein mühseliges Arbeitsfeld ist. Habitus, Blatt- und Blütenstands-Formen sind die Hauptgegenstände der Untersuchung - ich verweise auf den geschichtlichen Abriss bei JÜTTERSONKE & ARLT¹⁵⁴. Diese Gliederungsversuche beziehen sich auf eine Pflanze, die schon BUNGE (1880: 16) in seiner pflanzengeographischen Übersicht über die Chenopodiaceen als ubiquitär (im Sinn von "kosmopolitisch") eingestuft hat. Genau diese Einschätzung hatte eine Art taxonomischer Blindheit für die geographischen Aspekte der ungeheuren innerartlichen Formenmannigfaltigkeit zur Folge. Es war der späte PAUL AELLEN, der leider nur noch fordern (und sie nicht mehr selbst durchführen) konnte, dass eine künftige infraspezifische Gliederung von der Erkenntnis ausgehen muss, "daß sich *Ch. album* in regional gesonderte, ausgeprägte und durch die Mittel der beschreibenden Botanik sehr wohl erfaßbare Rassen aufspaltet"¹⁵⁵. Der Ertrag solcher ökogeographisch orientierten infraspezifischen Klassifikationen war seit einem halben Jahrhundert insbesondere in den russischen Kulturpflanzenforschungen von NICOLAY IVANOVICH VAVILOV und seinen Schülern vielfältig demonstriert worden¹⁵⁶. Spitzt man innerhalb dieses Ansatzes auf die Frage nach der Herkunft von *Chenopodium album* zu¹⁵⁷, so verschieben sich die Schwergewichte für eine infraspezifische Gliederung der Art weiter: in Richtung Zytotaxonomie.

ULBRICH (1934: 487) nannte den westlichen Himalaya als Herkunftsgebiet, HAMMER (1986: 152) "vermutlich" Himalaya, ZEVEN & DE WET (1982: 149) allerdings allgemein die Europäische-Sibirische Region - schon HELLWIG (1886: 360f) hatte Europa, West- und Zentralasien als Heimat angegeben. ULBRICH hat keine Argumente genannt, aber seine Aussage scheint sich im Licht zytologischer Untersuchungen zu bestätigen: Im (nördlichen) Indien - und allein hier - gibt es drei Chromosomen-Rassen von *Chenopodium album* nebeneinander. Das Allerweltsunkraut (var. *album*) hat in der Regel einen hexaploiden Chromosomensatz ($2n = 6x = 54$), die von PARTAP untersuchten Kulturformen sind tetraploid ($2n = 4x = 36$); dann gibt es auch noch mindestens zwei verschiedene diploide ($2n = 2x = 18$) Sippen in Indien. Diese Chromosomen-Rassen lassen sich aber nicht nur zytologisch differenzieren. Die Eigenheiten der diploiden Sippen sind in morphologischen, physiologischen, chemisch-inhaltsanalytischen (Proteine, Phenole) und isoenzymatischen Untersuchungen dargelegt worden¹⁵⁸. PARTAP & KAPOOR 1985b haben die morphologischen Unterschiede der tetraploiden zur hexaploiden Sippe deutlich gemacht. Die tetraploiden Kulturformen unterscheiden sich von ihnen u.a. durch ihre beachtliche Höhe (bis zu 3,8 m), die blattlosen, kompakten und herabhängenden Blütenstände und die nicht-ausfallenden Samen (Abb. 15).

Man kann durchaus Zweifel haben, ob diese verschiedenen Sippen zu Recht unter dem gemeinsamen Namen *Chenopodium album* L. laufen. Aber diese Zweifel haben so lange keine vernünftige Basis, als eine vergleichende Studie über alle möglichen Kandidaten fehlt. Tabelle 3 (S. 35-36) versucht, die wesentlichen verfügbaren, aber eben nicht nach einem einheitlichen Untersuchungsrastrer erhobenen Daten neben einander zu stellen. Aber schon diese Charakterisierungen der drei Chromosomenrassen können wenigstens Hinweise darauf geben, wie sich solche eventuell kreuzbaren Sippen unterschiedlicher Ploidie-Stufen nebeneinander etablieren können (*C. album* ist weitgehend Selbstbestäuber¹⁵⁹): insbesondere

¹⁵⁴ JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 4-8. Eine leichte Revision ihrer eigenen infraspezifischen Gliederung gaben sie in ARLT & JÜTTERSONKE 1992.

¹⁵⁵ AELLEN 1960: 649.

¹⁵⁶ VAVILOV 1940; DANERT 1962: 355; HANELT, LINNE VON BERG & KLAAS 1992; HANELT & HAMMER 1995.

¹⁵⁷ Das Stellen dieser Frage darf nicht als Vorentscheidung gegen die mögliche "Heimatlosigkeit" verstanden werden (SCHOLZ 1996 hat betont, dass es eine zu rigorose und theoretisch blinde Entscheidung ist, bei kosmopolitischen obligatorischen Unkräutern die Heimatlosigkeit von vorneherein auszuschließen). Nur wenn die Frage gestellt wird, kann sie auch negativ beantwortet werden. Aber für eine gute Antwort fehlen noch längst die Voraussetzungen.

¹⁵⁸ MUKHERJEE 1985-1986, BERA & MUKHERJEE 1987-1995.

¹⁵⁹ 10 % Fremdbefruchtungs-Rate: MASTEBROEK et al. 2003; weitere Angaben S. 86.

nämlich über Unterschiede bei Habitat, Blütezeit und Pollen-Parameter (Unterschiede bei der Wachstumsgeschwindigkeit der Pollenschläuche)¹⁶⁰.

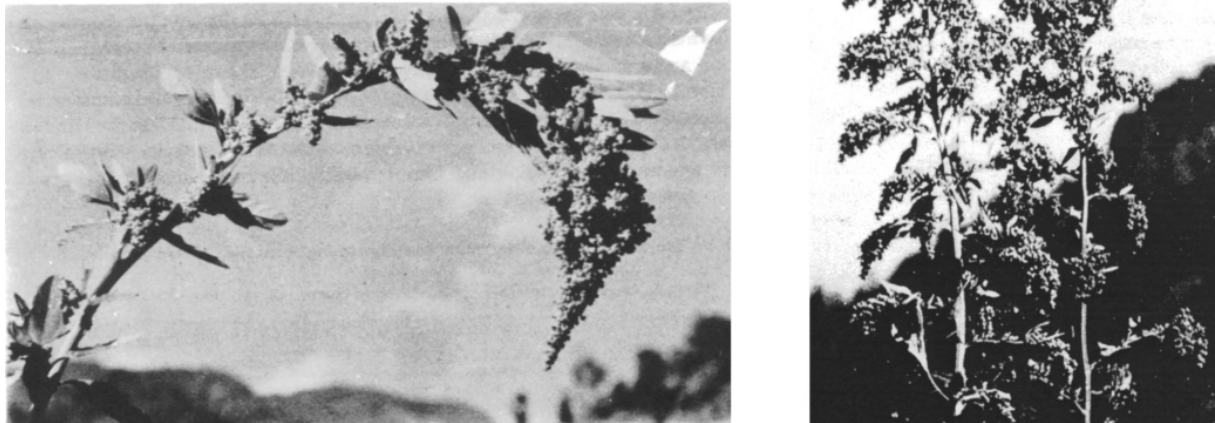


Abb. 15: Samenstände des tetraploiden *Chenopodium* aus Nordwest-Indien (aus PARTAP 1990)

Berichte über verschiedene Ploidie-Stufen aus anderen Teilen der Welt insbesondere in der älteren Literatur wurden von verschiedenen Autoren als unzuverlässig eingestuft¹⁶¹: Für einen Teil konnten sie als Grund Fehlbestimmungen wahrscheinlich machen; für die anderen Fälle gehen sie von unterschiedlichen Vorstellungen bei der Artumgrenzung aus und neigen dazu, diese chromosomal differenzierbaren Sippen als verschiedene Arten aufzufassen und aus *Chenopodium album* (hexaploid) auszuschließen¹⁶².

Aber nicht alle Untersuchungen mit abweichenden Ergebnissen scheinen in dieses Interpretations-Schema zu passen. AL MOUEMAR & GASQUEZ 1979 fanden in vier Populationen des Unkrautes von der Côte d'Or sowohl hexaploide (90% der Individuen) als auch eine ganze Serie gar nicht ins Schema passender Chromosomen-Sätze (44 bis 60 Chromosomen, am häufigsten 48 und 52), deren Träger außerdem phänotypisch und isoenzymatisch gut charakterisierbar waren. Diese abweichenden Chromosomensätze hatten einen Grundbestand von 18 paarigen Chromosomen (tetraploider Satz), die überzähligen Chromosomen waren unpaarige.

Vielleicht müssen solche Ergebnisse in einem evolutionsbiologischen Licht betrachtet werden, um verständlicher zu werden. Zwei neuere Untersuchungen arbeiten in diese Richtung. GANGOPADHYAY et al. 2002 argumentieren mit zytomorphologischen, chemischen und mole-

¹⁶⁰ Allgemein zum Thema MABLE 2003: 585f. GASQUEZ 1985 betont für die in Frankreich untersuchten tetraploiden Sippen die fast völlige genetische Isolation durch Unterschiede in der Blütezeit; sie keimen verspätet und haben einen kurzen Lebenszyklus.

¹⁶¹ WILLIAMS 1963: 717, UOTILA 1972: 29 (er bezieht hier ausdrücklich aber auch die Angaben aus Indien von MEHRA & MALIK 1963 ein), UOTILA 1978: 4, JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 23-25.

¹⁶² diploid: CSSR (DVORÁK & GRÜLL 1978); England (MAUDE 1940 nach WILLIAMS 1963: 717); Libyen (BHATTACHARYA u.a. in LÖVE 1971, dazu UOTILA 1978: 4); Schweden (WINGE 1917, nach GAISER 1930);

tetraploid: Argentinien (GIUSTI 1964 in UOTILA 1972, BEAUGÉ 1974: 165); England (WITTE 1947 in WILLIAMS 1963: 717) Frankreich (LABADIE in LÖVE 1976. JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 25 fragen, ob es sich um ein unerkanntes *C. strictum* ssp. *striatiforme* (J. MURR) UOTILA (syn: *C. album* var. *microphyllum* (BOENN.) STERNER) handelt); Frankreich (AL MOUEMAR & GASQUEZ 1979, GASQUEZ 1985); USA (Cooper 1935 nach BHARGAVA 1937: 184); Indien (BHARGAVA 1937: 184);

hexaploid: s. die Literatur bei COLE 1962, BASSETT & CROMPTON 1978: 1061, UOTILA 1972, UOTILA 1978: 4, JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 24; DVORÁK et al. 1983.

kularbiologischen Daten für die zweistufige Entstehung des hexaploiden Unkrautes als allopolyploide Sippe aus zwei diploiden *Chenopodium album*-Sippen und anschließender Hybridisierung mit dem ebenfalls diploiden ($2n = 18$) *Chenopodium murale* L. (jedenfalls widersprechen ihre Daten nicht dieser Eingangshypothese)¹⁶³. Leider haben sie dabei die existenten tetraploiden Sippen nicht berücksichtigt - und PARTAP et al. 1998 hatten die diploiden nicht in ihre Überlegungen einbezogen. Auch die Arbeit von RAHIMINEJAD & GORNALL 2004 votiert für einen allopolyploiden Ursprung von *C. album*. Allerdings werden hier aufgrund der Flavonoid-Profile *C. suecicum* J.MURR und *C. ficifolium* SM. als diploide Ausgangssippen des hexaploiden *C. album* identifiziert¹⁶⁴ - nun blieben hier aber die indischen diploiden und tetraploiden Sippen außer Betracht¹⁶⁵; das ist umso bedauerlicher, als die Autoren immer wieder darauf hinweisen, diploide Species seien taxonomisch einfacher (weil eindeutiger diagnostische Muster vorlägen) und die Typologie ihrer Flavonoid-Muster sippenspezifisch. Aber die Zweifel am Aussagewert des Ergebnisses von RAHIMINEJAD & GORNALL 2004 können weiter reichen: Die Herkunft des dritten Anteils im Genom konnte mit der von ihnen gewählten Methode nicht erkannt werden, weil die Flavonoid-Muster der beiden unterstellten diploiden Elternsippen das Gesamt-Flavonoid-Muster des hexaploiden *C. album* erklärten. Nun weisen aber sowohl das (vom Irak bis Zentral-Asien verbreitete) tetraploide *C. novopokrovskyanum* (AELLEN) UOTILLA als auch alle vier untersuchten hexaploiden Sippen (*C. album*, *C. giganteum* D.DON, *C. opulifolium* SCHRADER, *C. probstii* AELLEN) das gleiche Flavonoid-Profil auf. Lässt sich dieser Sachverhalt nicht vielleicht so erklären, dass die Redundanz im Genom, die durch die Polyploidisierung entstanden war, zur Entwicklung neuer (in diesem Fall: paralleler) Stoffwechselwege genutzt wurde?¹⁶⁶

Es ist noch zu früh, um aus solchen Befunden taxonomische Schlüsse zu ziehen und diese nomenklatorisch zu fixieren. Die folgende Darstellung hat deshalb mit Vagheiten zu schaffen: Ich werde weiterhin von *Chenopodium album* / Weißem Gänsefuß reden, aber so gut wie möglich und so weit wie nötig nach den unterschiedlichen Sippen differenzieren. Bisher bestand kein Bedarf zu dieser Unterscheidung, weil die Gemüsenutzung im Wesentlichen an der hexaploiden Pflanze geschieht.




¹⁶³ Die experimentelle Resynthese polyploider Formen aus den zwei diploiden Sippen bzw. den diploiden und der hexaploiden Sippe sind missglückt: BERA et al. 1993: 102 (Morphological studies). Bemerkenswert bleibt, dass nach den zwei vorgelegten Dendrogrammen (pairing affinity) das hexaploide *C. album* enger mit den beiden diploiden Sippen verwandt ist als diese beiden mit *C. murale*.

¹⁶⁴ Schon DVORÁK et al. 1983 hatten das diploide *C. suecicum* als eine mögliche Elternsippe für das hexaploide *C. album* angesprochen (zusammen mit dem tetraploiden *C. strictum* ROTH).

¹⁶⁵ In die Untersuchung einbezogen waren bei *C. album* 24 europäische Herkünfte, 2 aus den USA und nur eine aus dem asiatischen Raum (Isfahan, Iran).

¹⁶⁶ Literaturüberblick bei WENDEL 2000: 228-230 ("Acquisition of new function").

Tabelle 3: Morphologische Daten indischer *Chenopodium album*-Sippen unterschiedlicher Ploidiestufe¹⁶⁷

	2x Punjab	4x Punjab	6x α Punjab	6x β (caulis) Punjab	6x β (sub caulis) Punjab	2x West-Bengalen	2x West-Bengalen	6x West-Bengalen	4x domestiziert
Habitat	feucht	trocken	feucht	trocken	trocken				
Pflanzen-Höhe	30 - 90	240 - 420	30 - 60	30 - 180	180 - 360	162,20 \pm 4,79 161,93 \pm 5,59	162,39 \pm 5,73	93,89 \pm 3,68	77,0 - 123,9 [\pm 14,93] - 232,5 98 - 137 (Shimla, 1990) 98,5 - 137 (Delhi, 1990) 71,6 - 146,3 (Delhi, 1991)
Wuchstyp	krautig	buschartig	krautig	prominenter Haupttrieb, am Boden nicht ver- zweigt	kurzer Haupt- trieb, starke Verzweigung am Boden				
Stengelfarbe						lichtes Rot, aber erst zur Reifezeit		Rot (über die ganze Lebens- zeit)	abwechselnd gelblich-grün / dunkelgrün und rot gestreift
Zahl der Zweige									18,5 - 35,1 [\pm 8,73] - 65,5 2,8 - 4,8 (Shimla, 1990)
Blattzahl am Haupttrieb									21,0 - 40,0 [\pm 10,58] - 92 43 - 60 (Shimla, 1990)
Blatt Textur/Dicke (μ)	dünn	dick	sukkulent	dick	sukkulent	196,50 \pm 2,10		349,00 \pm 2,04	
Umriss									
						mehr herzförmig		lanzettlich	

¹⁶⁷ Angaben für die Sippen aus dem Punjab (Amritsar) nach MEHRA & MALIK 1963, für die Sippen aus dem Ganges-Delta in West-Bengalen nach MUKHERJEE 1986, BERA et al. 1993 (Morphological studies) sowie ergänzend BERA & MUKHERJEE 1987, für die tetraploiden Kultursippen nach BHAG MAL 1994: 36f und PARTAP et al. 1998: 26 u. 51.

Tabelle 3 Fortsetzung	2x Punjab	4x Punjab	6x α Punjab	6x β (caulis) Punjab	6x β (sub caulis) Punjab	2x West-Bengalen	2x West-Bengalen	6x West-Bengalen	6x West-Bengalen
Rand	gebuchtet	ganzrandig	ganzrandig	gezähnt	ganzrandig oder gezähnt	kaum gezähnt		gezähnt	
Stiel	1,1 - 2,4 cm	0,75 - 1,3 cm	0,75 - 1,1 cm	1,0 - 1,75 cm	1,5 - 3,0 cm	8,33 \pm 0,20 7,12 \pm 0,04	8,09 \pm 0,08	3,45 \pm 0,2	
Spreitenlänge	2,5 - 3,0 cm	3,3 - 4,0 cm	1,5 - 2,3 cm	3,0 - 3,6 cm	4,5 - 6,0 cm	9,39 \pm 0,2 10,5 \pm 0,25	7,90 \pm 0,24	4,16 \pm 0,10	3,8 - 5,7 [\pm 0,32] - 5,7 4,9 - 6,5 (Shimla, 1990)
Spreitenbreite	1,0 - 1,5 cm	0,75 - 1,0 cm	0,5 - 0,75 cm	1,5 - 1,9 cm	4,5 - 6,0 cm	7,40 \pm 0,2 5,49 \pm 0,16	7,36 \pm 0,15	2,43 \pm 0,50	2,7 - 4,6 [\pm 0,30] - 6,8 2,8 - 3,6 (Shimla, 1990)
Trocken- gewicht/Blatt						135 mg 154,90 \pm 2,21 mg	219,50 \pm 2,74 mg	12 mg	
Stomata									
Länge (μ)	8-14	11,2	10,2	14,6		19,87 \pm 0,42	26,62 \pm 0,27	32,38 \pm 0,55	
Breite (μ)	9,6	8,6	9,6	9,6		13,62 \pm 0,28	17,88 \pm 0,20	19,37 \pm 0,32	
Blütezeit	Dez. - Mai	Mai - Nov.	Dez. - März	März - Mai	März - Mai	Febr. - April	Febr. - April	Dez. - Febr.	
Bractee (mm)						4,0 x 1,2	5,0 x 0,8	2,0 x 0,4	
Blüte, \emptyset (mm)						1,5 - 1,7	1,5 - 1,65	1,2 - 1,5	
Pollen ¹⁶⁸									
\emptyset (μ)	9,6	12,5	14,6	13,8		23,00 \pm 0,33	24,00 \pm 0,52	34,20 \pm 0,31	
Poren- \emptyset (μ)						2,8 \pm 0,8	1,4 \pm 0,6	3,5 \pm 0,7	
Poren-Zahl						10 - 12	12 - 15	16 - 12	
Pollen-Sterilität	-	5 %	-	2,4 %		1,37 \pm 0,09	1,40 \pm 0,10	1,59 \pm 0,11	
Samenfarbe						grau/hellbraun schwarz (1987)	grau/hellbraun schwarz (1987)	schwarz	schwarz/braun/rot
Samen \emptyset						0,9 - 1 mm	0,9 - 1 mm	0,9 - 1,2 mm	1,38 / 1,50 / 1,52
Chromosomen- Länge (μ)						4,04 \pm 0,4 bis 2,0 \pm 0,05		2,5 \pm 0,04 bis 1,0 \pm 0,04	
Saponin-Gehalt (mg/g) ¹⁶⁹						306,00	410	697,00	

¹⁶⁸ Zur Pollenmorphologie europäischer und amerikanischer Herkünfte s. TSUKADA in BEAUGÉ 1974: 360f, UOTILA 1974.

¹⁶⁹ Als mg/g sind mir die Werte nicht verständlich.

Zwischenkapitel 2: eine vielseitig nutzbare Pflanze

Es scheint, als habe der Mensch - und andere Tiere machen es so seit Jahrmillionen - auf der Suche nach Mitteln zur Bevorratung für die nahrungsärmeren Jahreszeiten zuerst die Speicher genutzt, die die Pflanzen für ihre vegetativen und generativen Zyklen anlegen: Speicherwurzeln und Früchte (einschließlich der Nüsse). Aber Feuchtes verfault, Ölreiches wird ranzig. Wenn etwas lagerfähig sein soll, muss es trocken sein - und da machte sich der Mensch an die Samen. Offenbar haben zuerst diejenigen Pflanzen Interesse gefunden, die sammelbare Samen in großer Zahl erzeugen. Die eine Gruppe (aus der Familie der Gräser) nennen wir "Hirsen" und zählen Pflanzen darunter, die recht verschiedenen Gattungen angehören: *Brachiaria*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleusine*, *Eragrostis*, *Panicum*, *Paspalum*, *Penisetum*, *Phalaris*, *Setaria*, *Sorghum*; die "Getreide", die die Menschheit ernähren: Reis, Mais, Weizen, Gerste, Hafer, Roggen mit ihren vergleichsweise wenigen aber größeren Samen, hat der Mensch wohl erst später gesammelt, z.T. aber früher in Kultur genommen¹⁷⁰. Die andere Gruppe nennen wir hilflos "Pseudocerealien", weil wir sie wie die Getreide (Cerealien) verwenden, sie aber nicht zu den Gräsern gehören: aus der Familie der Amaranthaceae die verschiedenen neuweltlichen *Amaranthus*-Arten¹⁷¹, aus der Familie der Polygonaceae Buchweizen und Tatarischer Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* MOENCH bzw. *F. tataricum* (L.) GAERTN.) und unter den Chenopodiaceae Quinoa (*Chenopodium quinoa* WILLD.), Cañihua (*C. pallidicaule* AELLEN) und *Chenopodium album* L., der Weiße Gänsefuß. Diese altertümlichen Vorläufer der domestizierten Gras-Arten, die heute unser Bild der auf große, stärkereiche Samen genutzten Kulturpflanzen bestimmen, bieten gegenüber den Cerealien einen Vorteil: Es lassen sich nicht nur die Samen sondern immer auch die Blätter als Gemüse nutzen - und in eben dieser Doppelseigenschaft als "leafy grains" sind sie wohl in den Blick der Menschen geraten¹⁷². Vielleicht enthält der Sanskrit-Name für *Chenopodium album*: *vâstuka*, *vâstûka*, abgeleitet von "vâstu" - "house site"¹⁷³, sogar noch eine Erinnerung an den Beginn der gartenbaulichen Inkulturnahme von Pflanzen durch Frauen in der "domestilocality"¹⁷⁴ - "ums Haus".

Aber auch wenn die Doppelnutzungsmöglichkeit der Ausgangspunkt für die Kultivierung der Pseudocerealien unter den Chenopodiaceen gewesen ist, so haben sich doch Nutzungsschwerpunkte entwickelt¹⁷⁵.

- Bei dem im westlichen Südamerika (Anden) kultivierten *Chenopodium quinoa* WILLD. (Reismelde, Quinoa) und dem frosthärteren (bis -10°C) *Chenopodium pallidicaule* AELLEN (Cañihua) aus Peru und Bolivien herrscht die Samennutzung vor.
- Bei dem in Mexiko und im östlichen Nordamerika wahrscheinlich unabhängig domestizierten *Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae* (SAFFORD) WILSON & HEISER (aztek.: "huazontle"; "guasoncle" (Mexiko)) dominiert die Nutzung der jungen Blätter als Gemüse und der ganzen Blütenstände im Stadium der Milchreife der Samen (in Teig getaucht und gebacken), doch gibt es auch eine Cultivar-Gruppe mit Samennutzung ("chia")¹⁷⁶.
- Bei dem vom östlichen West-Himalaya bis in die an den östlichen Himalaya anschließenden chinesischen Bergregionen kultivierten (tetraploiden) *Chenopodium album* wird

¹⁷⁰ DE WET 1992; MEHRA 1999.

¹⁷¹ Die altweltlichen (asiatischen) *Amaranthus*-Arten wurden wohl nur als Gemüsepflanzen in Kultur genommen: SAUER 1950 (Amaranths): 613.

¹⁷² SAUER 1952, WILSON 1990: 93.

¹⁷³ CROOKE 1888: 36.

¹⁷⁴ SMITH 1992: 103.

¹⁷⁵ BOIS 1927: 398-403, GADE 1970, HEISER & NELSON 1974, WILSON & HEISER 1979, RISI & GALWEY 1984, HAMMER 1986: 152f, SAUER 1993: 33-36, GALWEY 1995, FLEMING & GALWEY 1995, HAMMER 2001: 242-245.

¹⁷⁶ SAUER 1950 (Amaranths): 566; WILSON & HEISER 1979, WILSON 1981: 237, WILSON 1990: 103f; eine Zusammenfassung der archaeobotanischen Daten bei SMITH 1992: 107.

vordringlich der Samen genutzt; die Verwendung der Blätter als Gemüse ist lediglich eine Nebennutzung¹⁷⁷.

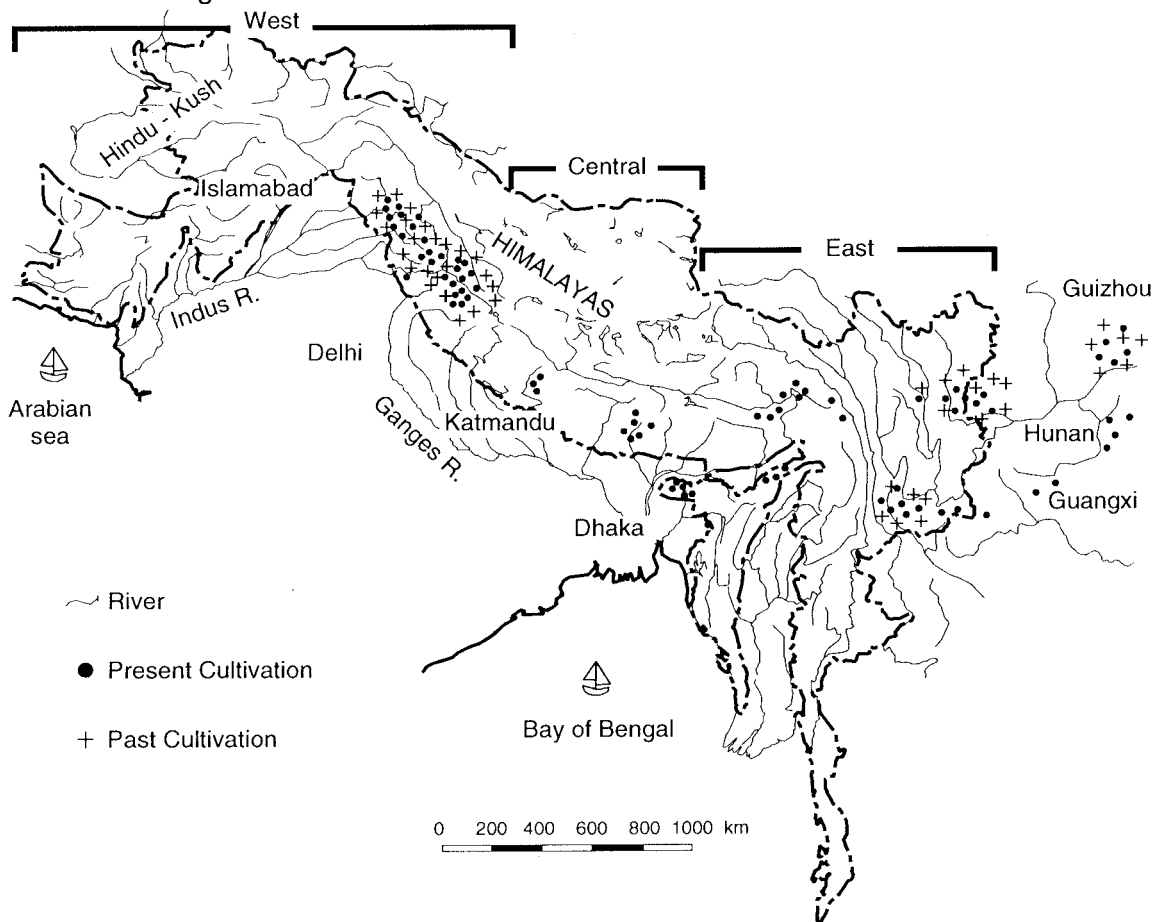


Abb. 16: Verbreitung der Kultur des tetraploiden *Chenopodium* (aus PARTAP et al. 1998: 11)

Ganz im Unterschied dazu geht die Sammelnutzung des hexaploiden Unkrautes in den übrigen Teilen der Welt, wo der Weiße Gänsefuß Beachtung findet, auf die Blätter. Es gibt kaum Hinweise, dass Anbau primär zur Nutzung als Gemüse betrieben wird: In der Cyrenaika (Libyen) wird der Weiße Gänsefuß nach Beobachtungen aus den Jahren 1981-1983 "gelegentlich als Blattgemüse kultiviert"¹⁷⁸; und nach einer landwirtschaftlich-gartenbaulichen Enzyklopädie von 1742 scheint er auch in China angebaut worden zu sein, ob auch noch in jüngerer Zeit, ist ungewiss¹⁷⁹ - mehr Belege kenne ich nicht.

¹⁷⁷ Der Verweis von BHAG MAL 1994: 34 auf SUTTHI 1990 über Anbau des Gänsefußes im Berg- wie im Tiefland von Thailand ist nach meiner Lektüre fehlerhaft; die Hinweise auf ehemalige Kultur in Taiwan sind sehr vage (PARTAP et al. 1998: 10).

Die offenbar beste alte Quelle (so PARTAP et al. 1998: 10) über Kultur der Pflanze im nordwestlichen Himalaya: STEWART 1869, ist in deutschen Bibliotheken nicht nachgewiesen.

¹⁷⁸ HAMMER et al. 1988: 189.

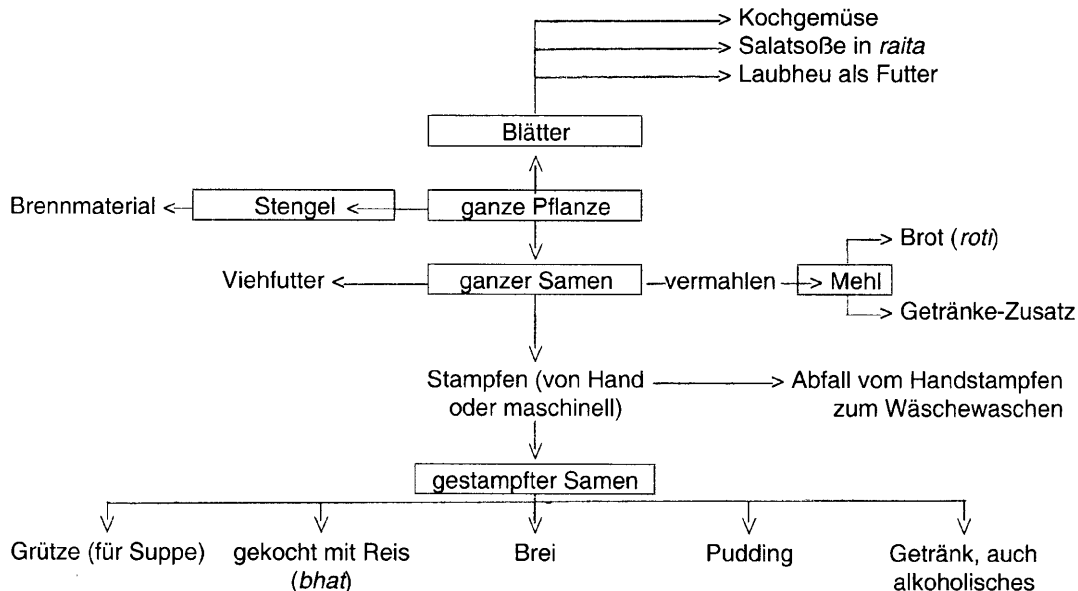
¹⁷⁹ BRETSCHNEIDER 1882: 85 nach dem Shou shi t'ung k'ao. WILSON 1913: 2.62 zählt ihn im Kapitel über den Ackerbau in China als Nr. 6 in einer Liste von 18 Pflanzen auf, von denen er schreibt [Taxonomie aktualisiert]: "The leaves and young shoots of the following plants are used as vegetables:" (1) *Toona sinensis* (JUSS.) ROEM. (syn. *Cedrela sinensis* JUSS.); (2) *Pistacia chinensis* BUNGE; (3) *Glebionis segetum* (L.) FOURR. (syn. *Chrysanthemum segetum* L.), evtl. verwechselt mit *Glebionis coronarium* (L.) C. JEFFREY (syn. *Chrysanthemum coronarium* L.); (4) *Malva parviflora* L.; (5) *Malva verticillata* L.; (6) *Chenopodium album* L.; (7) *Acroglchin persicarioides* (POIRET) MOQ.-TAND. (syn. *Acroglchin chenopodioides* SCHRAD.); (8) *Ipomoea aquatica* FORSSK.; (9) *Anaphalis contorta* (D. DON) HOOK. f.; (10) *Coriandrum sativum* L.; (11) *Taraxacum officinale* auct.; (12) *Beta vulgaris* L.; (13) *Crepidiastrum denticulatum* (HOUTT.) PAK & KAWANO (syn. *Lactuca denticulata* (HOUTT.) MAXIM.); (14) *Spinacia oleracea* L.; (15) *Youngia japonica* (L.) DC. (syn. *Crepis japonica* (L.) BENTH.); (16) *Basella*

Umgekehrt ist die Samennutzung nicht an Anbau gebunden, sondern kann als Sammelnutzung auch an Wild- oder Unkraut-Populationen stattfinden, selbst dort, wo die Pflanze angebaut wird.

Die detailliertesten ethnobotanischen Daten zur Nutzung des tetraploiden Weißen Gänsefußes haben PARTAP & KAPOOR in den Jahren 1978-1980 im nordwestlichen Himalaya Indiens (Himachal Pradesh) gesammelt:

Tabelle 4 ¹⁸⁰	Familien (%)
Anzahl der Familien, die <i>Chenopodium</i> kultivieren	90
Verzehr der Samen vor 1965	100
Verzehr der Samen 1978-1980	82
Verzehr von gesammelten, nicht-angebauten Melden-Samen	11,6
Verwendung der Samen zur Bereitung von Alkoholica	64
Verwendung der Blätter als Kochgemüse	75
Verwendung der Blätter des Unkrautes als Kochgemüse	15,8
Verwendung der jungen Triebe als Laubheu	100
Verwendung der getrockneten Stengel als Brennmaterial	3,3
Verwendung von Pflanzenteilen zu medizinischen Zwecken ¹⁸¹	0

Das tatsächliche Nutzungsspektrum des Weißen Gänsefußes im indischen Himalaya ist allerdings noch breiter (Abb. 17 umgezeichnet nach PARTAP 1990: 173):



Mit den Maßstäben der chemisch-analytischen Ernährungswissenschaft vermessen, haben die Samen des Weißen Gänsefußes einen beachtlichen Wert (s.u. 62-64). Aber Menschen essen Speisen, nicht Nährstoffe, und die moderne Ernährungswissenschaft mit ihren Gedankengängen ist gewiss nicht der Hintergrund, vor dem an Anbau und Nutzung des Gänsefußes in den Gemeinden des westlichen Himalaya festgehalten wird. Ernährungsstile und traditionelle Gerichte spielen dabei eine wichtige Rolle. PARTAP & KAPOOR haben Einiges aus Himachal Pradesh mitgeteilt¹⁸²:

alba L.; (17) *Celosia argentea* L.; (18) *Amaranthus cruentus* L. (syn. *Amaranthus paniculatus* L.). Ob man aus dem Kapitelzusammenhang und den Kulturpflanzen in der Liste generell auf Anbau aller 18 Arten schließen darf? Für 14 von ihnen ist Anbau in anderen Quellen nachweisbar (HANELT - IPK 2001, PROSEA-Database, PFAF-Database), lediglich für (7), (9) und (15) habe ich keine entsprechenden Hinweise finden können, (7) und (15) wurden aber wie (6) nach READ 1946 (3.29, 14.15, 12.20/14.30) in Notzeiten um 1400 als Sammelpflanze genutzt.

¹⁸⁰ nach PARTAP & KAPOOR 1985a: 192.

¹⁸¹ s. dazu KIRTIKAR & BASU 1935: 3.2073, OUDHIA 1999 (Indien).

¹⁸² PARTAP & KAPOOR 1985a: 191-194. Außerdem berichten sie noch von einem Rinderfutter, für das *Chenopodium*-Samen zusammen mit Kürbisstücken gekocht werden.

- *bithu-ri-rotee*: Die Samen werden in einer Wassermühle zu Mehl gemahlen und dieses zu Pfannkuchen verbacken. Beliebt ist - wo diese verfügbar sind - die Kombination mit den gekochten Trieben des Farnes *Diplazium esculentum* (RETZ.) SW.¹⁸³.
- *phambra / laafi*: Eine Art Grütze, bei der den *Chenopodium*-Samen, wenn sie halb gegart sind, eine kleine Menge Mais-Mehl zugefügt wird; das Ganze wird dann bis zur völligen Gare weiter gekocht.
Dieses Grundgericht kann dann durch Zugabe weiterer Nahrungsmittel abgewandelt werden. So entsteht ein häufig an schneeigen Wintertagen verzehrtes Essen namens *Kanjhi-ra-phambra* durch Beifügen von Senf-Blättern und Buttermilch.
- *jhinhna*: Eine Mischung aus *Chenopodium*-Samen, Reis, Kolbenhirse, Bohnen und Gewürzen, mit Salz nach Bedarf.
- *kanzhi*: Eine Mischung aus *Chenopodium*-Samen, Hülsenfrüchten (wohl *Vigna unguiculata* (L.) WALP. oder *Phaseolus vulgaris* L.), Buchweizen, Kolbenhirse, Rispenhirse¹⁸⁴.
- Mehlsuppe aus gerösteten und dann vermahlenden *Chenopodium*-Samen.
- Weitverbreitet ist die Verwendung von Gänsefuß-Samen für die Zubereitung des fermentierten Getränkes *soora* und des Schnapses *ghanti/chanti* oder *thara* (z.T. wird der Gänsefuß nur für diese Zwecke angebaut). Die Gänsefuß-Samen sollen die Fermentation beschleunigen und die Qualität der Getränke verbessern, wenn sie zu den Grundstoffen Reis, Gerste, Kolbenhirse oder Äpfel zugemischt werden¹⁸⁵.

Wie oben möchte ich fragen: Was ist über die Geschichte der Samennutzung in Erfahrung zu bringen? Es wird zwar eine reichhaltigere Antwort geben als bei der Nutzungsgeschichte der Blätter, aber die Frage ist schwieriger zu beantworten.

¹⁸³ PARTAP et al. 1998: 21, MASTEBROEK 2003. *Diplazium esculentum* (syn: *Athyrium esculentum* (RETZ.) COPEL.) ist der schmackhafteste und bekannteste Gemüse-Farn in Süd-Ost-Asien und der weltweit bedeutendste Farn, der als Nahrungsmittel verwendet wird: HOVENKAMP & KALSOM 2003; FRITSCH 2001: 54f.

¹⁸⁴ PARTAP 1990: 166

¹⁸⁵ PARTAP & KAPOOR 1985a: 193f, PARTAP 1990: 172.

Kapitel 2: Nutzung der Samen

Kriegszeiten sind Notzeiten: Im April 1917, während des I. Weltkriegs, publizierte der Kgl. Botanische Garten und das Botanische Museum zu Berlin-Dahlem eine Merkblatt-Serie "Über die Verwendung nutzbarer Gewächse der heimischen Flora".

1. PAUL GRAEBNER: Die Verwertung des Rohrkolbens (Lieschkolben) und des Schilfrohrs
2. ERNST GILG: Über die Verwendung des roten Holunders zur Ölgewinnung
3. PAUL GRAEBNER: Über Verwendung der Melden und anderer Unkräuter
4. LUDWIG DIELS: Über den Hartriegel, eine weniger bekannte Ölpflanze der Heimat
5. ERNST GILG: Über die Wurzel des Seifenkrauts als Seifenersatz und über andere Seifenersatzmittel
6. PAUL GRAEBNER: Brennessel und Hopfen, besonders als Faserpflanzen
7. PAUL GRAEBNER: Über das Sammeln von Schwaden.



Abb. 18: Titelblatt von Merkblatt 3: Über Verwendung von Melden und anderer Unkräuter

In Merkblatt 3 schrieb PAUL GRAEBNER: "Viel wichtiger als die Benutzung der grünen Blätter der Melden als Spinat erscheinen die Früchte, die bis jetzt fast völlig ungenutzt geblieben sind" - und warb dabei auf dem knappen Raum auch für die (in den Anden althergebrachte) Samennutzung von *Chenopodium quinoa*. Wenn CHARLES DARWINS "The variation of animals and plants under domestication" von 1868 der Vater der modernen Kulturpflanzenforschung ist, so ist die Pflanzengeographie ihre Mutter; und die Mutter ist etwas älter: Zwar

publizierte ALPHONSE DE CANDOLLE sein "Origine des plantes cultivées" 1883, aber dieses Buch ist die Ausarbeitung eines Ansatzes, den CANDOLLE in Kapitel 9 seiner "Géographie botanique raisonnée" von 1855 entwickelt hatte; mehr noch: Die "ausführlichen Untersuchungen über das Vaterland, den Anbau und den Nutzen der vorzüglichsten Culturpflanzen, welche den Wohlstand der Völker begründen" von FRANZ JULIUS FERDINAND MEYEN sind zwar nur als "Anhang" deklariert, aber mit 140 Seiten füllen sie fast ein Drittel seines "Grundrisses der Pflanzengeographie" von 1836. *Chenopodium quinoa* findet sich bei MEYEN so gut wie bei CANDOLLE - und immer wird betont, wie sehr sein Samen als Nahrungsmittel geschätzt werde¹⁸⁶. Dennoch sind die Versuche gescheitert, Quinoa als Kulturpflanze in Europa zu etablieren. Anbauprobleme, insbesondere aber die bitteren und toxisch wirkenden Saponine sind in älteren Zeiten die Gründe für dieses Misslingen gewesen - auch wenn die Verfahren zur Entbitterung der Samen und des Mehls durchaus bekannt waren¹⁸⁷. Als GRAEBNER während des I. Weltkriegs für den Anbau von Quinoa warb, stand er vor dem altbekannten Hauptproblem, das auch durch Aufklärungsbemühungen offenbar kaum aus der Welt zu schaffen war. Gleichzeitig wurde sein Bemühen um eine Sammelnutzung der Samen des Weißen Gänsefußes mit einem Argument stranguliert, das er selbst miterfunden hatte: Um der taxonomischen Probleme Herr zu werden, hatten er und PAUL ASCHERSON 1898 in der Bildung einer "Gesammtart *Chenopodium album*" Zuflucht gesucht und auch in der "Synopsis der mitteleuropäischen Flora" Quinoa unter diese "Gesammtart" gezogen¹⁸⁸. Mit dieser Zuordnung im Rücken konnte FRIEDRICH KANNGIEßER sein Ping-Pong-Spiel der Entwertung in Gang setzen:

"Die Reismelde (*Chenopodium quinoa*), nah verwandt, wenn nicht gar übereinstimmend mit dem Ackerunkraut *Chenopodium album*, dem weißen Gänsefuß - in der Maingegend bekannt unter dem Namen "Schißmelle", in Holland meist luismelde (sprich: "Läusemelde") genannt - war in dieser Zeitschrift 1917 auf S. 178 und 472 als zum Anbau geeignete Pflanze nicht empfohlen worden" (1918: 131).

Mir kommt es nicht darauf an, was dort geschrieben wurde, sondern wie:

Daß *Chenopodium quinoa*, deren Stammart, *Chenopodium album*, Fruchtkörner fürs Brod im russischen Hungerjahr 1891/92 lieferte (vgl. R. Kobert, "Chemiker-Ztg." 1916/17), gegessen wird, beweist noch lange nicht seine Unschädlichkeit... Für den Genuß aber müssen zwei Grundbedingungen erfüllt werden: Schmackhaftigkeit und Ungiftigkeit. Ob ein Getreide, das als Ersatz in Hungersnotzeiten verwendet wurde, die erste Bedingung erfüllt, will ich dahingestellt sein lassen. Wäre wirklich der "deutsche Reis" [*Chenopodium quinoa*] eine schmackhafte Körnerfurcht oder seine Blätter ein schmackhafter Spinat, dann würde es mich wundern, warum man erst jetzt einer so kostbaren Pflanze Beachtung schenkt. Ueber die Ungiftigkeit vermag ich nur anzugeben, daß der Berliner Giftforscher Prof. Dr. L. Lewin in seiner Toxicologie 1903, Seite 816, die Pflanze für ein Vomitiv erklärt, d.h. daß sie brechenerregend wirke. Ich will annehmen, daß dieser Bemerkung vielleicht nur ein Fall von Idiosynkrasie [Anm. d. Autors: Mit diesem Ausdruck bezeichnen die Aerzte ein eigentümliches Verhalten einzelner Personen unter dem Einfluß von Dingen, welche die meisten übrigen Menschen unbelästigt lassen.] zugrunde lag. Aber immerhin bedarf zunächst einmal die Frage der genießbarkeit genaueste Aufklärung, bevor man zu Massenversuchen schreitet, noch dazu in einer Zeit, wo man die Kräfte nur für gut Erprobtes sammeln sollte. Aber ich bin stets gern belehrbar und bitte sachkundige Leser um freundliche Aufklärung" (1917: 178).

Der Denunziation folgt behende der Rückzug ins Sachliche. Wohin diese Taktik führt? Vom Unkraut zum Teufel, den Feinden, dem Krieg:

¹⁸⁶ MEYEN 1836: 361f; CANDOLLE [1883] 1884: 444.

¹⁸⁷ Zur älteren Einführungsgeschichte s. ULBRICH 1934: 488f.

¹⁸⁸ ASCHERSON & GRAEBNER 1898-99: 280 (Nr. 1201-1208), 1913: 37-62, hier S. 60. Sie waren aber nicht die ersten: Schon ALEFELD 1866: 276f hatte implizit den Artbegriff von LINNÉ ausgeweitet (auf den er sich noch berief), als er Quinoa als "Varietäten-Gruppe" (convarietas) unter *C. album* zog.

"Die Reismelde habe ich auch angebaut bzw. anbauen müssen, ebenso Bekannte von mir, und auf Grund dieser Erfahrung sage ich: Herr Dr. Kanngießer hat vollkommen recht, wenn er vor dem Anbau warnt. Der Teufel steht im Bunde mit unsern Feinden und begnügt sich nicht mehr, Unkraut unter den Weizen zu säen, er verführt jetzt die Menschen sogar dazu, Unkraut besonders anzubauen, anders ist es nicht zu erklären, wenn wir jetzt umfangreiche Versuche mit zweifelhaftem Zeug machen, anstatt unsern bewährten Lebensmittelpendern die höchstmögliche Kultur angedeihen zu lassen"¹⁸⁹.

Die Geschichte einer Nahrungspflanze ist immer auch die Geschichte des Wissens um ihre Nutzbarkeit. Was man aber wissen will und muss, hängt über weite Strecken davon ab, wer wissen will. Wie weit dieses lokale Wissen zurückreicht, das die Menschen vom Gänsefuß haben, die ihn heute noch immer nutzen, entzieht sich fast völlig unserer Kenntnis. Daneben aber hat sich eine zweite Personengruppe etabliert, die nicht, weil sie die Samen essen will, etwas über ihre Nutzbarkeit wissen muss, sondern weil sie als Archaeologen in Ausgrabungen auf diese Samen stoßen und erst einmal nicht wissen, wie sie ihre Funde deuten sollen. Durch die Geschichte dieses Wissens gibt es einige eigentümliche Sprünge. Der erste ist, dass die palaeo-ethnobotanische Literatur nach meiner Kenntnis nichts davon weiß, dass der Weiße Gänsefuß in West-Himalaya noch immer angebaut wird und dieser Anbau ethnobotanisch erforscht worden ist, obwohl in der Kulturpflanzenforschung dieser Sachverhalt immer wieder erwähnt worden ist. Dagegen ist es überhaupt nicht verwunderlich, dass die Notiz von FRUWIRTH unbeachtet blieb, die Samen seien noch im Beginn des 19. Jahrhunderts in Norddeutschland auch zur menschlichen Ernährung herangezogen worden: Sie war inhaltlich unscharf, ganz und gar versteckt publiziert, und die Herkunft der Information unausgewiesen¹⁹⁰. Folglich musste die Palaeo-Ethnobotanik zur Interpretation der archäologischen Funde auf andere ethnobotanische Daten zurückgreifen. Das Argumentationsmaterial dafür waren vorzugsweise Berichte aus dem vorrevolutionären Russland - und auch hier zeigen sich unverständliche Versprünge im Umgang mit den Quellen. Ich gehe nun zuerst zu den archaeobotanischen Daten, dann zu den älteren ethnobotanischen Informationen und versuche schließlich darzustellen, wie die Palaeo-Ethnobotanik mit ihnen umgegangen ist und umgeht.

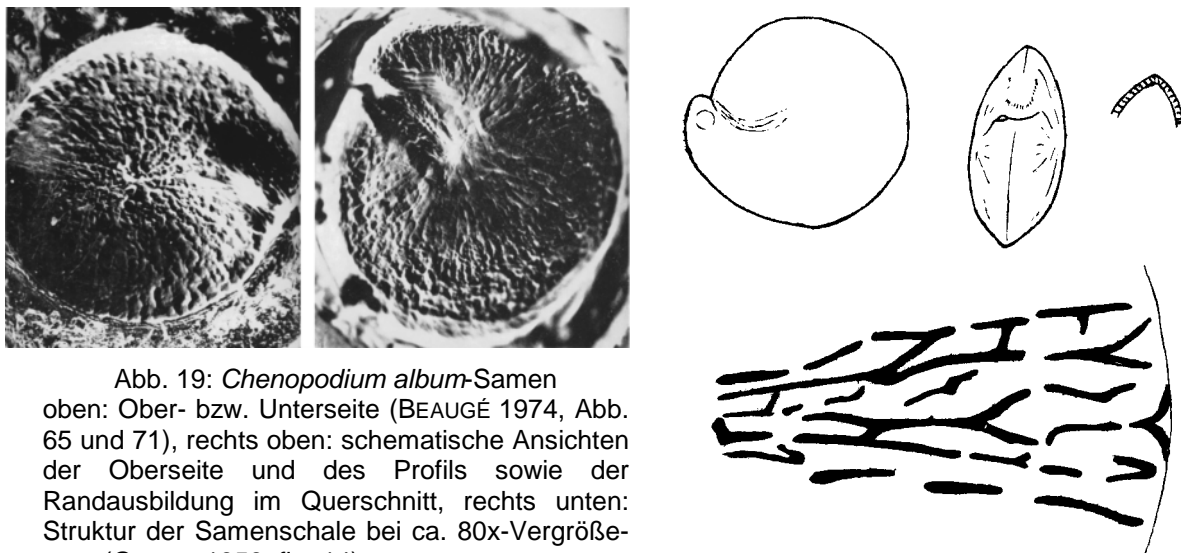


Abb. 19: *Chenopodium album*-Samen
oben: Ober- bzw. Unterseite (BEAUGÉ 1974, Abb. 65 und 71), rechts oben: schematische Ansichten der Oberseite und des Profils sowie der Randausbildung im Querschnitt, rechts unten: Struktur der Samenschale bei ca. 80x-Vergrößerung (GUINET 1959, fig. 14),

¹⁸⁹ STEINEMANN 1918: 188f. Außer ihm und KANNGIEßER beteiligen sich an dieser Debatte in der "Gartenwelt" der Herausgeber MAX HESDÖRFFER und der Obergärtner des Botanischen Gartens Dresden, B. VOIGTLÄNDER; weitere Literatur bei ULBRICH 1934: 489.

¹⁹⁰ FRUWIRTH 1914: 28 in einer Schrift über die Ackerwinde. Mir ist es nicht gelungen, die Quelle zu identifizieren - es muss sich um eine Literaturquelle handeln.

archaeologische Samenfunde

Der indische Subkontinent ist längst nicht so intensiv archaeobotanisch durchforscht wie der europäische Raum¹⁹¹. Aber auch aus dem wahrscheinlichen Herkunftsgebiet des Weißen Gänsefußes gibt es einige Samenfunde - in einem Fall (Mahorana) stammen sie sogar aus einer unmittelbar an das heutige Anbauggebiet Himachal Pradesh angrenzenden Region; der Anbau als Regenzeit-Fruchtart würde ganz gut in das von der Indus-Saraswati-Kultur entwickelte Muster von Landwirtschaft passen¹⁹². In Indien spielte die Sammelwirtschaft auch in Zeiten nach dem Beginn von garten- und landwirtschaftlichem Anbau immer eine größere Rolle als im Nahen Osten oder im europäischen Raum. Im mesolithischen Damdama, einer relativ stabilen Siedlung, jedenfalls wurde noch keine voll entwickelte Landwirtschaft betrieben wie an den späteren Fundorten:

7. Jahrtausend v. Chr., 1. Hälfte 7-6. Jt. v. Chr.

Damdama (östl. Uttar Pradesh)

einzelne Samen aus 9 von 11 Schichten vom 7.-1. Jt. v. Chr. Deutung als "camp following plant", vermutet wird Gemüsenutzung¹⁹³.

3200-2100 v. Chr. (alle Siedlungsphasen); Hilmand-Civilisation

Shahr-i-Sokhta (Iran, Sistan, Hilmand-Delta im afghanisch-iranischen Grenzgebiet)

Einzelne Samen verstreut über das gesamte Siedlungsgebiet, Vorratsfund in Raum XXXIX (a house in the Eastern Residential Area) aus Phase 7 (2800-2700 v. Chr.) "where *Chenopodium* seeds were contained in various pots", in einem Gefäß offenbar größtenteils zerstampft ("semi frantumati"/"crushed"). Wird als Sammel- (nicht als Anbau-)Frucht gedeutet¹⁹⁴.

3. Jahrtausend v. Chr. (5.-7. (= letzte) Siedlungsphase)

Mehrgarh (Pakistan: Baluchistan; südl. Quetta)

Unkraut¹⁹⁵

c. 2300-1800 v. Chr.

Surkotada (Gujarat)

Eine magere Evidenz: Die Samen wurden lediglich als *Cheno-Amaranths* bestimmt¹⁹⁶.

2500-1700 v. Chr. (Indus-Saraswati-Kultur [früher: Harappa-Kultur])

Rojdi (District Rajkot auf Saurasthra, Gujarat)

als besammelte Wildpflanze bewertet¹⁹⁷, mir allerdings scheint diese Interpretation nicht zwingend. Aus allen drei Siedlungsphasen der Indus-Saraswati-Kultur in Rojdi liegen Funde vor:

Tab. 5 Datierung (v. Chr.)	<i>Chenopodium album</i>				häufigste Pflanze	Zahl der Taxa
	Zahl gefundener Samen	%-Anteil im Samen-Material	Dichte (Samen pro Liter Boden)	Stetigkeit (in % der Proben)		
Rojdi C 2000 - 1700	75	3,4	0,21	18	<i>Eleusine coracan</i> (62%)	24
Rojdi B 2200 - 2000	556	32,25	1,5	20	<i>C. album</i>	30
Rojdi A 2500 - 2200	59	0,8	0,048	6	<i>Setaria</i> sp. (17%)	60

Keiner der Funde ist ein Vorratsfund. Allerdings erreicht *C. album* in Siedlungsschicht 9 von Phase B einen Anteil von über 90% an den Samenfunden in den Proben. WEBER (1991: 121) schloss daraus auf intentionales Einsammeln. Nachdem er einige Evidenz dafür beigebracht

¹⁹¹ wichtige Überblicksarbeiten: COSTANTINI & COSTANTINI-BIASINI 1985, VISHNU-MITRE 1990, KAJALE 1991, SARASWAT 1992, LONE et al. 1993, MEHRA 2002.

¹⁹² MEHRA 1997, WEBER 1999: 818, MEHRA 2002: 10.

¹⁹³ KAJALE 1990, KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95, SARASWAT 1992: 530; MEHRA 2002: 1 (presently used as a leafy vegetable). Datierung nach den neueren korrig. C14-Daten: Phase VIII 8640 ± 65 BP (1995), Phase I 8865 ± 65 BP (1995): LUKACS et al. 1996.

¹⁹⁴ COSTANTINI 1977: 164/170, LIGABUE 1977: 239/248 (Sammelpflanze), BISCIONE et al. 1977: 84 (Datierung); COSTANTINI & COSTANTINI BIASINI 1985: Table 2; SARASWAT 1992: 524.

¹⁹⁵ COSTANTINI & COSTANTINI BIASINI 1985: Table 5; SARASWAT 1992: 523.

¹⁹⁶ VISHNU-MITRE & SAVITHRI 1978, VISHNU MITTRE & SAVITHRI 1982, KAJALE 1988: 774, KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95, MEHRA 2002: 12; bei SARASWAT 1992: 528 explizit als *Chenopodium album*.

¹⁹⁷ WEBER 1991: 109, 121; SARASWAT 1992: 529.

hat, dass die Häufigkeitsverteilung der Samen ethnobotanisch gedeutet werden kann, analysiert er die Anteile der 13 aus allen Siedlungsphasen nachgewiesenen Taxa. WEBER (1991: 142-146) konnte deutlich machen, dass sich die Prozentanteile wie die Stetigkeit in den Proben über die drei Siedlungsphasen einander annähern, wenn man nicht allein die Hirsen-Anteile (*Eleusine coracana* (L.) GAERTN., *Panicum sumatrense* ROTH [= *Panicum miliare* LAM.], *Setaria italica* (L.) P. BEAUV. u. *Setaria* sp.) als Hinweise auf Samennutzung deutet, sondern auch *Chenopodium album* unter diesem Blickwinkel sieht (Abb. 20).

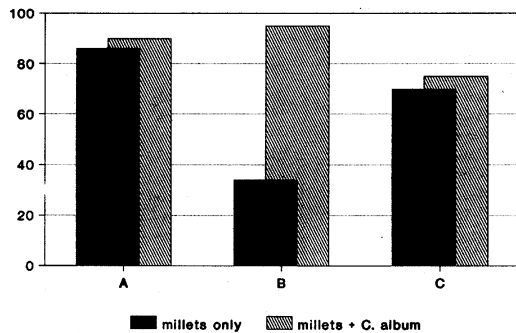


Figure 8.7. Difference in percentage between Rojdi A, B and C millets and millets with the addition of *C. album*.

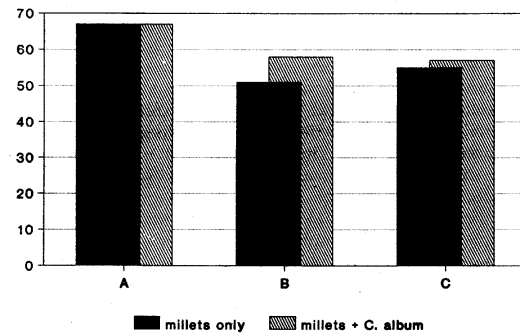


Figure 8.8. Differences in ubiquity between Rojdi A, B and C millets and millets with the addition of *C. album*.

WEBER schloss daraus auf eine systematische Samennutzung des Weißen Gänsefußes. Während der Gänsefuß im Hinblick auf Niederschlag, Bodentyp, Trockenresistenz, Kulturmethode, Pflegeansprüche, Nutzung und Reifezeit gut zu den häufig in Mischkultur angebauten Hirsen passe, weiche seine Reifezeit (Frühjahr) von derjenigen der Hirsen (August - Oktober) ab und füge sich nicht in den allgemeinen Arbeitskalender der Indus-Saraswati-Kultur ein. Allerdings stimmt diese Feststellung nur für das als Wild- oder Unkrautpflanze besammelte hexaploide *Chenopodium album*, nicht aber für das heute in Himachal Pradesh angebaute tetraploide *Chenopodium*, das von Ende August bis in den späten September geerntet wird und dort ebenfalls in Mischkultur mit der Fingerhirse *Eleusine coracana* und der Kolben-/Borsten-Hirse *Setaria italica* angebaut wird¹⁹⁸. Es fehlt an genauen Untersuchungen, um den jetzt naheliegenden Schluss auf Anbau des tetraploiden *Chenopodium album* in Rojdi um 2000 v. Chr. zu ziehen. Aber ich will wenigstens noch erwähnen, dass sich Nachuntersuchungen lohnen würden, denn WEBER (1991: 68) spricht immerhin von drei Farbvarianten der Samen: weiß, braun und schwarz (s.u. S. 87-90).

[3. Jt.] - 200 v. Chr.), vielleicht 2100-1900 v. Chr. (Indus-Saraswati-Kultur)

Mahorana (Umgegend von Chandigarh; Chandigarh liegt an der Nordgrenze von Haryana, der Ostgrenze des Punjab und der Südgrenze von Himachal Pradesh)
einzelne Samen¹⁹⁹

c. 2. Jahrtausend v. Chr. (Indus-Saraswati-Kultur)

Hulas (westl. Uttar Pradesh; Oberlauf der Ganga)
einzelne Samen²⁰⁰

ca. 1600-700 v. Chr.

Inamgaon (Maharashtra)

ein paar wenige Einzelsamen an mehreren Grabungsstellen über fast den gesamten Zeitraum der Besiedlung, KAJALE schließt auf Unkrautsamen²⁰¹.

1100-800 v. Chr. (Black and Red Ware Culture)

Narhan (District Gorakhpur; Uttar Pradesh)
Unkraut²⁰²

ca. 450 ± 90 v. Chr.

Bhagimohari (District Nagpur, Maharashtra)

Chenopodium cf. album-Fund; Deutung als Unkraut, vielleicht als Gemüse genutzt²⁰³.

¹⁹⁸ PARTAP et al. 1998: 39 bzw. 18.

¹⁹⁹ KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95.

²⁰⁰ KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95.

²⁰¹ KAJALE 1988: 774, KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95.

²⁰² SARASWAT 1992: 533.

²⁰³ KAJALE 1989: 92, KAJALE 1991: 168 (Tab. 13.2).

ca. 600-400 v. Chr.

Khairwada (Maharashtra)

keine sichere Samen-Bestimmung²⁰⁴.

ca. 800-200 v. Chr. (Eisenzeit)

Hulaskhera (District Lucknow, Uttar Pradesh)

Unkraut²⁰⁵

Das reiche Fundmaterial für den mitteleuropäischen Raum bis 1986 lässt sich noch immer am einfachsten in Form einer schon älteren Karte von WILLERDING präsentieren:

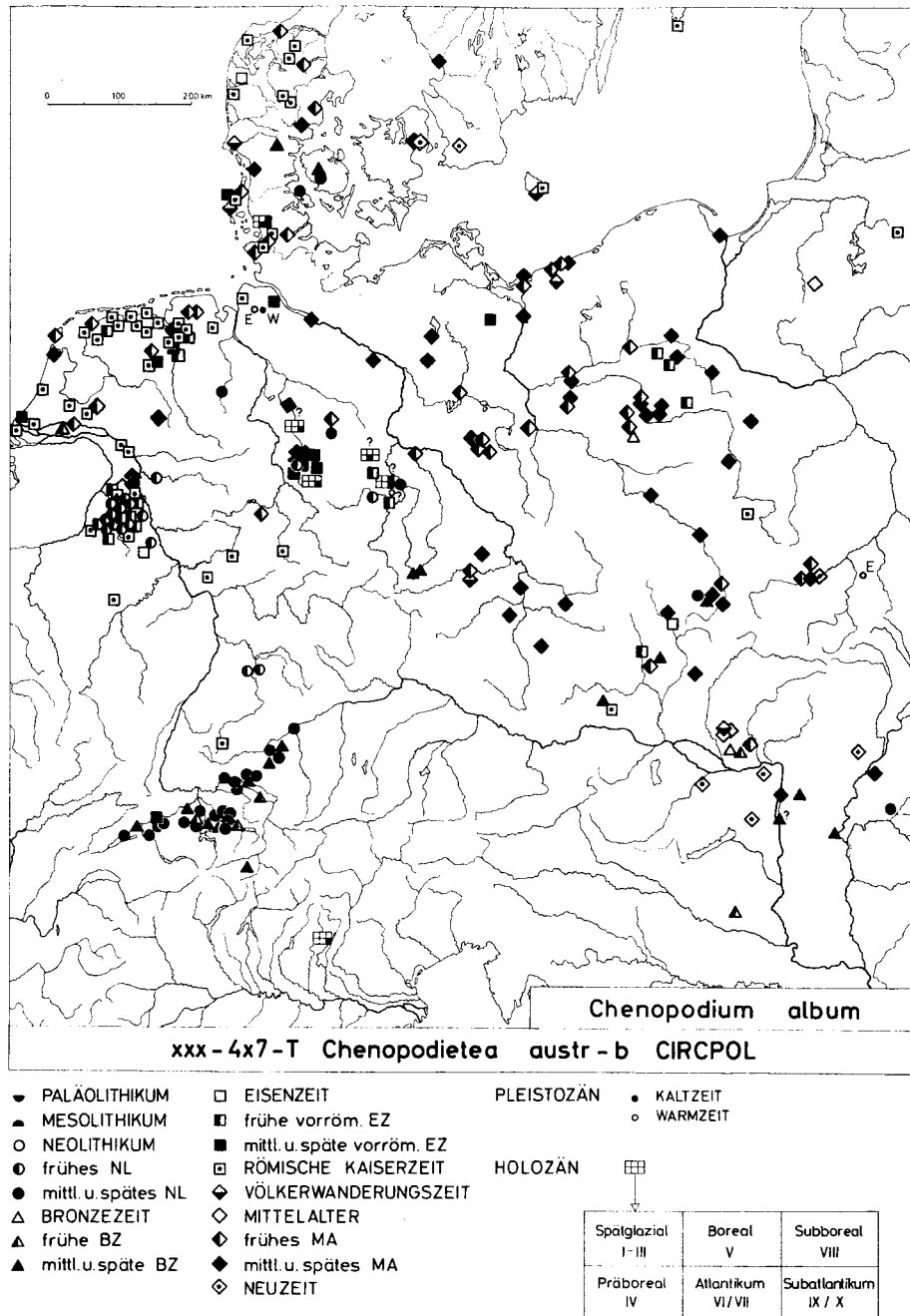


Abb. 21: Nachweise von *Chenopodium album* L. (Samen-Funde)
aus WILLERDING 1986: 95, Abb. 7

²⁰⁴ KAJALE 1989: 91, KAJALE 1991: Tab. 13.1, Nr. 95.

²⁰⁵ SARASWAT 1992: 535.

"Zweifelloos gehört diese Art zu den schon zu Beginn der neolithischen Landnutzung in Mitteleuropa häufigen Unkräutern"²⁰⁶. Bis ins Neolithikum zurück gehen auch einige Massenfunde bzw. Funde, die auf eine Vorratshaltung für Melde Samen schließen lassen (bei keinem der indischen Funde geht dies aus den mir bekannten Grabungsberichten hervor, s. aber Shahr-i Shokta in Ost-Iran):

Neolithikum: Pfyn-Gruppe (ca. 3660-3585 v. Chr.)

Moorsiedlung Niederwil (CH)

größere Samenmengen, einmal in den Scherben eines Topfes

Zwei Proben zeigen besondere Häufungen von *Chenopodium album*, dabei wurde auch ein größerer Anteil "atypischer" Samen mit Übergängen zu *C. album* gefunden, außerdem kümmer-exemplare²⁰⁷.

Eisenzeit (4. Jhd. v. - 1. Jhd. n. Chr.)

Gørding (DK, Jütland)

verkohlte Getreideschrot-Suppe aus: *Hordeum tetrastichum* Kcke. (65 cm³; 69,9 %), *Chenopodium album* (18 cm³; 19,4%), *Polygonum convolvulus* L. (7 cm³; 7,5 %), *Spergula arvensis* L. (2 cm³; 2,2 %), *Polygonum lapathifolium* L. (1 cm³; 1,1 %) ²⁰⁸.

Eisenzeit, 2. Jhd. v. Chr.

Nørre Fjand (DK, Jütland)

Haufen von 1670 cm³ Samen des Weißen Gänsefußes in einer Kornkammer²⁰⁹.

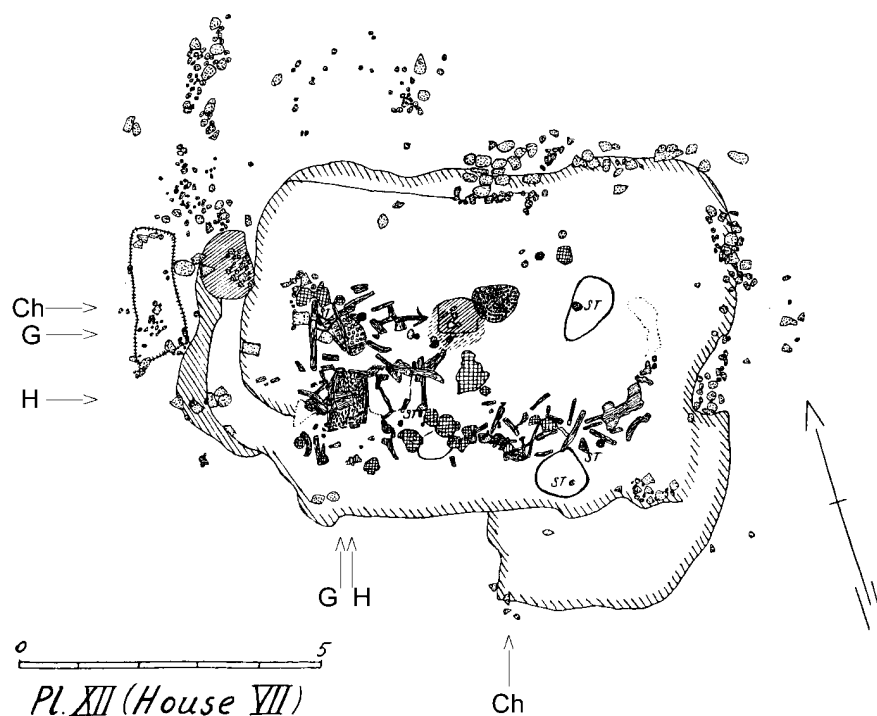


Abb. 22:

Haus VII (HATT 1957, Tafel 12, verändert)

Ch – Schicht von 80 x 60 x 2 cm *Chenopodium album*-Samen nahe der Feuerstelle;

G – Gerste, Schicht von 5 cm Dicke in einem zerstörten (nur noch zwei-seitigen) Holzrahmen;

H – Hafer-Schicht von 104 x 54 x 9 cm in Holzrahmen.

²⁰⁶ WILLERDING 1986: 100f.

²⁰⁷ Probe 150, Haus II: 85,88% (48600) *C. album* + 10,46% (5918) "atypische" Samen; Probe 175, Gasse zwischen Haus I und Haus II: 69,30% (15400) *C. album* + 13,39% (2975) "atypische" Samen. Zum Deutungsproblem "atypische Samen" s.u. S. 94).

Lit.: WATERBOLK & ZEIST 1967: 576, WATERBOLK & ZEIST 1991: 27 (Datierung); ZEIST & BOEKSCHOTEN-VAN HELSDINGEN 1991.

²⁰⁸ HELBAEK 1951: 68, HELBAEK 1959: 18.

²⁰⁹ HATT 1957: 362 möchte das Haus aufgrund der Feuerstelle eher als Wohnhaus deuten. Ungewöhnlich bleiben die beiden Vorratskästen mit Hafer und Gerste.

Lit.: HELBAEK 1951: 69, HELBAEK 1954: 255, HATT 1957: 104f, HELBAEK 1959: 17.

1.-4. Jhd. n. Chr.

Jemgum (D)

Samen in der Erdprobe aus einem Tongefäß²¹⁰.

Die Deutung von relativ reinen Massenfunden als Hinweise auf absichtliches Einsammeln der Samen reicht bis in die Anfänge der archaeologischen Erforschung von Pflanzenfunden zurück. Für die jüngere Forschung haben dann entsprechende Äußerungen von HELBAEK (1954: 255; insbesondere 1959) diese Interpretationsfrage abgeschlossen. Wie HELBAEK dachten auch WATERBOLK & ZEIST (1966: 576) an ein Beernten von Brachfeldern, auf denen sich dieses Samenunkraut massiv auszubreiten vermag; STOKES & ROWAN-CONWY 2002 konnten zeigen, dass dies mit vernünftigen Arbeitsaufwand und Ertrag zu leisten ist. - Der von JOHNSTON 1962 publizierte Vorratsfund (4-5 Liter) von einem um 1500-1600 n. Chr bewohnten Wohnplatz der Blackfoot-Indianer in Alberta/Canada belegt diese Praxis für Nordamerika.

Wird die Getreideernte nicht durch Ährenpflücken durchgeführt sondern durch Mahd des Halmes (Ähre mit Stroh), dann lassen sich Gänsefuß-Samen nicht nur auf Brach- sondern auch auf Getreide-Feldern gewinnen, und zwar in ziemlich samenreinen Fraktionen aus dem Druschabfall (s.u. S. 54f die Belege aus Russland). Die Mengen an Meldensamen, die bei der Getreidereinigung anfallen, sind ganz erheblich: Um 1930 fanden sich durchschnittlich 135 g Melden-Samen/kg Druschabfall normaler Getreidefelder²¹¹.

Der jüngste archaeologische Beleg für die Nutzung von *Chenopodium album*, der mir bekannt geworden ist, stammt aus dem hochmittelalterlichen Danzig. Das Gesamt-Spektrum der nachgewiesenen Unkrautsamen zeigt wahrscheinlich an, dass von der Fischer-Siedlung aus kaum Ackerbau betrieben wurde; vielmehr dürfte es sich bei den reichlichen Nachweisen von *Polygonum*- und insbesondere von Gänsefuß-Samen vom Ende des 10. bis in die Mitte des 13. Jahrhunderts um Sammelgut aus der Umgebung von Gdansk handeln. Die Nutzung als Grütze belegt eine feine Schicht von *Chenopodium*-Samenhüllen aus der 1. Hälfte des 12. Jahrhunderts, die liegen blieben, nachdem die Samen zu Grütze gestampft worden waren. Nach dem 13. Jahrhundert verschwindet - bemerkenswerterweise: wenn dies auf Änderungen in der Nahrungspräferenz oder im Nahrungsmittelangebot zurückzuführen ist - der Gänsefuß aus dem Spektrum der Funde und wird zunehmend ersetzt durch die Buchweizen *Fagopyrum esculentum* MOENCH, *F. tataricum* (L.) GAERTNER, den Wasserschwaden *Glyceria fluitans* (L.) R. BROWN und die Bluthirse *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP., die ihrerseits vor dem Ende des 13. Jahrhunderts kaum nachweisbar sind²¹².

Deutungen

Die Beschäftigung mit Pflanzenresten aus archaeologischen Ausgrabungen war im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts in Gang gekommen²¹³: CARL SIGISMUND KUNTH berichtete 1826 über die Früchte, Körner und Samen aus ägyptischen Gräbern, GOZEWINUS ACKER STRATINGH 1849 über Pflanzenfunde aus niederländischen Wurten und FRANZ UNGER 1851 "ueber die im Salzberge zu Hallstatt im Salzkammergute vorkommenden Pflanzentrümmer". In der Schweiz veröffentlichte OSWALD HEER 1865 eine erste zusammenfassende Übersicht über "Die Pflanzen der Pfahlbauten".

²¹⁰ GROHNE 1957, 48, WILLERDING 1986: 93.

²¹¹ Berechnet aus Tausendkorngewicht und Samenzahlen nach KORSMO 1930: 70f.

²¹² LECHNICKI 1955: 254 n.12; DEMBINSKA 1976.

²¹³ RENFREW 1973: 1; WILLERDING 1978; PEARSALL 1989: 3-13 (jeweils mit weiterer Literatur). Die amerikanische Traditionslinie beginnt mit der Arbeit des Franzosen CHARLES SAFFRAY 1876 über die Pflanzenmaterialien bei einer peruanischen Mumie, zur jüngeren Entwicklung s. WATSON 1997.

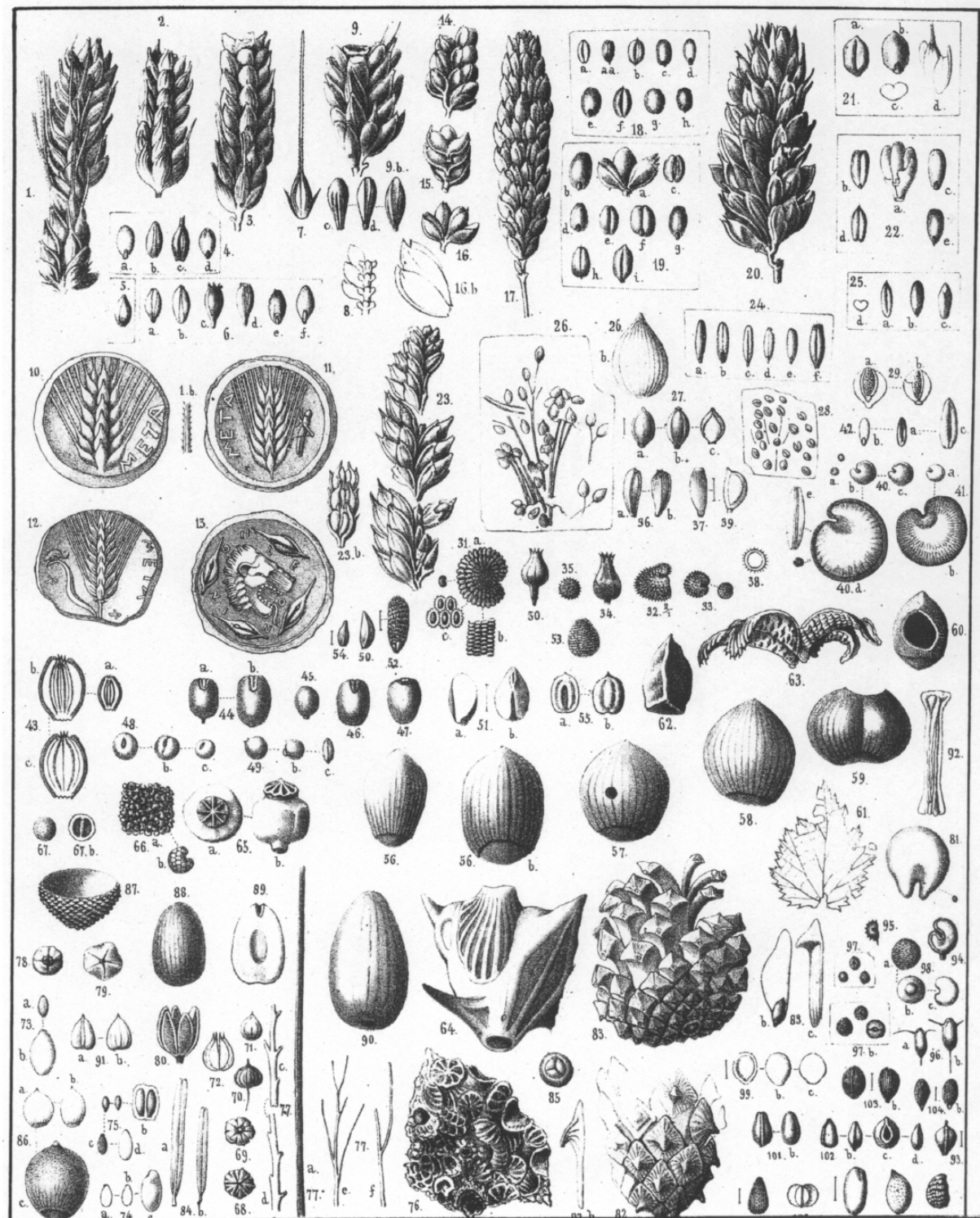


Abb. 23: Tafel aus: OSWALD HEER: Die Pflanzen der Pfahlbauten, 1865

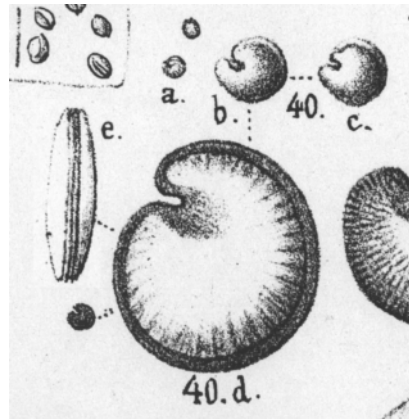


Abb. 24: Ausschnitt: *Chenopodium album*-Samen (aus HEER 1865)²¹⁴

"Bei den letztjährigen Ausgrabungen [1882] auf der Pfahlbaute Robenhausen wurde nun, als eine auffallende und rätselhafte Thatsache, constatirt, dass auch die Samen von Unkräutern gesammelt worden waren; es sind dies die Samen des *Chenopodium album* und des *Galium palustre*. **Zu welchem Zwecke?!**" [Hervorhebungen im Original]²¹⁵

Zehn Jahre vergingen, bis diese energische Schluss-Sequenz aus HEINRICH MESSIKOMMERS Kurznotiz "Unkraut-Vorräthe auf Pfahlbauten. Eine noch offene Frage" aufgegriffen wurde. 1892 hatte RUDOLF VIRCHOW, die Zentralfigur der damaligen Ur- und Frühgeschichtswissenschaft²¹⁶ in den Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte eine ethnologische Notiz über "russische Hungerbrote" veröffentlicht²¹⁷. GEORG BUSCHAN, der 1895 mit seiner "Vorgeschichtlichen Botanik der Cultur- und Nutzpflanzen der alten Welt auf Grund prähistorischer Funde" den ersten zusammenfassenden Überblick zur Palaeo-Ethnobotanik publizierte, benutzte umgehend VIRCHOWs Mitteilung über

²¹⁴ Während HEER sonst in der Legende zur Abbildung die Herkunft des abgezeichneten Materials angab, unterließ er dies bei *Chenopodium album*. Aus seinem Bericht (wie aus MESSIKOMMER 1913: 79 und 86) geht aber klar hervor, dass er das Fundmaterial aus Robenhausen mit seinen reichen Samenbelegen (Abb. 35.1 in MESSIKOMMER 1913, s. Titelblatt) gekannt und bestimmt hat.

²¹⁵ HEINRICH MESSIKOMMER (1883) 1889: 9. Etwas weniger ungeduldig schrieb er in seinem Bericht an die Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte: "Aus was für einem Grunde [die Samen gesammelt worden waren] ist mir aber durchaus rätselhaft" (MESSIKOMMER 1883: (235)). Die Pfahlbauten von Robenhausen entdeckte JAKOB MESSIKOMMER 1858, einen zusammenfassenden Bericht über die Ausgrabungen publizierte erst 1913 sein Sohn HEINRICH MESSIKOMMER. (S.7) "Unter den vielen im Laufe der Jahrzehnte innerhalb und ausserhalb der Schweiz aufgefundenen Pfahlbauten der Steinzeit nimmt diejenige von Robenhausen eine Ehrenstelle ein. Nach ihr hat de Mortillet die neolithische Kulturstufe, die Époque Robenhausienne getauft [1885: 482; part. 3, chap. I, § 2; MESSIKOMMER bezog sich aber wahrscheinlich auf die erw. 3. Aufl. von 1900], nicht nur deshalb, weil diese Pfahlbaustation eine der ersten sorgfältig ausgegrabenen war, sondern auch, weil in Robenhausen zum erstenmal durch die Gewinnung von Holzgeräten, Geflechten, Sämereien und anderen Funden, die in den früher entdeckten Pfahlbauten zunächst übersehen worden waren, zum erstenmal ein besonders deutliches und umfassendes Bild der Pfahlbaukultur gegeben wurde." (Eine chronologische Feingliederung der Siedlungsgeschichte nach heutigen Maßstäben irgendwo zwischen 3750-2500 v. Chr. ist nur noch über die Datierung einzelner Fundobjekte möglich, s. z.B. ALTORFER & MÉDARD 2000.)

JAKOB MESSIKOMMER scheint nur über die "Feldmethoden der Großrestanalyse" - so würde man das heute nennen - geschrieben zu haben (s. J. MESSIKOMMER 1883). Wie in einer Miniatur zeigen sich an den Interessen von Vater und Sohn (s. H. MESSIKOMMER 1883) die ersten Entwicklungsschritte der Archäobotanik: Vom Auffinden, Sammeln und Bestimmen der urgeschichtlichen Pflanzenreste (dies ist z.B. auch noch der Stand der Arbeit von HEER 1865) zur Auswertung und Deutung des pflanzlichen Fundgutes (s. WILLERDING 1978: 3).

²¹⁶ s. ANDREE 1976.

²¹⁷ VIRCHOW 1892.

die Verwendung von *Chenopodium*-Samen zur Streckung des Brotmehls, um "das massenhafte Vorkommen der Samen von *Chenopodium album* in der Pfahlbaute zu Rothenhausen [Robenhausen]" aufzuklären und die "noch offene Frage" von 1883 zu beantworten²¹⁸. Ich werde diese Episode später noch einmal vor einem disziplingeschichtlichen Raster beleuchten, jetzt stehen die "russischen Hungerbrote" und ihre Geschichte auf dem Programm.

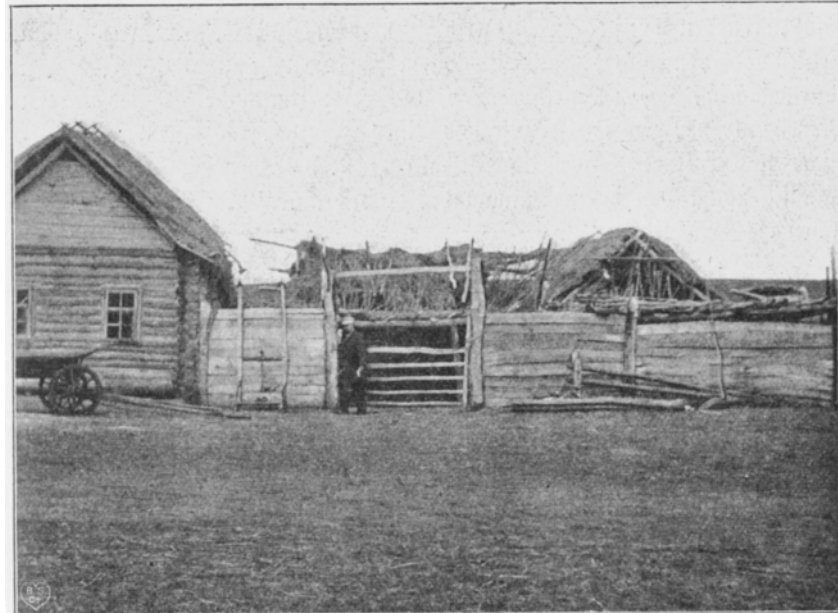


Abb. 25: Gehöft im Wolgagebiet mit abgedecktem Scheunendach während der Hungersnot 1898-99. Das Dach-Stroh war an die hungernden Pferde verfüttert worden (aus: LEHMANN & PARVUS 1900: 149).

"Russisches Hungerbrot" und die Hungersnot von 1891-1892

Nur die Alten konnten sich noch an die Hungerszeit von 1830-1833 erinnern, "aber eine gleiche Reihe von Missernten wie jetzt ist in jenen Ansiedlungen [an der Wolga] nie erlebt worden"²¹⁹. Die Wurzeln dafür, dass aus einer schlechten Ernte eine Hungersnot wurde, lagen in der Vergangenheit, und es waren kulturell-politische Wurzeln²²⁰: 1861 hatte das Russische Reich die Bauernbefreiung verfügt, aber den Bauern war weniger Land zugewiesen worden als sie in der Leibeigenschaft bewirtschaftet hatten, sie mussten oft mehr für die Landzuweisungen bezahlen als der Grundwert war und Grundbesitzer war schließlich nicht der einzelne Bauer sondern die jeweilige Bauerngemeinde als Ganzes²²¹. Bei steigender Bevölkerungszahl konnte die Bauerngemeinde die Nutzungsrechte der Einzelnen neuverteilen - mit der Konsequenz einer Abnahme der Wirtschaftsfläche - oder eine "Als-Ob-Vererbung" in der Familie zulassen - mit der Konsequenz, dass besitzlose Bauern entstanden²²². Die einzelbetriebliche Steigerung höherer Getreideerträge konnte in einem systemlosen System der Bodenbewirtschaftung nur durch Umbruch von Wiesen (d.h. Verlust von Weideflächen, d.h. Abbau des Viehbestandes, d.h. Verringerung der Düngermenge) und Rodung

²¹⁸ BUSCHAN 1895. Er bezog sich dabei auf die Notiz in der 2. Aufl. der "Prähistorischen" Varia von 1889, nicht auf die Publikation in den Verhandlungen der Berliner Gesellschaft... von 1883.

HEINRICH MESSIKOMMER selbst ist ganz in den Bann der Deutung von NEUWEILER 1905 - als Purgativ- und als Nahrungsmittel (s.u. S. 57 (Abb. 29) und zur Sache S. 60f) - geraten (1913: 86).

²¹⁹ BONWETSCH 1892: 10.

²²⁰ auch wenn so oft von klimatischen Ursachen (Trockenheit) geschrieben wurde, vgl. DANDO 1976.

²²¹ ROBBINS 1975: 4.

²²² LEHMANN & PARVUS 1900: 235f. Zur sog. "Umteilungsgemeinde" mit gemeinsamem Besitz s. z.B. MALINOVSKIJ 1994: 48f; sie reicht bis tief in die Vergangenheit (z.B. bei den Ackerbaustämmen Skythiens auf dem Gebiet der Ukraine und Südrusslands): SRAMKO 1973: 147.

von Wäldern (d.h. Verlust des Wind- und Verdunstungsschutzes sowie der Schmelz- und Regenwasserrückhaltung) erreicht werden, und beides führte schleichend zu einer Minderung der Ertragsfähigkeit der Schwarzerdeböden in der "Kornkammer Rußlands" an der Wolga²²³. Ein früher Wintereinbruch mit wenig Schnee im Herbst 1890, eine schnelle Schneeschmelze im März 1891, niedrige Temperaturen mit starken Winden Anfang April und schnell ansteigende Temperaturen Ende April, die einen heißen Sommer einleiteten - die Ernteerträge sackten im Wolgagebiet auf ein Drittel oder ein Viertel des Durchschnitts²²⁴.



Abb. 26: Gebiet der Missernte 1891 im europäischen Russland (aus ROBBINS 1975: 5)

Dies hätte nicht zur Hungersnot führen müssen, wären die Fähigkeiten der ländlichen Bevölkerung zum Abpuffern eines solchen Ertragseinbruchs durch einen stabilen Ernährungsstatus oder Vorräte nicht schon seit Jahren erschöpft gewesen - und weil sie erschöpft waren, wiederholte sich die Krise 1898-99, 1901, 1905, 1906, 1911... . Die folgende Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Roggen-Ernteerträge im Krisengebiet von 1891-1898 nach

²²³ LEHMANN & PARVUS 1900: 335, BECKER 1892: 18-21.

²²⁴ ROBBINS 1975: 1-2, eine dramatisch zugespitzte Erzählung gibt BECKER 1892.

Gouvernements-Bezirken²²⁵. Sie macht deutlich, dass die Ertragsverhältnisse sehr starken kleinräumigen Schwankungen unterlagen: Ein Hungerjahr im einen Gouvernement musste im benachbarten nicht auch eines sein.

Tabelle 6:

Gouvernement	In den Jahren									
	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Kursk	=	+	=	-	0	+	+	0	-	+
Orel	0	0	-	-	+	+	+	-	-	0
Tula	+	+	=	-	0	+	+	+	=	0
Kajafan	+	+	=	-	0	+	+	+	-	0
Lambow	-	+	=	0	+	+	+	+	-	+
Woronesch	-	+	=	=	+	+	+	0	=	+
Ssimbirsk	0	0	=	0	+	+	+	+	0	=
Saratow	0	0	=	-	0	+	+	+	0	0
Penfa	0	-	=	0	0	+	+	+	-	+
Kafan	0	-	=	0	+	+	+	+	0	=
Sfamara	0	=	=	-	+	+	+	+	0	=
Orenburg	+	=	=	+	+	+	0	0	=	=
Bessarabien	-	0	-	=	+	+	+	-	0	+
Cherson	=	+	=	=	+	+	+	+	0	0
Laurien	=	0	-	0	+	+	+	-	-	+
Jekaterinoslaw	=	-	0	-	+	+	+	+	-	+
Don-Gebiet	=	+	0	=	+	+	+	+	=	+
Podolien	=	+	0	-	+	+	+	+	-	+
Kijew	-	0	0	0	0	+	+	+	0	+
Wolin	-	0	+	+	+	+	-	+	+	+
Charkow	=	0	-	=	+	+	+	0	0	+
Poltawa	=	0	-	=	+	+	+	+	0	+
Wjalka	-	-	=	+	+	+	+	+	+	-
Ufa	+	-	-	+	+	+	+	0	+	=
Perm	-	0	0	0	+	+	+	+	+	0

es bedeutet:

= : Ernte unter 50% des Durchschnitts der Jahre 1889-1898;

- : 50-75 %; 0 : 75-100 %; + : über 100 %

Soviel zu den Ereignissen und ihrem Hintergrund muss genügen, denn im Vordergrund steht hier ein Hauptnahrungsmittel: das Brot²²⁶.

Graf LEO N. TOLSTOI war einer der Intellektuellen, die das Hungergebiet bereisten und wohlthätige Unternehmungen initiierten²²⁷. In "Die Hungersnot in Russland" berichtete er aus dem Gouvernement Tula (hier war er geboren worden), im ersten Zitat aus dem Kreis Kra-piwnensk²²⁸:

²²⁵ LEHMANN & PARVUS 1900: 347. Daten für den Amtsbezirk Kamenka im Gouvernement Saratow gibt DÖNNINGHAUS 2002: 26-30.

²²⁶ Zu den Eigenheiten des Ernährungsmusters in Russland und der Stellung des Roggenbrotes in der bäuerlichen Kost s. die ernährungsgeschichtlichen Studien von SMITH & CHRISTIAN 1984, LIH 1990, CHAMBERLAIN 1992, GLANTS & TOOMRE 1997, PATTERSON 2000.

²²⁷ Zur Einordnung der Aktivitäten von TOLSTOI und seiner Familie s. kurz ROBBINS 1975: 175 und 236 n.6 mit weiterer Literatur.

Die Hungersnot hat große internationale Beachtung gefunden. Szenische Holzschnitte aus dem Artikel eines "special correspondent" der Illustrated London News 1892 reproduziert DANDO 1976. In Deutschland wurde jetzt zum ersten Mal die Öffentlichkeit auf die Existenz der Wolgadeutschen aufmerksam. Insbesondere die evang. Kirche gründete Hilfskomitees und organisierte die Hilfe. Der Reinerlös der Schrift von BONWETSCH 1892 über die Wolgadeutschen wurde zugunsten der Hungernden gespendet (NEUTATZ 1994: 119 n. 31). Dem Hilfsunternehmen des Philadelphia Permanent Relief Committee - General Order, No.4: "The Steamship *Conemaugh* will sail under the American Flag from the Port of Philadelphia, Pa., on Aprils 23, 1892, with a cargo of food for the relief of the starving Russian peasants" - hat REEVES 1917 ein Denkmal gesetzt. Allgemein zu den amerikanischen Hilfsbemühungen: QUEEN 1955.

²²⁸ TOLSTOI 1894: 7.

"Der erste Eindruck, welcher bestätigte, daß die Lage der Bevölkerung in diesem Jahre eine besonders traurige sei, wurde durch das Brot hervorgebracht, welches zu einem Drittel und oft sogar zur Hälfte mit Melde vermischt ist und von jedermann gegessen wird, ein schweres bitteres Schwarzbrot, schwarz wie die Tinte. Die ganze Bevölkerung ißt dieses Brot, auch Kinder, Schwangere, stillende Frauen und Kranke."

Kreis Jephremow (S. 12): "Das Brot ist fast bei allen mit Melde gemischt. Die Melde ist unreif. Die weißlichen Körner, welche man gewöhnlich daran sieht, fehlen ganz und deshalb ist es nicht eßbar. Außerdem kann man nicht nur von Brot, das mit Melde gemischt ist, leben. Wenn man nüchtern zu viel ißt, verursacht es Erbrechen. Quas [ein leicht alkoholisches Getränk], welcher aus einem Mehl bereitet wird, das mit Melde gemischt ist, veranlaßt eine Aufregung, welche der Tollheit nahe kommt."

Kreis Epiphan (S. 17f): "Die ganze Ernte des Jahres besteht [nach der Reinigung mit der Schwinge] in dem Hafer, dessen gesamtes Quantum der Wagen aufnimmt [und an den Pachtherrn abgegeben werden muss], es werden etwa einundzwanzig Tschetwert [1 Tschetwert $\hat{=}$ 209 l] sein. Alles, was von Getreide übrig geblieben ist nach Abzug der Aussaat, ist ein Sack Melde von etwa drei Pud Gewicht [1 Pud $\hat{=}$ 16,38 kg], welcher sorgfältig beiseitegesetzt wurde. Weder Hirse, noch Buchweizen, noch Linsen, noch Kartoffel sind vorhanden... Die nächste Hütte ist ebenso... derselbe Sack mit Melde steht im Vorhaus..."



Abb. 27: LEHMANN & PARVUS 1900 (219f): "Eines der ergreifendsten Bilder, die wir [1899] überhaupt im Hungergebiet gesehen hatten, war jenes in einer elenden Hütte im Dorfe Gitscha, Regierungsbezirk Bugulma... Die Kinder zeigten noch keine direkten Zeichen des Skorbut, waren aber auffallend blutarm, bleich, mager und hatten gräßlich aufgetriebene Bäuche. Weil diese aufgeblähten Bäuche kennzeichnend sind für die reine Brotnahrung haben wir den einen Buben nebst der oben beschriebenen Hütte fotografiert."

Nun kommt es für die Zwecke dieser Arbeit darauf an, von welcher "Melde" TOLSTOI als Bestandteil der Hungerbrote so unscharf berichtet. LEHMANN & PARVUS dachten an "Samen der Gartenmelde (*Atriplex hortense*)"²²⁹, VIRCHOW & SALKOWSKI identifizierten unter Beru-

²²⁹ LEHMANN & PARVUS 1900: 352. Mir scheint dies lexikalisches Wissen, s. z.B. ARSENEVS *Novyj Enciklopediceskij slovar'* 24(191?): 166, wo "lebeda" zuerst einmal mit "Atriplex" übersetzt wird, bevor auch die Gattung *Chenopodium* ins Spiel kommt.

fung auf Prof. W. A. TICHAMIROW, Moskau, von dem sie ein Hungerbrot aus dem Wolga-Gebiet erhalten hatten, an *Chenopodium murale* L.²³⁰. Beides dürfte nicht zutreffen.

- HALPERN 1893, der sich mit der chemischen Zusammensetzung und dem Nährwert des *Chenopodium*-Samens im Hinblick auf die russischen Hungerbrote beschäftigte und dabei auch die russische Literatur (u.a. aus Kasan im Wolga-Gebiet) berücksichtigte, ging von *Chenopodium album* aus. Die Probe des von ihm untersuchten Hungerbrots hatte Prof. RUDOLF KOBERT, Dorpat, in der Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereines in Halle übergeben. Ihr lag der Rohstoff für die Bereitung des Brotes bei, das "zu mehr als 90 % aus den Samen des bekannten Unkrautes *Chenopodium album*" bestand²³¹.
- Der russische Botaniker A. GORDIAGIN (ebenfalls Kasan) ging explizit der Frage nach, "welche Art (oder welche Arten) als Nahrung unter dem Namen 'Ljebeda' während des Hungers im Jahre 1891 verwendet wurde" und identifizierte sie als *Chenopodium album* (GORDIAGIN 1893). Auch der russische Nahrungsmittelchemiker ERISMANN (1901: 679) sprach wie selbstverständlich vom "gemeinen weissen Gänsefuß".
- MAURIZIO 1901 wies in russischen Hungerbroten aus den Jahren 1894-1898 aus dem Besitz von Prof. E. Erismann, Zürich, definitiv *Chenopodium album* nach (Brot Nr. 2).

Es bleibt noch ein Hinweis, der weiter in die Vergangenheit führt, bei TOLSTOI:

"Die Thatsache, daß man in diesem Jahr Melde ißt, erklärt sich einerseits durch die Tradition, welche sagt, daß man früher Melde gegessen hat, wie das Sprichwort beweist: "Es schadet nichts, wenn es Melde im Getreide giebt", und andererseits durch die Thatsache, daß sie in einem Roggenfeld aufgewachsen ist und mit dem Roggen gedroschen wurde. Ich glaube, wenn die Tradition nicht wäre und wenn die Melde in dem Roggenfeld nicht aufgewachsen wäre, man eher Haferstroh beimischen würde, oder Kleie, als diese schädliche Melde, welche man überall verwendet"²³².

Die Tradition, von der hier die Rede ist, lässt sich über Kasan 1884 und 1874 (Brot mit viel Melde), die Gouvernements Kursk und Tula 1840-41 (reines Meldenbrot bzw. viel Melde im Mehl)²³³ ins 18. Jahrhundert zurückverfolgen. 1781 lieferte PETER SIMON PALLAS in seiner Zeitschrift "Neue Nordische Beyträge..." die S. 28 schon genannte "Beschreibung der in Astrachan üblichen Art, gekörntes Pergament oder Schagren zu verfertigen". In einem der Schritte bei der Verarbeitung von Pferdehaut zu Leder "wird nun [die feuchte Haarseite der Felle] ganz dicht mit den schwarzen, sehr glatten und harten Samen einer Art von Gänsefuß (*Chenopodium album* ^b), den die Tataren Alabuta nennen und der um die südliche-Wolga bey Gehöften und Gärten häufig und fast mannshoch wächst, überschüttet..." Die Samen werden dann eingetreten, und wieder abgeschüttelt, sobald die Haare abgetrocknet sind. Die harten Samen haben sich dann dem Leder eingepreßt und erzeugen ein gekörntes Pergament. Die Fußnote b zu dieser Stelle auf S. 328 - von ihr war oben schon einmal die Rede - lautet vollständig:

"Eben diesen Gänsefuß essen die wegen des häufigen Miswachses oft um ihre Nahrung sehr verlegenen teutschen Colonisten an der Wolga, wie Melde, als Kohl; und weil auf ihren Ackerfeldern, wenn das Korn ausbleibt, dieses Unkraut ausnehmend wuchert, so helfen sie sich in ihrer Noth alsdenn mit den häufigen Samen desselben, die sich sowohl als Grütze, als auch geschroten und mit etwas Mehl vermischet zu Nothbroth ganz wohl nutzen kann."

Die älteste Quelle aber geht in das Jahr 1092 zurück, hier nun in die Ukraine: Anlässlich einer schlechten Ernte gab in Kiev der Mönch Prochor Meldenbrot an die Bedürftigen aus²³⁴.

²³⁰ VIRCHOW & SALKOWSKI 1892: 530.

²³¹ BAUMERT 1892.

²³² TOLSTOI 1894: 69.

²³³ ERISMAN 1895: 412b, wohl unter Berufung auf STEFANOVSKIJ 1893 (nicht benutzt).

²³⁴ ERISMAN 1895: 412b (nach STEFANOVSKIJ 1893). Es ist zu reizvoll, an dieser Stelle nicht noch darüber zu spekulieren, ob diese Tradition vielleicht weiter zurückreicht: Auf dem Gebiet der Ukraine und Süd-Russlands zwischen Donau und Don betrieben im 7.-3. Jhd. v. Chr. einige der skythischen Völ-

PALLAS - VIRCHOW - TOLSTOI: die Geschichte einer Systemstelle in der Wissensgeschichte vom Weißen Gänsefuß

Diese Fußnote bei PALLAS, eigentlich doch an einer abgelegenen und keinesfalls einschlägigen Stelle notiert, hatte eine erstaunliche Wirkungsgeschichte: Nach meinen Unterlagen wurde sie in der ökonomisch-technischen Nutzpflanzenkunde des ausgehenden 18. und des 19. Jahrhunderts sechs Mal direkt ausgeschrieben, weitere sechs indirekte Zitate konnte ich finden.

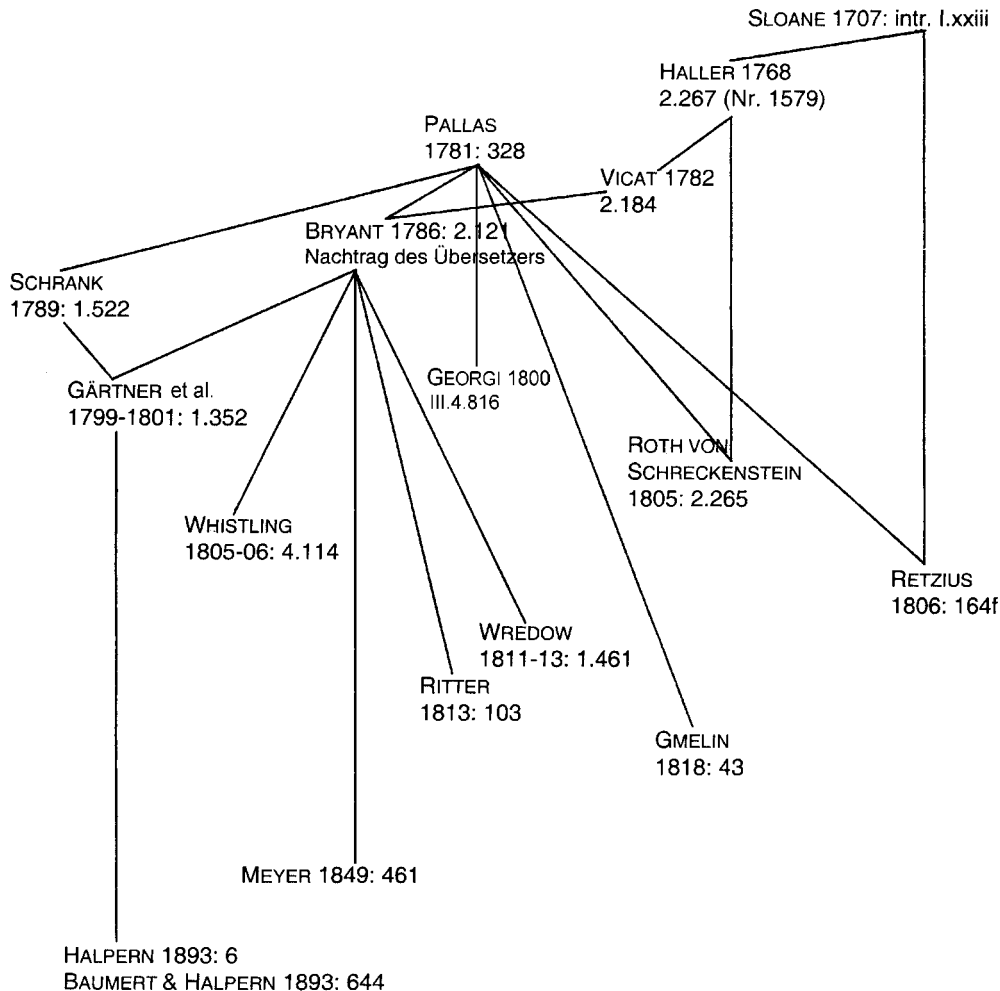


Abb. 28: Zitatgeschichte der Fußnote von PALLAS 1781

Genauso erstaunlich aber ist, dass die Wirkungsgeschichte dieser Fußnote damit zu Ende ging, obwohl mit HALPERN 1893 ein Zitat bis in die Zeit reicht, in der man begann, die Nutzungsgeschichte des Weißen Gänsefußes auf eine neue Basis zu stellen: Fakten-Material aus der russischen Hungersnot von 1891-1892 und den Folgejahren. Nun kommt es aber darauf an, zu begreifen, von welchen Voraussetzungen aus dieses Material verarbeitet

kerschaften einen intensiven Ackerbau (besonders im Unterlauf des Südl. Bug und Dnjepr mit Nebenflüssen), z.T. für den Export in den griechisch besiedelten Kulturraum (SRAMKO 1973, JANUSEVIC 1981, GULIAEV 1996, ROLLE 1999). Die Zusammensetzung der Unkrautflora in den Wirtschaftsgruben des Belsker Burgwalls (7.-6. Jhd.) deuten auf eine Brachfelderwirtschaft, bei der sich eine starke Verunkrautung der Kulturpflanzenbestände einstellt. Eine der Arten, deren Samen man im Überfluss unter den Unkrautsamen vorfindet, ist *Chenopodium album* (SRAMKO 1973: 158). "Half of the soil samples from the settlement Zalissya [7.-6. Jhd. v. Chr.; oberer Dnjepr]... contained seeds of *Chenopodium album*... The volume of these seeds was 40,5 ml. They were probably gathered intentionally" (PASHKEVICH 1999: 598).

wurde: Nur dann lässt sich der viel allgemeinere Riss verstehen, der die alte, aus dem Merkantilismus herausgewachsene ökonomisch-technische Nutzpflanzenkunde des 18. und frühen 19. Jahrhunderts²³⁵ von der Nutz- bzw. Kulturpflanzenforschung ab dem späteren 19. Jahrhundert trennt, mit der man in der Regel die Geschichte der Kulturpflanzenforschung überhaupt erst beginnen lässt²³⁶. Was jedoch auf den ersten Blick als Riss wissenschaftsgeschichtlicher Traditionen erscheint, muss im zweiten Blick vor dem Hintergrund wissenschaftssoziologischer Veränderungen gesehen werden. Weil es hier um eine Pflanze geht, deren Wert als Nutzpflanze immer wieder, nur sporadisch, erkannt wurde, fehlt eine kontinuierliche Bearbeitungstradition - ganz im Unterschied zu den Forschungen zur Bekämpfung des Weißen Gänsefußes als Unkraut, die eine wesentlich größere Kontinuität haben. So kann sich insbesondere ein Merkmal der modernen naturwissenschaftlichen Kommunikation auf die Geschichte des Wissens von *Chenopodium album* auswirken: ihre mangelnde historische Tiefe, einfacher gesagt: ihre Vergesslichkeit. Die moderne Kulturpflanzenforschung, die in ihren faktenorientierten Segmenten dem alten Akkumulationsmodell von Wissenschaft zu folgen meint, hat in ihrem blinden Glauben, dass deshalb auch im Neuen das Alte enthalten sei, gar nicht gemerkt, dass sie einen ganzen Typ von Quellen verloren hat. Und wie sieht es in anderen Zweigen der Botanik aus, bei der Floristik zum Beispiel? HALPERN 1893 hat noch die alte "Flora der Wetterau" von 1799-1801 zitiert. Die Neuauflage dieser Flora von BUTTLER & KLEIN 2000, die sich als "kommentierter Textauszug" präsentiert, hat konsequent all die kostbaren Informationen zur Nutzung unserer Wildpflanzen aus dem Corpus des Wissenswerten ausgeschieden, weil sie sie als Fremdkörper im Leib der Floristik empfindet, weil die moderne Form der Regionalfloristik zwar historisch interessiert ist, aber (als Folge des innerfachlichen Differenzierungsprozesses) ihre geliebten Pflanzen eben doch nur aus einem stolz immer enger vermauerten Spalt ansehen will.

Wie wurde nun das Fakten-Material aus der russischen Hungersnot von 1891-1892 und den Folgejahren für das Wissen um den Weißen Gänsefuß verarbeitet?

²³⁵ Wo genau sie in der Theoriegeschichte des ökonomischen Denkens einzuordnen ist, vermag ich nicht zu bestimmen. Für einen der stärksten Anreger - CARL VON LINNÉ - ist eine Beziehung zum Merkantilismus vorhanden (HILDEBRAND 1980, HÖVEL 1999: 68-96, zum merkantilistischen Gedankengut in Schweden: HECKSCHER 1954: 112-115 und 201-206). Während sich bei ihm jedoch staatswirtschaftliche Autarkie- mit älteren hauswirtschaftlichen Subsistenz-Gedanken kreuzen, wird die zweite wichtige Serie von Impulsen - die Quellen entstehen anlässlich der naturwissenschaftlichen Durchforschung Russlands - vor einem klar merkantilistischen Rahmen erarbeitet. In Deutschland werden diese Anregungen wohl zuerst vor dem Hintergrund einer kameralistischen Ökonomik verstanden (s. BERNHARD 1771), die über eine Neudefinition des Wirtschaftszieles den bei LINNÉ wichtigen privatökonomisch-hauswirtschaftlichen Aspekt ausdünn und gegenüber dem Merkantilismus stärker an der Land-Ökonomik orientiert bleibt als an der Theorie der Stadtwirtschaft (Gewerkslehre und Handelswissenschaft) (MAIER [1980] 1986: 172-177; zur Landwirtschaft im Rahmen der Kameralistik s. FRAUENDORFER 1957: 126-141). Die späteren fachbotanisch angelegten Ausarbeitungen scheinen dann aber von dem Interesse belebt, das die (physisch-)ökonomischen Gesellschaften unter dem Einfluss physiokratischen Gedankenguts gezüchtet hatten (ein chronologisches Verzeichnis der ökonomischen Sozietäten im 18. Jhd. samt Bibliographie bietet MÜLLER 1975: 276-293).

²³⁶ mit CANDOLLES "Géographie botanique raisonnée, cap. 9" (1855) bzw. "Origine des plantes cultivées" (1883) und DARWINS "The variation of animals and plants under domestication" (1868), s. SCHIEMANN 1932, 1942, 1955; SCHWANITZ 1967. Einen etwas abweichenden disziplingeschichtlichen Abriss (der meine Aussage aber im Kern nicht berührt) liefert GÄDE 1998 aus dem Blickwinkel der "Pflanzlichen Ressourcenkunde", die er als "verhältnismäßig junge Spezialdisziplin" (S.18) in den Rahmen der Kulturpflanzenforschung setzt. Zum Forschungskonzept der Kulturpflanzenforschung s. auch HAMMER 1996.

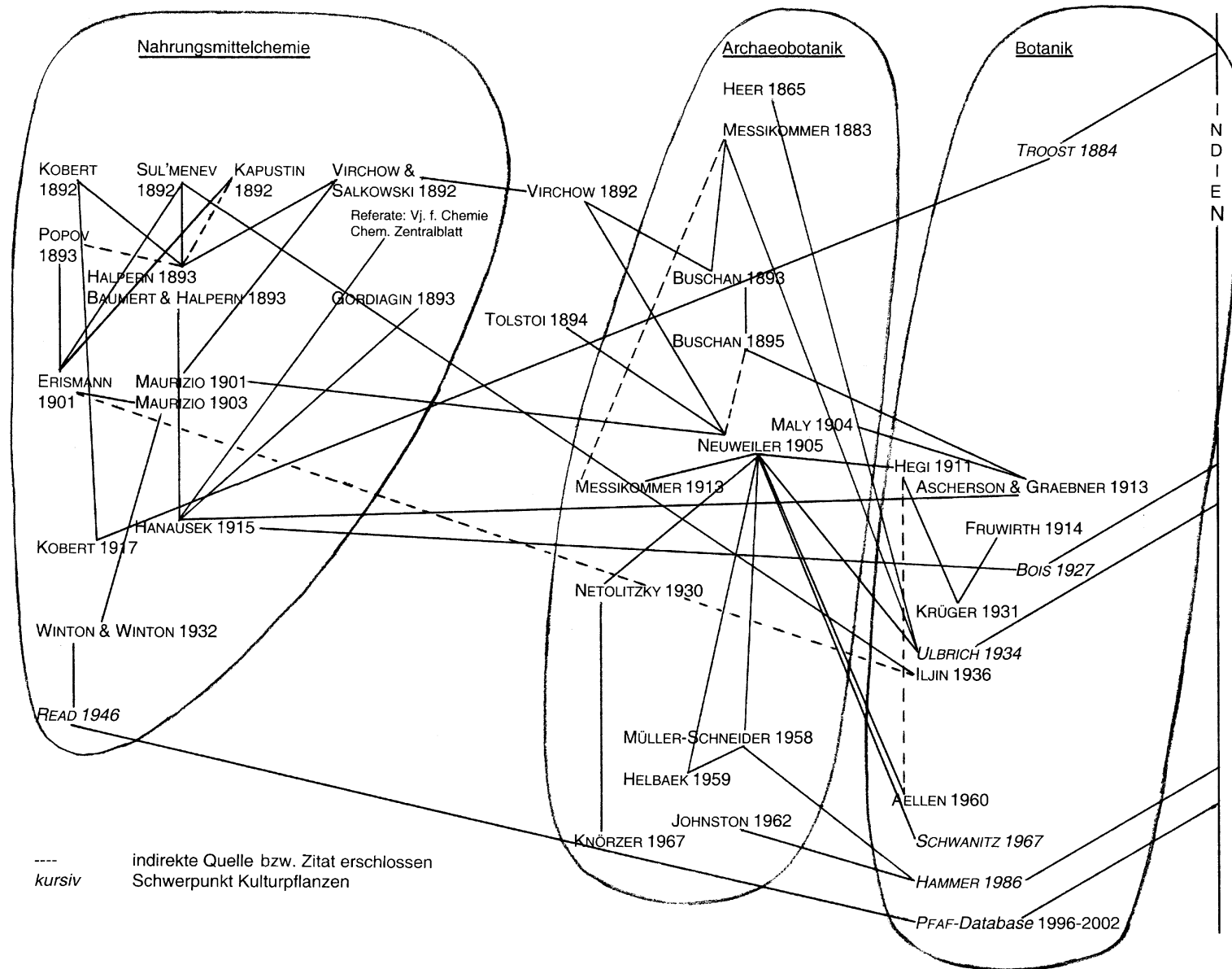


Abb. 29: Zitat-Beziehungen zwischen Nahrungsmittelchemie, Archaeobotanik und (floristischer bzw. systematischer) Botanik im Hinblick auf das palaeo-ethnobotanische Wissen von *Chenopodium album*

PALLAS hatte mit seinem Aufsatz eine ethnologische Quelle geliefert. Die Fußnote, die hier interessiert, hat ihre Wirkung nicht in der Ethnologie, sondern in der ökonomisch-technischen Botanik entfaltet, und zwar vornehmlich in dem Zweig, der regionalfloristisch orientiert war.

Die russische Hungersnot von 1891-1892 ersetzte die alte ethnologische Quelle durch eine Reihe neuer. An erster Stelle steht der Aufsatz von VIRCHOW & SALKOWSKI 1892 mit einer chemischen Analyse der Zusammensetzung russischer Hungerbrote in dem von VIRCHOW selbst redigierten medizinischen Fachblatt (Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin). Die zunehmende und beschleunigt zunehmende Produktion fachspezifischer Publikationen hatte schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Entstehung von Referateblättern als sekundärer Informationsmittel gefördert. In dieser Funktion streuten die "Vierteljahrsschrift für die Chemie der Nahrungs- und Genußmittel" 1893 (S. 54) und das "Chemische Zentralblatt" 1893 (1.168) die Ergebnisse des VIRCHOW & SALKOWSKI-Aufsatzes, insbesondere aber machten sie sie der noch kaum 20 Jahre alten Nahrungsmittelchemie zugänglich. Die Arbeiten von HALPERN 1893, BAUMERT & HALPERN 1893, MAURIZIO 1901 und HAUNAUSEK 1915 gehören in diese Traditionslinie.

Aber VIRCHOW hat seine Untersuchung russischer Hungerbrote in einem eher ethnologischen Kontext gesehen und die Ergebnisse noch an einer zweiten Stelle vorgelegt: in der November-Sitzung der von ihm ins Leben gerufenen Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; und in den von ihm redigierten "Verhandlungen" dieser Gesellschaft hat er sie erneut publiziert (VIRCHOW 1892). "Anschlussfähigkeit" von Feststellungen heißt nach LUHMANNs Wissenschaftssoziologie nicht nur, dass "die Kommunikation, also die Autopoiesis des Systems weitergeht", sondern auch, dass "von einer Feststellung aus sehr viele andere [Feststellungen] zugänglich sind" und auf diese Weise der Bereich des möglichen Anschlusswissens vergrößert wird²³⁷. Kaum fünf Monate nach VIRCHOWs Auftritt geschah dies: In einer kurzen Notiz von 11. April 1893 an die Berliner Gesellschaft... gab GEORG BUSCHAN aus Stettin der mit noch unbestimmtem Ziel in die Ethnologie entlassenen Mitteilung die grundlegende Wendung in die Palaeo-Ethnobotanik: Er benutzte VIRCHOWs Mitteilung über die Verwendung von *Chenopodium*-Samen zur Streckung des Brotmehls, um MESSIKOMMERS Rätsel von 1883 über "das massenhafte Vorkommen der Samen von *Chenopodium album* in der Pfahlbaute zu Rothenhausen [Robenhausen]" aufzuklären (s.o. S. 51): Sie waren als Nahrungsmittel gesammelt worden²³⁸. BUSCHAN 1893 kam dabei ein wichtiger Unterschied zwischen den beiden VIRCHOW-Veröffentlichungen zu Hilfe: Während VIRCHOW im "Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin" die Stammpflanze mit Hinweis auf seine Quelle als *Chenopodium murale* benannt hatte, sprach er vor der "Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte" lediglich von einem *Chenopodium*. In diese Unschärfe hinein konnte BUSCHAN seine These formulieren.

Im ersten Überblickswerk der Palaeo-Ethnobotanik hat BUSCHAN 1895 noch einmal seine Aussagen über den Weißen Gänsefuß präsentiert. Aber es war die noch ausdrücklicher archaeobotanische Publikation von NEUWEILER 1905, die die Geschichte des Wissens um *Chenopodium album* geprägt hat - weil sie eine zweite Quelle bot²³⁹.

Diese zweite Quelle, die ab dem frühen 20. Jahrhundert die Systemstelle des alten PALLAS-Zitats in der Ethnobotanik des Weißen Gänsefußes besetzte, stammt aus einer kleinen Schrift, die keineswegs naturwissenschaftliche Interessen verfolgte. Es ist der schon zitierte Bericht von TOLSTOI 1894 über die russische Hungersnot von 1891-1892, die in ihrer verwal-

²³⁷ LUHMANN 1992: 200.

²³⁸ Zur Wissenschaftsgeschichte der "ethnographischen Analogie" bzw. zur Kreuzung von Ethnologie und Prähistorie im späteren 19. Jahrhundert im Umfeld der Pfahlbauforschung s. jetzt KAUZ 2000 (mit älterer Literatur).

²³⁹ Als Bewertung der beiden Publikationen schrieb RENFREW in ihrer kurzen Geschichte der Palaeo-Ethnobotanik (1973: 1): "This work in the Old World was to some extent consolidated in two major syntheses: G. Buschan's *Vorgeschichtliche Botanik* (1895) and E. Neuweiler's paper 'Die Prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas' (1905)."

tungskritischen Offenheit allgemein politische, dann aber mit ihrem Votum für die Einrichtung von Suppenküchen zur Versorgung der Hungernden speziellere sozialpolitische Ziele verfolgte. NEUWEILER 1905 hat einige Zitate daraus in einen völlig anderen Kontext versetzt, indem er sie für seine Überblicksarbeit "Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas" verwertet hat. Der Abschnitt bietet einesteiils einen Überblick über die archaeologischen Funde, andernteils versucht er eine palaeo-ethnobotanische Ausdeutung der Funde: "So kann dem Pfahlbauer die Melde als Nahrungsmittel oder Purgativmittel gedient haben". Zur Deutung "Nahrungsmittel" dienen nahrungsmittelchemische Analysedaten nach VIRCHOW 1892 und BÖMER in MAURIZIO 1901; zur Deutung "Purgativmittel" Zitate aus TOLSTOI:

"Ausserdem kann man nicht nur von Brot, das mit der Melde gemischt ist, leben. Wenn man nüchtern zu viel isst, verursacht es Erbrechen. Ques [Quas] welches aus einem Mehl bereitet ist, das mit Melde gemischt, verursacht eine Aufregung, welche der Tollheit nahe kommt.' Ein kleines Mädchen, das Brot mit Melde gegessen, hat Erbrechen und Diarrhöe bekommen; andere Personen sind krank geworden, erzählt Tolstoi weiter"²⁴⁰.

Waren die Informationen über den Weißen Gänsefuß bei BUSCHAN - VIRCHOW von einem ethnologischen in einen palaeo-ethnobotanischen Kontext verschoben worden, so wurde bei NEUWEILER - TOLSTOI eine sozialpolitischen Hintergrundinformation zu einer palaeo-ethnobotanischen Aussage. Vielleicht fällt es im ersten Moment schwer, die Bedeutung dieser Umkontextuierung von Aussagen zu erfassen. Passiert da nicht etwas ganz Normales? Vielleicht, zumindest ist es etwas Erfreuliches, wenn Informationen über Fachgrenzen wandern. Doch gibt es zwei Punkte, die bedenkenswert sind: (1) Mit der Einfügung in einen neuen Fach-Kontext folgen die alten Informationen in Zukunft den Kommunikationsgewohnheiten der neuen Disziplin; und (2): Der neue Text, der mit dem Zitat entstanden ist, wird innerhalb des Faches künftig wie eine Primärquelle behandelt, und die alte, umkontextuierte Quelle wird selbst höchst selten zur Fachliteratur gerechnet. Für die Quelle "Tolstoi" bedeutet dies tatsächlich: Sie ist seit NEUWEILER 1905 in der Forschungsgeschichte zu *Chenopodium album* nicht wieder herangezogen worden.

"Ein Handbuch [- und dazu ist NEUWEILERS Arbeit von 1905 für die noch längst nicht als eigene Forschungsrichtung etablierte Archaeobotanik faktisch geworden -] entsteht aus den einzelnen Arbeiten wie ein Mosaik aus vielen farbigen Steinchen: durch Auswahl und geordnete Zusammenstellung. Der Plan, dem gemäß die Auswahl und Zusammenstellung geschieht, bildet dann die Richtungslinien späterer Forschung: er entscheidet, was als Grundbegriffe zu gelten habe, welche Methoden lobenswert heißen, welche Richtungen vielversprechend erscheinen, welchen Forschern ein Rang zukomme und welche einfach der Vergessenheit anheimfallen"²⁴¹.

Während die pflanzenkundliche Auswertung archaeologischer Ausgrabungen weiterging²⁴² bestimmen die ethnologischen Angaben von NEUWEILER 1905 für mehr als ein halbes Jahrhundert den Stand der ethnobotanischen Ausdeutung der Gänsefuß-Funde; und weil dieser PALLAS nicht mehr zitierte, fielen dessen Informationen "der Vergessenheit anheim" -: Die disziplingeschichtliche Entwicklung steuert die Rezeption der fachinternen Quellen und die Definition, was als fachinterne Quelle gilt. Die Quelle "Tolstoi" wurde zwar nicht vergessen, aber wenn sie benutzt wurde, wurde sie indirekt über NEUWEILER benutzt. Weil dieser mit der Deutung von Melde-Samen als Brech- und Abführmittel der Quelle "Tolstoi" eine bestimmte Richtung gab, konnte sie MÜLLER-SCHNEIDER 1958 als Argument dienen, die Nutzung von Melde-Samen als Nahrungsmittel zu bestreiten: Sie seien "nach Tolstoi (siehe NEUWEILER 1905, S. 42) den Menschen nicht bekömmlich"; und weil die Informationen über die Nutzung der Samen in Indien aus der floristischen und kulturpflanzenkundlichen Literatur nicht in die Palaeo-Ethnobotanik herüberreichten, konnte er hinzufügen: "...und nur für

²⁴⁰ NEUWEILER 1905: 64; die Stellen finden sich bei TOLSTOI 1894: 12, 13.

²⁴¹ FLECK [1935] 1994: 158.

²⁴² KNÖRZER 1971, WILLERDING 1986: 93-101.

Russland nachgewiesen". Aber auch die jüngeren und tieferen Analysen zum Weißen Gänsefuß in der Ernährungswissenschaft²⁴³ sind in der Archaeobotanik nicht mehr angekommen.

HELBAEK 1959 hat MÜLLER-SCHNEIDERS Gesamt-Argumentation umgehend zurückgewiesen: (1) Die Magenuntersuchungen von Moorleichen bewiesen unzweifelhaft, dass die Samen des Weißen Gänsefußes verzehrt wurden²⁴⁴; (2) Vorratsfunde dieser Samen von hoher Reinheit bewiesen eindeutig, dass *Chenopodium album* absichtsvoll geerntet wurde. Die Plausibilität dieser Argumente war so durchschlagend, dass sie KROLL 1990 unverändert zur Deutung eines Vorratsfundes von 263.708 Samen von *Chenopodium polyspermum* in der metallzeitlichen Siedlung Feudvar (Vojvodina) herangezogen hat (19.-15. Jhd. v. Chr.). Aber er hat sie um einen wichtigen Punkt ergänzt: Die hohe Reinheit spreche "nicht für eine Hungerkost, sondern für die Verwendung in ruhigen, guten Zeiten".

Die Überlegungen von HELBAEK und KROLL sind genau deshalb so stark, weil sie allein aus dem fachinternen Argumentenfundus der Archaeobotanik schöpfen: der Beurteilung von Fundumständen. MÜLLER-SCHNEIDER wäre aber auch von der ethnobotanischen Seite her angreifbar gewesen: durch den Rückgriff auf TOLSTOI. Dabei wäre schnell sichtbar geworden, dass NEUWEILERS Umkontextuierung der Quelle "Tolstoi" deutliche Informationsverluste mit sich gebracht und fortgepflanzt hat: Als Purgativmittel nämlich scheinen Melden-Samen bei Menschen zu wirken, die schon geschwächt und krank sind:

"So kommt es beständig vor, daß in einer reichen Familie die stärkeren Glieder das mit Melde gemischte Brot ertragen, während die schwachen, die alten und kleinen davon erkranken und sterben. So kam zum Beispiel eine kranke Frau aus einer reichen Familie zur Volksküche mit einem Stück von schwarzem Fladen aus Melde, welcher ihre hauptsächliche Nahrung bildet, und bittet, sie aufzunehmen, weil sie krank sei, wenn auch nur für die Dauer ihre Krankheit.

Ein anderes Beispiel: Ich komme zu einem Bauern, welcher keine Unterstützung erhält, da er für reich gilt. Die Familie besteht nur aus zwei Personen, dem Bauern und seiner Frau ohne Kinder, sie sind im Begriff zu speisen. Sie essen eine Kartoffelsuppe und Brot mit Melde. Im Küchenschrank liegt noch ein Brot, das noch stärker mit Melde gemischt ist; der Mann und die Frau sind heiter und lebhaft, aber auf dem Ofen liegt ein altes Weib, das von diesem Brot krank geworden ist, und sagt, sie wolle lieber nur einmal täglich essen, aber reines Brot, da ihr Magen das gemischte Brot nicht vertragen könne"²⁴⁵.

Diätetische Beurteilungen von *Chenopodium*-Samen

Ist ein spezifischer Inhaltsstoff Quelle der Unverträglichkeit bzw. der abführenden Wirkung? Man konnte an ein spezielles Alkaloid denken, das erstmals 1848 von ENGELHARD aus *Chenopodium ambrosioides* var. *anthelminticum* (L.) A. GRAY isoliert und von REINSCH 1863 aus dem Press-Saft von *Chenopodium album* dargestellt wurde. Dieses sog. Chenopodin erwies sich schon 1874 als identisch mit der Aminosäure Leucin, hielt sich aber noch länger in der Literatur²⁴⁶. Als Erklärung der Unverträglichkeit konnte es schließlich doch nicht dienen.

TOLSTOI schrieb von "bitterem Schwarzbrot": Ob Saponine Schuld sind? - aus Quinoa-Samen müssen diese bitteren (und hämolytisch wirkenden Stoffe) vor der Verwendung ausge-

²⁴³ Für die deutschsprachige Forschung wäre dies insbesondere ERISMANN 1901 gewesen, der selbst innerhalb seiner Disziplin nur in der "Verdünnung" durch MAURIZIO 1903 weiterwirkte. Der zweite wichtige Informationsverarbeitungs-Knoten: HANAUSEK 1915, ist nur noch in der Kulturpflanzenforschung wahrgenommen worden (BOIS 1927), dort aber auch früh versickert.

²⁴⁴ S. HELBAEK 1950, 1958.

²⁴⁵ TOLSTOI 1894: 69.

²⁴⁶ Darstellung mit Literatur bei BAUMERT & HALPERN 1893: 649f; WEHMER 1929: 1.283; WEHMER & HADDERS 1933: 182. Das Nachleben der Substanz reicht mindestens bis KRÜGER 1931: 105.

waschen werden²⁴⁷. Aber BAUMERT & HALPERN 1893 konnten in Samen von *C. album* keine Saponine nachweisen, KRÜGER 1931 glaubte Hinweise dafür in Samen der mittelfrühen Formen gefunden zu haben, STAHL 1951 konnte dann einen qualitativen Nachweis führen²⁴⁸ und schließlich berichtete MUKHERJEE 1986 dann, dass - wie bei Quinoa - die Samenschale von einer dünnen Schicht überzogen ist, die Saponine enthält²⁴⁹ (dagegen konnten in den tetraploiden indischen Formen weder organoleptisch noch biochemisch-analytisch Saponine nachgewiesen werden²⁵⁰).

Sind Tannine schuld? Tannine schwächen die Verdauungskraft, reduzieren die Protein-Absorption und fördern die Stickstoffabgabe im Kot²⁵¹: All diese Symptome treten beim Verzehr von *Chenopodium*-Brot auf (s.u. S.71f). Dass die oberirdischen Pflanzenteile des hexaploiden *Chenopodium album* Tannine enthalten (Konzentration 1 in einem 4-stufig aufsteigenden Schema) ist in jüngerer Zeit an Exemplaren aus dem Iran nachgewiesen worden. Untersuchungen zu Tannin-Gehalten im Samen sind mir nicht bekannt, obwohl ihr Vorkommen immer wieder behauptet wurde; mit der geringen Konzentration von 0,5 % sind sie lediglich für die indischen tetraploiden Sippen quantitativ nachgewiesen²⁵². - Wie für die Saponine muss man wohl vorläufig auch für die Tannine den Anschein gelten lassen, dass sie kaum Schuld an den Unverträglichkeiten sein können.

Liegt es etwa an der allgemeinen Zusammensetzung der Samen?

Die folgenden Tabellen, die Argumentationsmaterial zur Beantwortung dieser Frage bereitstellen sollen, enthalten einige Begriffe, die sich zweifellos nicht von selbst verstehen. Als zusätzliche Erschwernis kommt dazu, dass die Analyse-Parameter und -daten aus einem Zeitraum von gut hundert Jahren stammen. Abb. 30 (S. 65) soll wenigstens die Zuordnung und Abgrenzung der Begriffe etwas erleichtern: Sie kombiniert Begriffe der chemischen Inhaltsstoffanalyse mit denen der Weender-Nährstoffanalyse (Bildung von Nährstoffgruppen) und der Faseranalytik nach VAN SOEST, bei der in einem mehrstufigen Verfahren nach Zellinhalts- von Zellwand-Kohlenhydraten aufgetrennt wird und die Zellwand-Fractionen einzeln bestimmt werden können²⁵³; manche dieser Begriffe sind eher in der Futtermittel-Analyse geläufig, aber ein guter Teil der Samenuntersuchungen an *Chenopodium album* wurde auch nach den Methodenstandards der AOAC (Association of Official Agricultural Chemists²⁵⁴) ausgeführt oder stammt sogar aus der Tierernährungs-Forschung.

²⁴⁷ Es gibt aber auch saponinfreie Sorten (0,01 %); die bitteren Sorten weisen bis zu 4,65 % Saponine auf (FLEMING & GALWEY 1995: 27-31); Cañihua-Samen dagegen sind grundsätzlich saponinfrei: RISI & GALWEY 1984: 188, MASTEBROEK et al. 2003.

²⁴⁸ BAUMERT & HALPERN 1913: 652; KRÜGER 1931: 105; auch nach COUPLAN 1997: 36 enthalten die Samen Saponine; s. auch oben Anm. 44.

²⁴⁹ Die Gehaltsangabe von 697 mg/g (hexaploid) bzw. 306 oder 410 mg/g (zwei diploide Sippen: BERA & MUKHERJEE 1987) ist mir allerdings nicht verständlich. Für Quinoa s. z.B. PRADO et al. 1996.

²⁵⁰ PARTAP & KAPOOR 1984: 100.

²⁵¹ JACKSON 1991: 524; ROTH et al. 1994: 986f.

²⁵² Nachweise aus dem Iran: BAZZAZ et al. 1997: 22, MOJAB et al. 2003: 79. BHARGAVA 1937: 196 und UOTILA 1978: 18 (über *C. album*, hexaploid) behaupteten, in den Epidermis-Zellwänden der Samenschale befänden sich Tannine. Nachweise für die tetraploide *Chenopodium*-Sippe: PARTAP 1990: 176 (schwarzsamige Sortengruppe 0,544% Tannine, braunsamige 0,529%, rotsamige 0,565%).

²⁵³ Graphik verändert nach LfL 1993: 59; zur Weender-Futtermittelanalyse (benannt nach der Versuchsstation Weender bei Göttingen, 1865 entwickelt von WILHELM HENNEBERG und FRIEDRICH STOHMANN) s. MCCOLLUM 1957: 147ff, NAUMANN & BASSLER 1976), zur Faseranalytik SOEST & WINE 1967.

²⁵⁴ ab 1965 Association of Official Analytical Chemists, ab 1990: AOAC International. Die aktuelle 17. revidierte Auflage edierte HORWITZ 2000. Die erste Auflage - damals (und bis 1950) noch unter dem Titel "Official and tentative/provisional methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists" - gab 1907 HARVEY W. WILEY für das Committee on revision of methods beim U.S. Department of Agriculture, Division of Chemistry, heraus; die erste, noch nicht als "offiziell" deklarierte Ausgabe erschien als Bulletin 46 des U.S. Dep. Agr., Bureau of Chemistry, 1895; die Standardisierungsbemühungen reichen bis 1884 zurück, waren damals aber noch sehr eng ausgerichtet auf "Methods of Analysis of Commercial Fertilizer" (zur Geschichte der American Association of Official Agricultural Chemists s. auch MCCOLLUM 1957: 152ff).

Tabelle 7:	hexaploid					diploid	tetraploid		
	USA 1963 ²⁵⁵	USA 1974 ²⁵⁶	USA 1977 ²⁵⁷	CAN 1977 ²⁵⁸	IND 1993/98 ²⁵⁹	IND 1991/93 ²⁶⁰	IND 1993 ²⁶¹	IND 1981 ²⁶²	IND 1987 ²⁶³
g/100g									
Wasser		[10%]	8,3	[10%]				9,2 (8,8 - 9,5)	12,00
Kohlenhydrate davon Rohfaser		55,4 15,1	(ADF) 5,13 (Lignin) 15,00	11,5					66 (62 - 68)
Eiweiß ²⁶⁴	19	20,5	19,6	15,1	11,5 (1991) 11,2 ± 0,98 (1995)	14,1 (1991) 16,1 ± 1,06 (1995)	12,5	14,4 (13,6 - 15,9)	14,72 (14,18 - 15,25)
Fett ²⁶⁵	9,3	4,5	4,2	7,6	5,1 [: 0,49]	4,1 [: 0,55]	4,5 [: 0,48]	7,3 (5,5 - 8,5)	7,37 (7,1 - 7,8)
Asche		9,6	10,2					3,57 (3,28 - 3,93)	2,96 (2,94 - 2,98)
mg/100g									
P			339					416 (337 - 579)	500
K			1687						660 (650 - 670)
Ca			1036					300 (219 - 390)	230 (220 - 250)
Mg			688					292 (268 - 331)	210
Fe			64					5,3 (4,0 - 6,6)	1,7 (1,64 - 1,77)
Mn			5,3					2,13 (1,6 - 2,8)	0,66 (0,65 - 0,69)
Cu			2,1					0,52 (0,20 - 0,9)	0,16
Zn			7,4					2,43 (2,1 - 3,1)	0,16 (0,16 - 0,17)

²⁵⁵ VanEtten et al. 1963.

²⁵⁶ SCHROEDER et al. 1974: Alle Inhaltsangaben wurden von den Autoren aus Vergleichsgründen auf einen Wassergehalt von 10% korrigiert.

²⁵⁷ HARROLD & NALEWAJA 1977: Samen von nahezu vollreifen Pflanzen aus North Dakota.

²⁵⁸ TKACHUK & MELLISH 1977: Samen aus der Saatgutreinigung 1973, Partien aus drei verschiedenen Prairie-Gebieten; Werte in Trockensubstanz, ich habe sie zur besseren Vergleichbarkeit auf einen Wassergehalt von 10% umgerechnet.

²⁵⁹ hellsamig; Anbau-Jahr 1991: PRAKASH et al. 1993; Anbau-Jahr 1995: PRAKASH & PAL 1998.

²⁶⁰ schwarsamig; Anbau-Jahr 1991: PRAKASH et al. 1993; Anbau-Jahr 1995: PRAKASH & PAL 1998. Nach BERA & MUKHERJEE 1992 (Characterization) ist dagegen der Protein-Gehalt des hexaploiden *Chenopodium* um 30% höher als der des diploiden; allerdings verwendeten sie eine andere Bestimmungsmethode des Protein-Gehalts, die auch mengenmäßig zu ganz anderen Ergebnissen führte (3,28 % bzw. 3,338 % (diploid) und 4,348 % (hexaploid) Protein im Samen).

²⁶¹ PRAKASH et al. 1993: 205: braunsamig.

²⁶² DEOSTHALE 1981: getrennte Analyse von 6 kultivierten Herkünften aus Himachal Pradesh, die Samenfarbe wird mit "brownish black" beschrieben. Statt der Standardabweichung geben ich zum Mittelwert die Extremwerte an.

²⁶³ PARTAP & KAPOOR 1987: 73: Mittelwert aus Samenanalysen aller drei Cultivar-Typen.

²⁶⁴ Zur Aminosäuren-Zusammensetzung des Eiweißes s. HARROLD & NALEWAJA 1977, DEOSTHALE 1981, PARTAP & KAPOOR 1987 und PRAKASH & PAL 1998.

²⁶⁵ Zur Ölsäuren-Zusammensetzung des Fettes s. DAUN & TKACHUK 1976, AHMAD et al. 1986, RIAZ et al. 1991, PRAKASH et al. 1993, GUIL GUERRERO & TORIJA ISASA 1997b. Die Werte in [:] bezeichnen das Verhältnis gesättigte/ungesättigte Fettsäuren.

Tabelle 8A: Aminosäuren-Zusammensetzung des Samen-Eiweißes (g Aminosäure in 100 g Aminosäure; e - essentielle Aminosäuren)

	Vergleichswerte aus 200 Samenpflanzen	hexaploid					diploid	tetraploid		Quinoa	
		USA 1963	USA 1977	CAN 1977	IND 1981	IND 1998	IND 1998	IND 1994 Ost-Himalaya	IND 1987 West-Himalaya	IND 1998	USA 1963
Alanin	3,90 (1,5 - 8,8)	3,3	5,27	3,47	3,95	5,8	7,3	4,40		6,7	4,7
e Arginin	8,28 (3,1 - 15,6)	8,9	7,03	8,18	7,04	6,2	5,0	11,77	6,9	4,8	7,0
Asparaginsäure	8,42 (5,4 - 14,5)	7,1	10,69	7,49	8,35	8,4	7,9	8,49		8,1	7,3
Cystein			1,54	1,95	0,64	1,0	1,8		1,2	1,4	
Glutaminsäure	16,42 (8,6 - 33,1)	14,6	15,15	13,95	14,06	17,8	15,6	16,03		18,9	11,9
Glycin	4,66 (2,6 - 7,7)	5,3	7,25	5,50	5,25	7,1	11,9	5,42		9,6	5,2
e Histidin	2,27 (1,4 - 3,7)	2,5	4,9	2,51	2,72	3,0	3,7	3,21	1,8	3,3	2,4
e Isoleucin	3,56 (1,9 - 5,8)	3,2	3,37	3,36	3,12	3,3	3,2	3,95	3,3	3,8	3,6
e Leucin	6,03 (4,0 - 13,7)	5,2	6,81	5,65	6,43	6,4	5,6	6,42	5,7	6,1	6,0
e Lysin	4,47 (1,7 - 7,5)	4,1	5,42	4,53	5,39	6,4	5,4	5,44	6,0	5,6	5,6
e Methionin	1,47 (0,5 - 3,2)	1,7	2,12	1,78	1,79	0,7	0,8	1,51	2,2	0,7	2,0
e Phenylalanin	3,83 (2,0 - 6,3)	3,6	4,47	3,44	7,52	3,0	2,7	3,94	4,1	3,0	4,1
Prolin	4,21 (2,2 - 11,3)	2,7	5,71	3,50	3,36	5,9	4,6	4,40		6,5	3,1
Serin	4,14 (2,7 - 6,7)	3,6	5,49	3,95	5,17	5,3	4,0	4,61		5,5	3,7
e Threonin	3,27 (1,8 - 4,6)	2,8	4,54	3,15	6,86	3,6	3,2	3,84	4,0	3,7	3,5
e Tryptophan			2,42	1,50	0,86						
e Tyrosin	2,85 (1,9 - 4,8)	2,6	3,88	2,45	2,75	1,6	1,5	3,35	3,2	1,4	2,8
e Valin	4,43 (2,3 - 6,7)	3,8	4,03	4,14	3,94	5,2	6,1	4,60	4,0	5,5	4,5

Tabelle 8B:	WHO/FAO/UN-Empfehlungen				Reis	Mais	Weizen	USA 1977	<i>Chenopodium</i> , hexaploid			tetraploid IND 1987
	Säuglinge	Kleinkinder (2 Jahre)	Schulkinder (10-12 Jahre)	Erwachsene					CAN 1977	IND 1981	IND 1998	
Arginin					3,7	2,9	3,6	7,03	8,18	7,04	6,2	6,9
Histidin	2,6	1,9	1,9	1,6	2,1	2,6	2,0	4,9	2,51	2,72	3,0	1,8
Isoleucin	4,6	2,8	2,8	1,3	4,1	4,0	4,2	3,37	3,36	3,12	3,3	3,3
Leucin	9,3	6,6	4,4	1,9	8,2	12,5	6,8	6,81	5,65	6,43	6,4	5,7
Lysin	6,6	5,8	4,4	1,6	3,8	2,9	2,6	5,42	4,53	5,39	6,4	6,0
Methionin + Cystein	4,2	2,5	2,2	1,7	3,6	4,0	3,7	3,66	3,73	2,43	1,7	3,4
Phenylalanin + Tyrosin	7,2	6,3	2,2	1,9	10,5	8,6	8,2	8,35	5,89	10,27	4,6	7,3
Threonin	4,3	3,4	2,8	0,9	3,8	3,8	2,8	4,54	3,15	6,86	3,6	4,0
Tryptophan	1,7	1,1	0,9	0,5	1,1	0,7	1,2	2,42	1,50	0,86		
Valin	5,5	3,5	2,5	1,3	6,1	5,0	4,4	4,03	4,14	3,94	5,2	4,0

Quellen:

Vergleichswerte aus 200 Samenpflanzen: VANETTEN et al. 1963.

USA 1963: VANETTEN et al. 1963.

USA 1977: HARROLD & NALEWAJA 1977.

CAN 1977: TKACHUK & MELLISH 1977.

IND 1981: DEOSTHALE 1981.

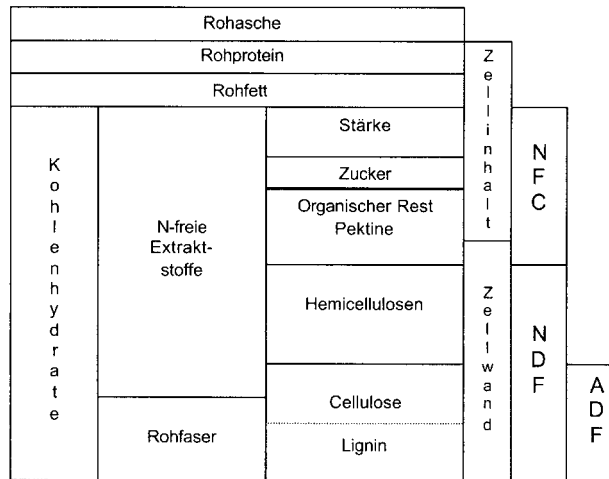
IND 1987: PARTAP & KAPOOR 1987.

IND 1994: BHAG MAL 1994: 37.

IND 1998: PRAKASH & PAL 1998.

WHO/FAO/UN-Empfehlungen: FLEMING & GALWEY 1995: 22 (s. außerdem HARPER 1981)

Reis, Mais, Weizen: FLEMING & GALWEY 1995: 22, für Arginin aus: PARTAP & KAPOOR 1987



NDF = Neutral-Detergenzien-Faser
 ADF = Säure-Detergenzien-Faser
 NFC = Nichtfaser-Kohlenhydrate = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + NDF)
 N-freie Extraktstoffe = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser)

Abb. 30: Begriffe aus verschiedenen Methoden der Nährstoffanalyse

Um zu verstehen, was diese Zahlen bedeuten können, haben PARTAP & KAPOOR 1987 einige Daten zusammengestellt und bewertet (Angaben in %; tetraploides *C. album*)²⁶⁶:

Tabelle 9:	<i>Chenopodium</i>	Quinoa	Amaranth	Weizen	Gerste	Reis	Mais
Kohlenhydrate	66	68,0	62,0	69,0	69,0	78,0	66,0
Eiweiß	14,7	15,0	16,0	12,0	11,0	6,8	11,1
Fett	7,4	5,0	8,0	1,7	1,3	0,5	3,6
Mineralien	3,0	3,0	3,0	2,7	1,2	0,6	1,5
Kcal/100g	395	391	376	341	336	345	328

Die chemischen Analysen zeigen also ein Nahrungsmittel, dessen Zusammensetzung ganz in der Nähe anderer Pseudocerealien liegt. Der Eiweißgehalt ist nicht allein hoch, er ist auch von hoher Qualität, ähnlich wie derjenige des nahen Verwandten Quinoa: Bei den essentiellen Aminosäuren kommen Lysin und Arginin mit hohen Werten vor, Leucin, Phenylalanin und Tyrosin liegen unter dem Durchschnitt der zum Vergleich herangezogenen Getreide. Auf den Gesamtkonsum an Körnerfrüchten in den Gemeinden mit *Chenopodium*-Anbau betrachtet, wird der Mindergehalt von Leucin durch den hohen Anteil im Mais in der Diät ausgeglichen, wie umgekehrt der Mindergehalt von Lysin im Mais durch den Verzehr von Gänsefuß-Samen²⁶⁷.

Die älteren Nahrungsmittelchemiker wären mit einer so günstigen Einschätzung nicht ganz einverstanden gewesen:

"Diese Zusammenstellung der analytischen Daten ergibt für den Samen von *Chenopodium album* [hexaploid], wenn man nur die physiologisch wertvollsten Bestandteile - N-haltige Stoffe u. Fett - in Betracht zieht, ein entschieden günstiges Resultat; dasselbe wird jedoch sehr beeinträchtigt durch den hohen Aschen- und den sehr hohen

²⁶⁶ PARTAP & KAPOOR 1987, Tabelle 2. Die Werte für *Chenopodium* wurden aus den Werten für den schwarzen, braunen und roten Sortentyp der Tabelle 1 neu berechnet (ohne den erdfarbenen Cultivar, der systematisch näher an *Chenopodium quinoa* steht).

²⁶⁷ Problematisch bleibt der Gehalt der essentiellen Aminosäure Tryptophan, der die Eiweiß-Qualität des Maises ebenfalls limitiert. Er ist bei Quinoa sowohl im Anteil am Gesamtprotein deutlich höher als bei Mais (RISI & GALWEY 1984: 189). Nach DEOSTHALE 1981 und PRAKASH & PAL 1998 ist der Tryptophan-Gehalt in beiderlei Hinsicht bei *C. album* (tetraploid) niedriger als bei *C. quinoa*. - Die Datenlage scheint mir zu unklar für eine Abschätzung, ob das Tryptophan-Defizit in Mais in der Diät durch *C. album*-Samen ausgeglichen werden könnte. PARTAP & KAPOOR 1987 diskutieren dieses Thema leider nicht.

Rohfasergehalt, welcher letztere namentlich einen zweifellos nachteiligen Einfluss auf die Verdauungsorgane ausüben wird"²⁶⁸.

BAUMERT & HALPERN lagen für dieses Urteil vier Analysen von Gänsefuß-Samen vor, zwei von Quinoa, außerdem Vergleichsdaten von Weizen und Roggen:

Tabelle 10:	<i>Chenopodium album</i>				Quinoa		Weizen	Roggen
Analytiker	BAUMERT & HALPERN, Halle	ERISMANN, Moskau	KAPUSTIN, Kasan ²⁶⁹	SUL'MENEV, Petersburg ²⁷⁰	BOUSSINGAULT 1848	VÖLCKER 1851	KÖNIG	KÖNIG
Inhaltsstoff								
Wasser	10,23 ²⁷¹	10,66	17,04	10,92	15,00	16,01	13,63	15,06
N-haltige Stoffe davon Eiweiß	13,94 12,56	13,88	15,75	17,60	15,00	19,18	12,35	11,52
Fett	6,97	6,28	5,88	6,93	4,50	4,81	1,75	1,79
N-freie Extraktstoffe	39,30	47,42	37,70	38,52	61,50	47,78	67,91	67,81
Rohfaser	25,68	16,52	17,58	21,45	1,50	7,99	2,53	2,01
Asche	3,88	5,24	6,05	4,58	2,50	4,23	1,81	1,81

Zur Ergänzung noch weitere *Chenopodium album*-Analysen aus Russland:

Tabelle 11: %	russ. Analysen 272	russ. 273	BRUSYANIN 274	ERISMAN, Moskau ²⁷⁵
Wasser	-	9,76		9,4
N-haltige Stoffe	15,43 - 16,82	11,8		15,24
Fett	5,82 - 8,12	3,8		6,25
N-freie Extraktstoffe	47,72 - 49,98	36,5		45,28
Rohfaser	18,35 - 21,45	15		19,03
Asche	4,77 - 6,98			4,8
K + Na			43,96 %	
Kalk			6,66 %	
Magnesia			8,68 %	
Eisenoxid			0,38 %	
Phosphorsäure			24,68 %	
Schwefelsäure			5,10 %	
Kieselsäure			1,31 %	
Cl			2,09 %	
Rest			[7,14 %]	

²⁶⁸ BAUMERT & HALPERN 1893: 643.

²⁶⁹ Die Samenprobe stammte, wie die von ERISMANN untersuchte, aus dem Gouvernement Tulska/T(o)ula: HALPERN 1893: 12.

²⁷⁰ HALPERN nennt den Autor (nach der brieflichen Mitteilung von RUDOLF KOBERT, Dorpat) "J. D. SALMENEV" (ebenso in SUL'MENEV 1893a). Sein richtiger Name lautet: NICOLAJ DIMITRIËVIC SUL'MENEV (ERISMAN 1895: 414b, ILJIN 1936: 49; Finnische Nationalbibliothek, Sign. H2 35 b IV). Ich veränderte entsprechend, auch in den Referaten.

Die Daten von SUL'MENEV bei HALPERN bzw. BAUMERT & HALPERN sind problematisch. Im Referat der SUL'MENEV-Arbeit in der Pharmaceutischen Zeitschrift für Russland 32(8)/1893: 228f und bei ILJIN 1936: 49 wird der Wassergehalt wie bei HALPERN angegeben, die übrigen Analysedaten müssen sich aber auf Trockensubstanz beziehen, da sie in der Summe 100% ergeben. HALPERN, der die Daten nur indirekt (über KOBERT) erhielt, hat erkannt, dass hier ein Problem liegt. Weil die stickstofffreien Extraktstoffe immer als Differenzbetrag ermittelt wurden, hat er den Fehler aber hier lokalisiert und um 10,92% von 49,44% auf 38,52% heruntergerechnet. Auf Frisch-Substanz berechnet müssten die Tabellenwerte nun aber lauten: Wasser 10,92%, N-haltige Stoffe 15,68% (davon Eiweiß: 15,09%), Fett 6,17%, N-freie Extraktstoffe 44,04%, Rohfaser 19,11%, Asche 4,08%.

²⁷¹ von 10,33% nach HALPERN 1893: 12 auf 10,23 korrigiert.

²⁷² ERISMAN 1901: Zusammenfassung nach Analysen der Trockensubstanz von KAPOUSTINE, STEPHANOWSKY, SOULMENEFF und ERISMANN; auch in MAURIZIO 1903: 377, vielleicht sind dies auch die Daten, die ILJIN 1936: 49 vor Augen hatte.

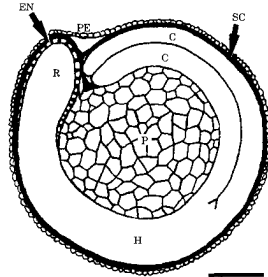
²⁷³ nach ILJIN 1936: 49 (ohne Quellenangabe und Datum).

²⁷⁴ nach ERISMAN 1895: 412 bzw. ILJIN 1936: 49.

²⁷⁵ ERISMAN 1895: 412: Samenprobe aus dem Gouvernement Tula, 1893. Die Daten sind aus Trockensubstanz zurückgerechnet.

Um die auffälligsten Merkmale der Pauschalanalyse zu verstehen - den hohen Eiweiß- und Fett- sowie den hohen Rohfaser-Gehalt -, ist es hilfreich, die Morphologie und Anatomie des Gänsefuß-Samens zu betrachten, z.T. am Beispiel des besser untersuchten *Chenopodium quinoa*, zu dem es genauere Angaben zur Lokalisation der Inhaltsstoffe gibt.

Abb. 31A:



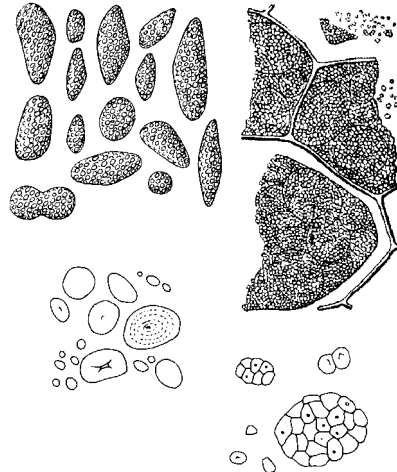
Quinoa-Samen
(Balken 500 µm)

- P - Perisperm
- C - zwei Kotyledonen
- R - Radicula
- H - Hypokotyl-Radicula-Achse
- EN - Endosperm
- SC - Samenschale
- PE - Pericarp



C. album
Samen-Querschnitt ²⁷⁶

Abb. 31B:

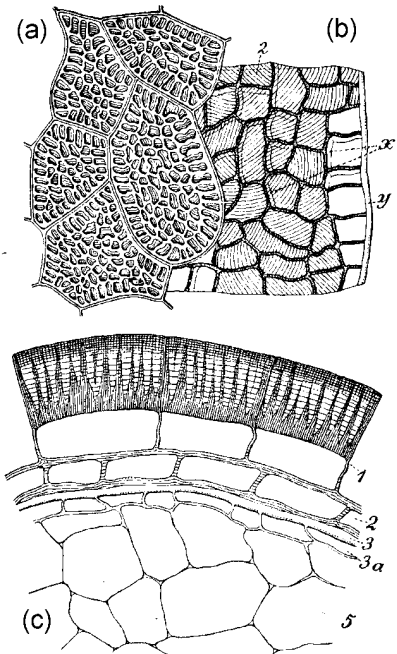


Stärke-Körner, x350

- Quinoa (oben),
- Weizen (Mitte),
- Reis (unten rechts)

Zellen des Perisperm von *C. album*
mit Stärke-Körnern (oben rechts) ²⁷⁷

Abb. 31C:



C. album, Samenschale:
(a) Flächenansicht Schicht 1,
(b) Schicht 2, (c) Querschnitt ²⁷⁸

Der Samen hat einen kreisförmigen (bei *C. album* gelegentlich nierenförmigen) Umriss und ist seitlich linsenförmig zusammengedrückt. Bei einem Querschnitt zeigt sich im Zentrum des Samens das mehlweiße Nährgewebe (Perisperm). Darum herum lagert sich ringförmig der Embryo mit den zwei Keimblättern (durch diese Lagerung ist er mehr als doppelt so lang wie der Samendurchmesser, der junge Sämling erhält so beste Startbedingungen). Der Scheitel der Radicula ist in dem schnabelartigen Vorsprung außen am Samen sichtbar; innen ist die Keimwurzel (in der Nähe der Mikropyle) von einer ein-/zweischichtigen Zelllage - dem Endosperm - eingehüllt.

Kohlenhydrate finden sich hauptsächlich in den Zellen des Perisperm. Die dünnwandigen abgestorbenen Zellen sind dicht angefüllt mit sehr feinkörniger Stärke (1-2µ) in rundlichen oder ovalen Aggregaten. Die zusammengesetzten Stärkekörner sind 25-40µ, zum Teil bis 60 µ groß.

Proteine, mineralische Nährstoffe und Fett-Reserven sind hauptsächlich im Embryo und im stärkefreien und proteinreichen, aus lebenden Zellen bestehenden Endosperm lokalisiert. Der gegenüber gewöhnlichen Getreiden höhere Eiweißgehalt in *Chenopodium*-Samen erklärt sich aus dem größeren Anteil des Embryo (45 %) am Samen ²⁷⁹.

²⁷⁶ aus PREGO et al. 1998: Abb. 1; Querschnitt eines *C. album*-Samens aus WINTON & WINTON 1932: 323 (Abb. 130,3).

²⁷⁷ Stärke von Quinoa aus HANAUSEK 1918, von Weizen und Reis nach TATEKOA 1962 aus WERKER 1997: 229 (Abb. 109); Zellen des Perisperm aus WINTON & WINTON 1932: 324 (Abb. 134).

²⁷⁸ nach HANAUSEK 1915.

²⁷⁹ HANAUSEK 1915, 1918, GRIEBEL 1918a,b, WINTON & WINTON 1932: 322-325, RISI & GALWEY 1984: 159; WERKER 1997: 165, 194, 209, PREGO et al. 1998; zur Entwicklungsgeschichte des Samens und seiner Gewebe: BHARGAVA 1937.

Gegen mechanische Beschädigung geschützt wird der reife Samen durch die Samenschale²⁸⁰. Sie ist bei *C. album* wie bei *C. quinoa* aus zwei Schichten aufgebaut. Die äußere Schicht ist bei *C. album* allerdings bis zu viermal so dick wie bei Quinoa (s.u. S. 91). Die im Umriss polygonalen Zellen dieser äußeren Schicht (Abb. 31C (c), 1) zeigen eine mächtig entwickelte Außenwand (50-60µ) mit dichtstehenden, radial verlaufenden, zapfenartigen Cuticular-Einlagerungen ("Stalaktiten": MEUNIER 1890; "Differenzierungsstäbchen": HEGEL-MAIER 1887), die in der Flächenansicht (Abb. 31C (a)) als rundliche, dunklere Stellen erscheinen. Die zweite, wesentlich dünnere, innere Schicht der Testa ist ein bräunliches Gewebe aus ganz flachen, unregelmäßig vierseitigen Zellen, deren Außenseite in der Flächenansicht (C (b)) starke Streifung aufweist²⁸¹.

Um die Samenschale herum liegen bei Quinoa noch Zellschichten, die zur Fruchtschale gehören. Auch beim Weißen Gänsefuß gibt es eine häutige, bräunliche Fruchtschale. Während sie hier aber im trockenen Zustand bei geringem Druck leicht abschilfert (Abb. 32, rechts, nach HERRON 1953: 21), ist sie bei Quinoa fester mit der Samenschale verbunden.



Ein Verständnis der morphologisch-anatomischen Verhältnisse beim Gänsefuß-Samen und die nahrungsmittelchemischen Pauschalanalysen der Samen mögen erste Hinweise auf die Unverträglichkeit der "russischen Hungerbrote" von 1891/92 geben, aber man muss einen Schritt weitergehen, denn: Letztlich entscheidend ist nicht der Rohstoff, sondern das Nahrungsmittel selbst. Aber bevor dieser Schritt gegangen wird, will ich noch einmal abbremsen: In den nahrungsmittelchemischen Analysen hat sich das *Chenopodium*-Brot in den Vordergrund geschoben, gewiss nicht zu Unrecht. Aber aus den Berichten von LEHMANN & PARVUS (1900: 352f), den Analysen von MAURIZIO 1901 und den Zusammenstellungen von ERISMANN 1901 geht hervor, dass das Roggenmehl noch mit anderen Zusätzen als mit Gänsefuß-Samen gestreckt worden ist. Die "Unverträglichkeit der Hungerbrote" wird in der Regel aber auf die Rechnung des *Chenopodium*-Zusatzes gesetzt.

"J. BIEL untersuchte eine Probe eines Mehls aus dem Nothstandsgebiet an der Wolga, welches bei den damit genährten Leuten massenhafte Erkrankung hervorgerufen hat.

Die Untersuchung ergab

10,08 Proc. Feuchtigkeit

17,16 " Mineralstoffe, Sand etc.

32,67 " Oelkuchen und Unkrautsamen

40,09 " Roggenmehl"²⁸².

Wer liest in dieses "Unkrautsamen" nicht "*Chenopodium*" hinein und vergisst die Berichte über Ulmen- Kiefern- und Föhren-Rinde, Eichelmehl, Kartoffelschlempe, Pressrückstände von der Hanf- und Sonnenblumen-Ölbereitung, Schilfwurzeln, Knochenmehl, ja, von 15-20% Kornrade-Samen im Mehl?²⁸³ Je mehr man sich mit den Hungerbrotten beschäftigt, umso leichter geschieht diese meist unbemerkte Verkürzung und Umdeutung auf *Chenopodium* - nicht nur mir, sondern schon 1893: Weil ihn seine Argumente selbst nicht so recht überzeugten, hat HALPERN seine Rettung schließlich doch noch in der Unterstellung eines ätherischen Öles gesucht, das erst noch zu untersuchen sei, von dem aber jetzt schon gewusst werden könne, dass es wie das medizinisch verwendbare Prinzip in *Chenopodium ambrosioides* mit "unangenehmen Nebenwirkungen" verbunden sei²⁸⁴; selbst ERISMANN (1901: 705) glaubte diesen Weg gehen zu müssen.

²⁸⁰ Beim Ausreifen reduziert sich die Zahl der Zellschichten der Samenschale (BHARGAVA 1937: 196). TAKHTAJAN 1991: 79, Abb. 18 gibt offenbar einen Schnitt durch ein frühes Entwicklungsstadium.

²⁸¹ GORDIAGIN 1893, HANAUSEK 1915, GRIEBEL 1918b, NETOLITZKY 1926: 109-112, MOELLER & GRIEBEL 1928: 106-107.

²⁸² BIEL 1892.

²⁸³ s. ERISMANN 1901, MAURIZIO 1901, 1903: 376-378.

²⁸⁴ BAUMERT & HALPERN 1893: 652. Der recht giftige, wurmtreibende Wirkstoff von *Chenopodium ambrosioides* var. *anthelminticum* (Wurmtreibender Gänsefuß, Amerikanisches Wurmkraut; die var.

Chenopodium-Brote (ihre allgemeine Charakteristik haben schon die Zitate aus TOLSTOI geliefert): "Sie haben die Form eines bröckligen Kuchens, sind von aussen und auf dem Durchschnitt schwarz (wegen des Gehaltes an Samenhüllen), werden bald hart wie Stein, erinnern eher an Torf als an Brot, und haben einen sehr widerlichen bitteren Geschmack"²⁸⁵; "Schwarz; sehr brüchig u. fällt leicht auseinander; die Rinde steht leicht von der Krume ab. Geschmack u. Geruch widrig bitter. Das Brot knirscht auf den Zähnen": So beschrieb ERISMANN (1901: 688) ein Hungerbrot aus dem Gouvernemet Toula, das zu 67% aus *Chenopodium*-Samen und zu 33% aus Roggenkleie gebacken worden war. Weil das Mehl nicht backfähig ist, ist das Brot nicht genügend lufthaltig - ERISMAN (1901: 692) hat aus den an seinem Moskauer Laboratorium erzielten Ergebnissen berichtet, dass das Porenvolumen frisch hergestellter *Chenopodium*-Brote so gering war, dass es nach der (damals) gängigen Untersuchungsmethode "nicht bestimmbar" war: "lässt sich nicht kneten, zerbröckelt." Dann: Weil das Brot nicht genügend lufthaltig ist, kommt es sehr nass aus dem Backofen: Ein frisches Melde-Brot hatte einen durchschnittlichen Wassergehalt von 40-50%, im Inneren von 55-57%²⁸⁶ - zum Vergleich: Roggenbrot um 1891: 42% Wasser, ein Wassergehalt von 48% bei Vollkornbrot gilt als sehr hoch²⁸⁷.

Die nahrungsmittelchemischen Analyse-Ergebnisse hat HALPERN 1893 mit anderen Brotsorten verglichen; weil ein Teil der Melden-Brote von 1891/92 zum Analysezeitpunkt luftgetrocknet waren, berechnete HALPERN die Werte auf 100 g Trockensubstanz²⁸⁸:

Tabelle 12:

Inhaltsstoff Brot-Typ	N-haltige Substanz	Roh- Fett	N-freie Extractiv- Stoffe	Holzfaser	Asche	Quelle
Grobes Weizenbrod	10,33	0,74	85,85	1,04	2,05	KÖNIG ²⁸⁹
Roggenbrod	10,59	0,74	85,31	0,85	2,53	KÖNIG
Haferbrod	9,65	6,93	73,84	6,07	3,51	KÖNIG
Gerstenbrod	10,67	1,24	78,87	4,90	4,32	KÖNIG
<i>Chenopodium</i> -Brod I	31,42	4,77	27,23	24,07	12,41	ERISMANN ²⁹⁰
II	13,07	4,2	40,47	16,69	25,57	VIRCHOW & SALK.
III	15,79	3,41	53,42	12,82	14,56	HALPERN

Um das Bild abzurunden, ergänze ich noch einige Meldenbrot- und Mehl-Analysen aus LEHMANN & PARVUS (A), BÖMER (B) und ERISMAN 1895 (C) und 1901 (D); wo nötig, wurden die Werte auf 100 g Trockensubstanz umgerechnet²⁹¹:

ambrosioides ist als "Mexikanisches Teekraut" oder "Jesuitentee" bekannt) ist das ätherische Öl Ascaridol (CARTHEUSER 1757, BRAUN-BLANQUET 1948, KLIKS 1985, ANAGNOSTOU 2000). Laut BASSETT & CROMPTON 1978: 1064 kann es auch aus den Blättern von *C. album* extrahiert werden. Einen Nachweis aus Samen kenne ich nicht.

²⁸⁵ ERISMANN 1901: 699.

²⁸⁶ ERISMAN 1895: 413b. Den höchsten Wassergehalt bei HALPERN hatte das Brot von ERISMANN mit 49,74%, ERISMANN 1901: 688 gibt Wassergehalte von 50,6 bzw. 50,5% an; LEHMANN & PARVUS 1900: 353 erwähnen ein Brot mit 60% Wassergehalt. Den Wassergehalt bei Vollkornbrot bewertet GRIEBEL 1918a: 108.

²⁸⁷ GRIEBEL 1918a: 108.

²⁸⁸ HALPERN 1893: 15.

²⁸⁹ KÖNIG 1891: 117-122.

²⁹⁰ Brot aus dem Gouvernemet Tulsk/T(o)ula: HALPERN 1893: 14.

²⁹¹ A: LEHMANN & PARVUS 1900: 352f: Proben gesammelt 1898/99, Analysen von KÖNIG; bei keiner Probe gibt die Summe 100%, im Text aber werden die Werte ausdrücklich als Anteile "in der Trockensubstanz" bezeichnet.

B: Nachschrift von BÖMER zu MAURIZIO 1901; Analysen von BETTELS & OLIG.

ROBBINS 1975: 195 n.42 nennt weitere russische Literatur, die mir nicht zugänglich war.

Tabelle 13:	N-haltige Substanz	Roh-Fett	N-freie Extractiv-Stoffe	Holzfaser	Asche	Bemerkung
MEHL von Bauern. Kreis Bugulma, Gouvern. Samara	9,78	3,8	68,35	10,23	1,30	(A)
"	17,28	5,88	53,41	15,02	1,95	(A)
"	11,09	6,29	58,89	15,23	2,08	(B) Roggen, Buchweizen, viel <i>Chenopodium</i> und sonst. Unkrautsamen
" aus Buguroslau	18,65	4,10	48,14	12,58	16,53	(B) wie oben, mit viel erdigen Theilen
BROT von Bauern, wohl aus dem Gouvern. Samara	15,8	1,8	24,95	39,95	2,85	(A)
aus Samara	17,91	2,12	68,24	8,37	3,36	(B) Eichelmehl, Roggen, Buchweizen, Mais, viel <i>Chenopodium</i>
aus Buguroslau	17,49	2,68	63,65	12,93	3,25	(B) Roggen mit viel <i>Chenopodium</i>
Brot des Privat-Comités in Kasan	19,90	1,44	72,05	3,28	3,34	(B) Roggen mit <i>Chenopodium</i>
" in Samara	16,03	1,23	74,99	4,07	3,69	(B) "
reines Meldenbrot	18,65			22,34	22,83	(C) nach SUL'MENEV
Meldenbrot, Gouv. Toula	16,72	2,71		14,65	6,42	(C,D) 67% Melde, 33% Roggen
Meldenbrot, Gouv. Toula	15,79	2,40		12,10	5,18	(C,D) 75% Melde, 25% Roggen
Meldenbrot, Kasan	18,81	3,34	45,05	20,81	11,99	(C,D) nach STEFANOVSKIJ
Meldenbrot, Kasan; Mischung aus 33 Proben ²⁹²	16,19	3,50	51,06	20,22	9,02	(D) nach STEFANOVSKIJ
Meldenbrot, Gouvernement Rjasan	11,30	3,89	42,95	25,12	16,14	(D) nach R. ROUMA (Perm)
Meldenbrot, Gouvernement Rjasan	13,75	1,10	45,59	26,31	13,25	(D) nach R. ROUMA (Perm)
Meldenbrot, Gouvernement Rjasan	15,50	2,18	46,89	27,34	8,09	(D) nach ROUMA 75% Melde, je 12% Kartoffel und Roggenmehl

Das erste, was auffällt, sind die erheblichen Differenzen bei den Inhaltsstoffen. Die Anteile des Gänsefuß-Samens am Brot müssen sehr verschieden gewesen sein (wie gerade erwähnt, wurden häufig noch andere Rohstoffe beigemischt). Wahrscheinlich sind nur die Extreme mitgeteilt worden:

- BAUMERT 1892 berichtete zu dem von HALPERN 1893 untersuchten Brot, dass das "Mehl" zu mehr als 90 % aus den Samen des Unkrauts bestand;
- das von ERISMANN analysierte Brot enthielt einen Anteil von 75 % *Chenopodium*-Samen; der Rest war ein Gemisch von Roggenkleie mit *Polygonum convolvulus*²⁹³.

Bei den von HALPERN vorgestellten Analysen fällt außerdem der sehr hohen Asche-Gehalt auf. Für den Fall von Brot II konnte er aus Verunreinigungen des Mehls mit Ton und Sand erklärt werden²⁹⁴.

Offenbar überraschend für die frühen Analytiker war der hohe Eiweißgehalt, der insbesondere vom Anteil des Gänsefuß-Samens im Brot beeinflusst wird. VIRCHOW 1892 hat ihn, "theoretisch und ohne Rücksicht auf etwaige feinere Bestandtheile betrachtet", als günstig

²⁹² Die von STEFANOVSKIJ (Kasan) untersuchten Proben stammten aus den Gouvernements Samara, Kasan, Simbirsk, Oupha, Perm; ERISMANN 1901: 684.

²⁹³ Hungerbrot aus dem Gouvernement Tulska, nach einer brieflichen Mitteilung von Prof. ERISMANN, Moskau, in HALPERN 1893 und BAUMERT & HALPERN 1893: 645; ERISMANN 1901: 688.

²⁹⁴ VIRCHOW & SALKOWSKI 1982: 530 n.2; s.a. ERISMANN 1895: 413b. MAURIZIO 1901: 1018 berichtete von einem Brot (Nr. 3; aus dem Inneren Russlands, 1894/1898) mit einem Aschegehalt von sogar 64%, das "einem Stücke eingetrockneten Töpferthons sehr ähnlich" sieht.

beurteilt²⁹⁵, SALKOWSKI selbst hat gleich hinzugesetzt: "Es bleibt allerdings zweifelhaft, wieviel von demselben verdaulich ist, da das Eiweiss sicher zum grossen Theil in den Samenhüllen steckt"²⁹⁶. HALPERN 1893 hatte dem nichts Neues hinzuzufügen, aber er konnte aus seinem Briefwechsel mit Prof. ERISMAN (Moskau) ergänzen:

"Mit Verdauungsflüssigkeit, Pepsin und Pankreas, angesetzt, erwiesen sich die Eiweisskörper im fraglichen Brote zu 52,62 pCt. verdaulich"²⁹⁷.

Letzte Zweifel an den Schlüssen aus den nahrungsmittelchemischen Analysen sollten Ernährungsversuche ausräumen:

"Die Ausnutzungsversuche wurden [durch SUL'MENEV] an zwei Personen ausgeführt. Zu diesem Behufe wurde aus den zu Mehl zermahlene Samen Brot gebacken, sowohl rein als auch in Mischung mit Roggenmehl und dieses für sich allein sowie bei gemischter Kost genossen. Diese Versuche lassen den Verf. schliessen, dass Meldensamen in keinem Falle als irgendwie taugliches Nahrungsmittel angesehen werden dürfen. Wenngleich dieselben reich sind an stickstoffhaltigen Körpern, so kommt doch nur die Hälfte dieser auf wirkliche Eiweisskörper, die andere Hälfte besteht aus keinen Nährwert besitzenden Nucleinen²⁹⁸. Das Meldenbrot ist nicht angethan Appetit erregend zu wirken: porenlos, von schwarzer Farbe, schwer, bereits im Ofen auseinanderfallend, von abstossendem Geruch und unangenehmen Geschmack, ist es geradezu anwidernd. In grösseren Quantitäten zu sich genommen, wirkt es Brechen erregend; die scharfkantigen groben Bruchstücke der Samenschale verletzen die Schleimhaut des Mundes und des Schlundes, vielleicht auch des Magens und des Darmes. Vom Gesamtstickstoff der Samen wird etwa nur $\frac{1}{3}$ assimiliert. Bei allen angestellten Versuchen über die Ausnutzung der Melde liess sich ein Gewichtsverlust der Versuchspersonen nachweisen"²⁹⁹.

Ähnliche Experimente führte Dr. POPOV am physiologischen Institut der Universität in Moskau unter Prof. ERISMAN an Ratten und Menschen durch; die briefliche Mitteilung der Ergebnisse publizierte wiederum zuerst HALPERN³⁰⁰:

II. Versuch: Demselben wurden zwei menschliche Individuen, es waren eingezogene Reservisten, 6 Tage hindurch unterzogen³⁰¹. Das Chenopodiumbrot³⁰² aber assen sie nur 3 Tage lang. Einer von ihnen nahm täglich 725,67 g, im Ganzen 2177 g des Brotes auf, der andere täglich 396,67 g, im Ganzen 1190 g. Nach ihren subjectiven Beobach-

²⁹⁵ VIRCHOW & SALKOWSKI 1982: 530.

²⁹⁶ Ich kenne keine Daten zu diesem Thema. Beim tetraploiden (indischen) *Chenopodium* mit seinen durchschnittliche größeren Samen (d.h. größerer Embryo) und um $\frac{2}{3}$ dünneren Samenschalen befinden sich nur 1,5% des Rohproteins in der Samenschale (BHAG MAL 1994: 37, Table 26).

²⁹⁷ S. 15ff; BAUMERT & HALPERN 1893: 648; nach ERISMANN 1901: 688 bestand das dabei untersuchte Hungerbrot aus 75% Chenopodium-Samen und 25% Roggenkleie mit *Polygonum convolvulus*.

²⁹⁸ Nach VANETTEN 1963: 402 liegen 70 % des Eiweißes als Aminosäuren vor (zum Vergleich: bei Quinoa 71 %, das Mittel von 128 Samenpflanzen liegt bei 75 %). Zur Geschichte dieser um 1880 besonders intensiv erforschten Frage des "wirklichen" Eiweißes s. MCCOLLUM 1957: 150ff.

²⁹⁹ SUL'MENEV 1893 [Referat].

³⁰⁰ Einen ausführlicheren Bericht, der das ganze Spektrum der untersuchten Hungerbrote abdeckte, bot ERISMANN 1901, danach referierte MAURIZIO 1903: 376-378.

³⁰¹ ERISMANN 1901: 694f: "Als Versuchspersonen dienten zwei an grobe Nahrung gewöhnte junge Soldaten aus dem Bauernstande von hinlänglicher Zuverlässigkeit. Dieselben waren sogar bis zu einem gewissen Grade von der Idee durchdrungen, dass es ihre Pflicht sei, wenigstens indirekt in der Hungerangelegenheit auch etwas zu thun, indem sie sich den nichts weniger als angenehmen Ausnutzungsversuchen unterzogen. Ausserdem waren sie in der Wohnung des Experimentators [POPOV] selbst untergebracht und befanden sich unter Aufsicht der ganzen Familie, damit sie sich nicht etwa in einer schwachen Stunde hinreissen lassen könnten, anderes als die für sie bestimmte Nahrung zu geniessen."

³⁰² Es bestand zu 75% aus Melde und 25% aus Roggen, die Pauschalanalyse ergab (in Trockensubstanz): N-haltige Substanz 15,79%, Rohfett 2,4%, Rohfaser 12,10%, Asche 5,18% (ERISMAN 1895: 413b).

tungen gaben sie an, dass sie allgemeine Körperschwäche, unangenehmes Gefühl in der Magengegend, leichte Schwindelanfälle wahrnehmen. Uebelkeit stellte sich nicht ein, obzwar beide nur gezwungen und mit Widerwillen das Brot zu sich nahmen. Es liess sich eine leichte Temperaturerniedrigung des Körpers und eine Verlangsamung des Pulses beobachten. Der eine verlor im Laufe des Versuches 3,3 kg, der andere 2,2 kg seines Körpergewichts.

Die Resultate dieses Versuches lassen sich in folgenden Zahlen zusammenfassen:

Tabelle 14:	Person I	Person II
In Form von Chenopodiumbrot eingeführt:	28,27 g	15,16 g N
In den Exkrementen wurden ausgeschieden:	50,70	34,40
Der Organismus verlor also	22,43	19,24
an einem Tage:	7,47	6,41
Vom eingeführten N wurden nicht assimiliert:	16,69	8,77
assimiliert wurden	11,58	6,39
in Prozenten	40,69	42,15

STEFANOVSKIJ ermittelte, dass die Fette und Kohlenhydrate besser verdaut werden als das Eiweiß, SUL'MENEV konnte sogar feststellen, dass der Grad der Ausnutzung des Eiweißes mit zunehmendem Melde-Gehalt im Brot sinkt: Bei einem Brot aus 50 % Melde + 50 % Roggen lag er bei 45,44%, bei einem Brot aus 75 % Melde + 25 % Roggen aber lediglich bei 41,81 %: Der hohe Eiweißgehalt störe die Verdaulichkeit. Die Rohfaser soll nach diesen Untersuchungen unverdaut ausgeschieden werden, allerdings quellen die Samenschalen im Verdauungstrakt auf³⁰³.

Nun ist der Umgang mit diesen Daten nicht ganz so einfach wie man ihn sich wünscht, weil die Ergebnisse nicht allein vom Versuchsaufbau, sondern auch vom theoretischen Verständnis des Verdauungsvorgangs abhängen - und dies ist heute anders als 1892/93³⁰⁴. In einer solchen Situation können allein Vergleichswerte, die unter den gleichen Bedingungen ermittelt wurden, für eine Einschätzung weiterhelfen.

Ich will mit einigen qualitativen Vergleichs-Bewertungen beginnen und dann zu den quantitativen von POPOV weitergehen:

- Brote, bei denen dem Roggenmehl Erbsen-, Buchweizen und Maismehl beigemischt waren, waren "den Leuten nicht besonders angenehm... [sie aßen sie] schon am dritten Tage nicht ohne Selbstüberwindung".
- Brote mit ungewöhnlicheren Beimischungen wie Hafer-, Hirsen-, Gersten-, Kartoffel-Mehl aßen die Versuchspersonen "schon am dritten Versuchstage nur mit Widerwillen" (das Gerstenbrot nicht ausgeschlossen).
- Die eigentlichen Hungerbrote aber aßen die Versuchspersonen "mit nicht zu verkennendem Abscheu"³⁰⁵.

³⁰³ nach dem Referat von ERISMAN 1895: 413b-414a.

³⁰⁴ Obwohl MAGENDIE 1816/17 nachgewiesen hatte, dass der Körper auch Stickstoff abgibt, wenn er stickstoff-freie Kost erhält, fehlt den Interpretationen von POPOV u.a. die Berücksichtigung des in Harn und Kot ausgeschiedenen endogen gebildeten Stickstoffs (zur Geschichte der Eiweißbewertung s. HENNIG et al. 1995).

³⁰⁵ ERISMANN 1901: 697-699.

POPOV untersuchte die Auswertung an 16 verschiedenen Brottypen³⁰⁶ (Tabelle 15):

Ausnutzungsversuche mit russischen Hungerbroten nach Popoff. (Erismann l. c.)

Nr. des Versuchs	Benennung und Zusammensetzung des Brotes	An einem Tage durchschnittlich von jeder Versuchsperson aufgenommen			Ausgenutzt in Prozenten			Unterschied zwischen Stickstoffaufnahme und -abgabe	Unterschied des Körpergewichts vor und nach dem Versuch
		Trockensubstanz	Stickstoff	Mineralbestandteile	von der Trockensubstanz	vom Stickstoff	von den Mineralbestandteilen		
1	Weizenbrot.	670,74	11,99	25,46	92,65	82,44	73,86	- 1,78	- 2,10
2	Erbsenbrot (1/2 Erbsen-, 1/2 Roggenmehl).	722,42	20,01	26,95	87,70	79,92	61,84	- 0,63	- 0,80
3	Zuckerrübenbrot (2) vgl. Übersicht I Nr. 15 u. 16.	445,22	11,44	18,44	85,97	78,90	58,25	- 2,89	- 2,10
4	Buchweizenbrot (25% Roggen-, 75% Buchweizenmehl).	599,02	13,01	27,00	86,48	76,96	56,26	- 2,30	- 1,35
6	Haferbrot (2/3 Hafer-, 1/3 Roggenmehl).	726,73	18,01	30,06	87,53	73,63	60,39	- 2,14	- 1,40
7	Hirsebrot (67% gutes Roggen-, 22% Hirse- und 11% Weizenmehl).	719,09	18,02	28,98	84,24	73,06	61,68	- 1,36	- 0,80
8	Sonnenblumen-Preßkuchenbrot (60% Preßkuchen, 40% Roggenmehl).	604,25	24,87	33,23	75,87	70,90	57,29	- 2,70	- 2,30
9	Gewöhnliches Roggenbrot	710,06	14,04	30,60	86,10	70,79	61,36	- 2,30	- 1,35
11	Zuckerrübenbrot (1.) (75% Roggenmehl, 25% Runkelrübenrückstände)	599,99	16,91	19,95	49,73	69,40	63,79	- 2,14	- 0,20
12	Kartoffelbrot (30% Roggenmehl, 70% gekochte Kartoffeln)	648,39	11,23	36,42	86,62	67,29	69,81	- 3,03	- 2,05
13	Eichelbrot (75% Roggen-, 25% Eichelmehl).	371,59	5,84	19,90	78,29	63,03	54,26	- 4,06	- 1,50
14	Strohbrod (50% Roggenmehl, 50% fein gemahlener Strohhäcksel)	304,77	5,58	27,00	52,74	49,81	40,51	- 3,48	- 2,80
15	Polygonumbrot (25% Roggenmehl, 75% Polygonummehl).	482,12	11,90	46,75	46,10	46,26	44,53	- 3,69	- 3,10
16	Chenopodiumbrot (25% Roggenmehl, 75% Chenopodiummehl)	286,09	7,23	25,23	47,81	41,55	38,72	- 6,94	- 2,75

- *Chenopodium*-Brot war der Brottyp, von dem die Versuchspersonen die geringsten Mengen verzehrten. Sie "konnten sich nicht zu grösseren Mengen zwingen": *Chenopodium*-Brot 286 g, im Durchschnitt 555 g (10 von 16 Broten liegen über dem Durchschnitt).
- Ausgenutzt wurden von der Trockensubstanz beim *Chenopodium*-Brot 47,81 % (Rang 15) - im Durchschnitt 78 % (11 von 16 über dem Durchschnitt),
- vom Stickstoff 41,55 % (Rang 16) - im Durchschnitt 68 % (11 von 16 über dem Durchschnitt),
- von den Mineralstoffen 38,72 % (Rang 16) - im Durchschnitt 58 % (10 von 16 über dem Durchschnitt).

Wie bei den nahrungsmittelchemischen Analysen kreisten auch die Gedanken dieser Ernährungsversuche in besonderem Maß um den hohen Eiweißgehalt der Samen, die *Chenopodium album* mit anderen Pseudocerealien gemeinsam hat. Doch gibt es noch einen zweiten Inhaltsstoff in den Meldenbroten, der gegenüber anderen Brotarten wesentlich erhöht ist: der Rohfasergehalt³⁰⁷. ERISMANN hat ihn 1901 (703) zum Hauptkriterium der schlechten Ausnutzbarkeit der Hungerbrote erklärt, und auf ihn lenkte auch der Münchner Arzt CARL LEHMANN - er hatte das Hungergebiet mit dem Sozialisten ISRAIL LASAREWISCH HELPHAND alias PARVUS 1899 bereist³⁰⁸ - den Blick:

³⁰⁶ ERISMANN 1901: 700, Tabelle nach MAURIZIO 1903: 380 oder MAURIZIO 1926: 2.130 (bessere Charakterisierung der Brote in der Tabelle als bei ERISMANN).

³⁰⁷ Dies ist die problematischste Analyseeinheit der alten Nahrungsmittel-Untersuchungen und war schon Ausgang des 19. Jahrhunderts umstritten: 1898 hat JOSEF KÖNIG seinen Analysegang zur Bestimmung der Pentosan-freien Rohfaser dagegengestellt. Abb. 30 (S. 65) deutet einen Teil der Probleme an, zur frühen Entwicklung s. THALER 1967: 511. Es ist wichtig zu beachten, dass der Rohfasergehalt nicht unmittelbar vergleichbar ist mit dem uns geläufigen Begriff der Gesamtballaststoffe. Einen aktuellen Überblick bietet CHO 2001.

³⁰⁸ Der Journalist PARVUS war seiner sozialistischen Aktivitäten wegen erst wenige Monate zuvor aus Sachsen ausgewiesen worden und hatte im sozialdemokratischen Kreis um CARL LEHMANN und HOPE BRIDGES ADAMS LEHMANN in München (LEHMANN'S Adresse diente LENIN während seiner Münchner Zeit als Deckadresse) schnell ein Zuhause gefunden: SCHARLAU & ZEMAN 1964, DITTLER 1994, HERESCH 2000 (kennt "Das hungernde Rußland" nicht), KRAUSS 2002.

"Der hohe Fasergehalt schädigt den Organismus dadurch, daß das Holz an Stelle der Nahrung als werthloser Ballast tritt und sich im Darm nicht indifferent verhält, sondern in Gährung übergeht und Anlaß zu schweren Verdauungsstörungen giebt"³⁰⁹.

LEHMANN rechnete vor:

"An Kohlenhydraten enthält das russische Brot nur den fünften Theil des deutschen Brotes, an Holzfasern dagegen das Dreißigfache. Wenn der hungernde Bauer mit seinem Brot das nöthige Quantum Kohlenhydrate aufnehmen wollte, müßte er demnach fünf Mal so viel davon essen, als von deutschem Roggenbrot; dabei müßte er aber hundertfünfzig Mal mehr Holz verzehren als einer, der mit gutem Brot dieselbe Menge Kohlenhydrate aufnimmt. Das kann niemand durchführen und jeder Versuch führt zu Verdauungsstörungen. Also auch eine genügende Menge dieses Brotes führt zu Unterernährung."

Rohfaser ist nicht Holz, auch Eiweiß kann in Energie umgesetzt werden, und LEHMANN rechnete mit extremen Daten³¹⁰. Aber auch wenn man mit den oben dargestellten Durchschnittswerten von Meldenbroten kalkuliert, muss der Organismus bei gleicher Menge des Brotkonsums bei Meldenbrot im Vergleich zu Roggenbrot mit etwa der fünfzehnfachen Menge Rohfaser zurechtkommen. Selbst wenn man den Bewertungsparameter ändert, bleibt eine erhebliche Disproportion: Der Zellwand-Anteil am *Chenopodium*-Samen liegt bei 40,3% (43,9% in Trockensubstanz), der Gehalt an unverdaulicher Cellulose + Lignin (ADF) bei 27,4% in Trockensubstanz und damit um das dreifache über dem ADF-Anteil von Roggen-Samen³¹¹. - Wer keine *Chenopodium*-Samen zu Hand hat, sollte wenigstens einmal Hanf-Samen verzehren: Ihr Rohfaser-Gehalt (in Trockensubstanz) liegt immerhin durchschnittlich bei 20,6%, kann aber auf 26,3% hinaufgehen³¹².

Soviel können diese Überlegungen jedenfalls zeigen: *Chenopodium*-Brot taugt besonders dazu nicht, wozu es in Hungerzeiten verwendet worden ist: als Haupt- oder gar ausschließliches Nahrungsmittel.

Die Verwendung als Hungerbrot scheint auch aus einem anderen Zusammenhang herausgewachsen zu sein. TOLSTOI berichtete:

"Außerdem erhält auch das schlechte Schwarzbot eine ganz andere Bedeutung, wenn man genauer untersucht, warum es angewandt wird. In dem Haus, wo ich dieses Brot zum ersten Mal sah, arbeitete eine vierspännige Dreschmaschine [S.8: ich habe diesen Kreis³¹³ zur Zeit der Kartoffelernte besucht, während das Getreide gedroschen wurde] und es waren mehr als sechzig Garbenhaufen von Hafer vorhanden, welche von dem eigenen Land des Bauern, oder von dem, das er gepachtet hatte, herkam. Jeder Haufen gab bis zu neun Maß und bei dem jetzigen Preis war demnach für dreihundert Rubel Hafer vorhanden. Zwar war nur wenig Getreide übrig, kaum acht Tschetwert [1 Tschetwert $\hat{=}$ 209 l]; aber außer dem Hafer waren noch etwa vierzig Tschetwert Kartoffeln da, sowie auch Buchweizen. Dennoch aß die ganze Familie, welche aus zwölf Personen bestand, Brot mit Melde. Man sieht daraus, daß das

³⁰⁹ LEHMANN & PARVUS 1900: 353; s. auch HANAUSEK 1915: 20: "Bei der Verwendung des Samens zu Mehl darf auch die Beschaffenheit der Samenschale nicht außer acht gelassen werden; es muß untersucht werden, ob sie nicht durch größere Anhäufung in den Verdauungsorganen Reizungen der Schleimhäute - in Anbetracht der überaus starken Verdickung der Außenwände der Schalenepidermis und deren großen Festigkeit - hervorruft und ob die kleinen Schalentheilchen zum größeren Teile in die Kleie abgeschieden werden können".

³¹⁰ Sein Meldenbrot ist mit einem Wassergehalt von 60% um 20% feuchter als normales Roggenbrot und deutlich feuchter als normales Meldenbrot (40-50%: ERISMAN 1895: 413b), hat einen niedrigen Kohlenhydrat-Gehalt (25%) und einen sehr hohen Holzfasergehalt (40%).

³¹¹ zum ADF-Anteil bei *Chenopodium* s. HARROLD & NALEWAJA 1977, zu Roggen PRESTON 2001.

³¹² BÖHMER 1903: 384. Neuere Untersuchungen kenne ich nur von Hanf-Presskuchen, sein Rohfasergehalt liegt bei 26,6 % (STOLZENBURG et al. 1998).

³¹³ Kreis Krapivnensk im Gouvernement Tula.

Schwarzbrot in diesem Fall kein Anzeichen der Not war, sondern ganz einfach ein Mittel, das ein sparsamer Bauer anwandte, um den Konsum des Brotes einzuschränken, ebenso wie auch in reichen Jahren ein Bauer seiner Familie niemals warmes oder noch frisches Brot geben würde, sondern immer nur trockenes Brot. 'Das Mehl ist teuer und man kann nie genug anschaffen für diese Schlinger!', sagt er. 'Wenn andere Leute Brot mit Melde esse, sind wir auch nicht zu vornehm dazu'³¹⁴.

In diesen Zusammenhang gehören wohl auch die Notizen bei TOLSTOI (1894: 69), ERISMAN (1895: 412bf) und MAURIZIO (1927: 120), dass Melden-Samen einen Marktwert hatten (nach ERISMAN 50-70 Kopeken/Pud $\hat{=}$ 16,38 kg): Er wurde als günstiges Mittel zur Streckung des Brotmehles verwendet und auch außerhalb von Hungerszeiten von bestimmten Bevölkerungsgruppen dem Brotgetreide zugesetzt³¹⁵. Die negativen Wirkungen auf Kranke und Alte in Hungerszeiten (s.o. S. 60f) wie auch die Befindlichkeitsstörungen, über die nach seinem Konsum berichtet wurden, scheinen Folgen

1. des überhöhten Anteils im Brot wie
2. im gesamten (fast ausschließlich auf Brot beruhenden) Nahrungsangebot.
3. Die Frage, ob die Verarbeitung von Gänsefuß-Samen mit Roggen zu Brot problematisch sein könnte, ist meines Wissens nie gestellt worden, weil per se immer der *Chenopodium*-Samen als Störfaktor angesehen wurde, nie die Darreichungsform.

Wie könnte ein verträglicher Konsum aussehen? Vielleicht kann ein Blick auf die indischen Verhältnisse weiterhelfen (immer im Wissen, dass die Samen der tetraploiden Meldentypen einen geringeren Rohfasergehalt haben als die des hexaploiden Unkrauts). Die Eingangsfrage hat nach der voranstehenden Zusammenfassung zumindest zwei Aspekte:

(1) Welchen Anteil an der Kost nehmen die Melden-Samen bei den *Chenopodium*-Anbauern ein? PARTAP & KAPOOR sind dieser Frage nachgegangen und haben gefunden, dass sich der Konsum von Cerealien und Pseudocerealien wie folgt verteilt (Familien in %):

Tabelle 16 ³¹⁶ :	täglich	häufig ³¹⁷	gelegentlich ³¹⁸
Mais	69	11,6	10
Gerste	18,3	53,3	19,1
Reis	7,5	8,3	69,1
Weizen	0,8	43,3	55,8
Amaranth		67,5	28,3
Fingerhirse		37,5	41,5
<i>Chenopodium</i>		30,8	39,2
Buchweizen		30,8	39,2

Der Gänsefuß ist ein wichtiges, aber er ist ein ergänzendes Nahrungsmittel.

(2) Der zweite Aspekt betrifft die Darreichungsform. Während Quinoa wohl gelegentlich auch unter Weizenmehl gemischt wird, das zu ungesäuertem Brot verbacken wird³¹⁹, scheint es

³¹⁴ TOLSTOI 1894: 9. Vergleiche: "[Anstalten in der Theurung] Eine besondere Vorsicht ist auch nöthig, daß man das Brod nicht ganz warm und frisch gebacken austheile. Die Leute sind begierig darnach, und wenn sie gehungert haben, essen sie es gleich hinweg und thun ihrer Gesundheit den größten Schaden, sie langen auch nicht so weit und es ist gleich verzehrt. Man darf nur ein paar Tage vorausbacken lassen und es zurück halten, so gehet es hernach in seiner richtigen Ordnung fort" (BERNHARD 1771: xxii). Zur Bedeutung solcher Haushaltsstrategien für Hungerszeiten und die Wahrscheinlichkeit der ökonomischen Erholung nach einer Krise s. CORBETT 1988.

³¹⁵ so auch ERISMANN 1901: 679.

³¹⁶ PARTAP & KAPOOR 1985a: 190 (gekürzt).

³¹⁷ wenigstens einmal pro Woche.

³¹⁸ wenigstens einmal pro Monat.

³¹⁹ FLEMING & GALWEY 1995: 65, MASTEBROEK et al. 2003; MAURIZIO 1903: 364. Auch die Ojibwa (Canada, SW-Ontario; USA, Wisconsin, Minnesota) sollen *Chenopodium*-Mehl (insbesondere *C. berlandieri* MOQ., *C. bushianum* AELLEN) vermahlen und zu Brot (aber auch zu Grützen) verarbeitet haben, ob zu gesäuertem oder ungesäuertem Brot ist mir nicht bekannt (KUHNLEIN & TURNER 1991: 152): Die

für das tetraploide *Chenopodium album* keine derartige Verwendung zu geben. Als Mehlf Frucht wird es in Indien selbstverständlich zu Mehlspeisen wie Grützen, Pfannkuchen etc. gebraucht, nicht aber zu Brot (s.o. "eine vielseitig nutzbare Pflanze"). In Russland hingegen wurde das Melden-Mehl zu extrem sauren Broten verbacken, ein hoher Säuregrad aber beeinflusst entschieden Geschmack, Bekömmlichkeit und Verdaubarkeit des Brotes³²⁰.

Auch wenn die russischen Hungerbrote nicht auf die Frage hin untersucht worden sind, ob die Verarbeitung von Gänsefuß-Samen mit Roggen zu Brot problematisch sein könnte, gibt es doch zwei allgemeinere Ergebnisse aus ERISMANS Moskauer Laboratorium, die in diese Richtung weisen:

- Die Bekömmlichkeit und Verwertung der Nahrungsmittel ist besser, wenn diese in einer für sie passenden Art und Weise zubereitet und dargeboten werden (sei sie auch für den ersten Blick nur aus Gewohnheit passend), und
- nicht Brot, sondern Brei ist der gewohnte Speisentyp.

Ich benötige ein längeres Zitat aus MAURIZIO (1927: 112), das auf den russischen Ergebnissen beruht, um diese Aussagen verständlich zu machen:

"Noch eines ist bei Behandlung der russischen Hungernahrung nicht außer Acht zu lassen. Der dortige Bauer ist ein Breiesser³²¹ und demgemäß sind alle Versuche vergebens, ihm Brotersatz zu bieten. Das ist aber häufig in bester Absicht in den Notküchen geschehen, die von städtischer Wohltat lebten. Erbsen, Buchweizen, Hirse, Mais- und Hafermehl lassen sich gewiß, jedes nach seiner Art schmackhaft zubereiten. Aber alle diese Stoffe, wie nahrhaft sie auch sein mögen, stehen als Genußmittel hinter dem gewöhnlichen Roggenbrote sehr weit zurück. Es fehlen ihnen gerade diejenigen Eigenschaften, welche uns das Roggen- und Weizenbrot so angenehm machen und uns gestatten, es Tag für Tag mit Wohlbehagen und Eßlust auch in größeren Mengen zu genießen. Der Mangel dieser Eigenschaften, in Verbindung mit ihrem besonderen Beigeschmack, macht uns den Genuß dieser Brotersatzmittel sehr unangenehm. Außerdem haben aber POPOFFS Versuche mit Bestimmtheit ergeben, daß die gleichen Stoffe vom Menschen besser ausgenutzt werden, wenn man sie als ihren Eigenschaften entsprechende, eigens zubereitete Speisen für sich genießt, als mit Brot zusammengebacken. Wenn man z. B. aus 5 Teilen Kartoffelmehl und 2 Teilen Roggenmehl Brot bäckt, so bleibt beim Genuß des letzteren 32,7% Stickstoff ungenutzt; wenn man jedoch diese beiden in demselben Verhältnisse getrennt genießt, in Form von reinem Roggenbrot einerseits und einer Kartoffelspeise andererseits, so beträgt die Menge des ungenutzten Stickstoffs nur 26,3%. Das gleiche findet statt beim Mischen von Erbsen- oder Buchweizenmehl mit Roggenmehl. Es ist also wirtschaftlicher und für den Esser angenehmer, auch bei Mißwachs von Roggen oder Weizen, das Brot in seiner gewöhnlichen Form, ohne fremde Beimischungen zu genießen und das mangelnde Brot durch irgendeine andere Speise - Erbsen, Buchweizen, Gerste, Hafer, Mais, Hirse usw. - zu ersetzen, als das Roggen- oder Weizenmehl mit anderen Mehlsorten zu mischen und zu verbacken. Es ist eben widersinnig, entgegen der tausendfältig angesammelten Erfahrung, herunterzusteigen, Aufgußsuppen und Breifrüchte, sei's für sich, sei's gemischt zu backen. Sie taugen nun einmal nicht

Originalarbeit von STOWE 1940 ist in deutschen Bibliotheken nicht vorhanden (Auskunft: Kommission für allgemeine und vergleichende Archäologie des Deutschen Archäologischen Instituts, 16.8.2004).

³²⁰ MAURIZIO 1926: 2.28. In Deutschland galten Brote mit einem Säuregehalt zwischen 3,6 und 9,2 als schwachsauer, zwischen 14,5 und 20 als starksauer, MAURIZIO 1926: 2.29 nennt einen Säuregehalt über 10° "einfach unzumutbar"; die besseren Sorten russischen Schwarzbrotess wiesen einen Säuregrad von 14 - 17 auf, billigere Sorten im Durchschnitt 20°, im Extrem 22°. Mir ist nur eine einzige Angabe zum Säuregrad eines *Chenopodium*-Brotess bekannt: 25,4° (ERISMANN 1901: 691).

³²¹ MAURIZIO 1926: 2.17: "Auf den weiten Landstrecken Rußlands herrscht die Breinahrung vor. Ich erfahre, daß den neu einrückenden Bauernsöhnen, die sämtlich von Haus aus gewohnt waren am Brot zu sparen, am Dienstanfange Brot zugemessen wird, wieviel sie davon mögen und vertragen. Die Regimentskasse steht dafür von altersher gut, die Mehrausgabe ist vorgesehen. Gewöhnlich ist nach 6 Wochen der Rekrut von dem Brote übersättigt, er hat davon genug..."

dazu, außerdem ist gegen Eßsitten schwer aufzukommen. Mag der Wert der so beliebten Brühen und Suppen sehr gering sein, mögen sie nur selten 25 % der in der ganzen Nahrung enthaltenen Kalorien liefern, so besitzen sie andere auch für Hungernde hochwertige Eigenschaften, die u. a. im Anreiz zur Ausscheidung der Verdauungssäfte und in der Erregung des Appetits bestehen.

Dieses auch auf wissenschaftlichem Wege gewonnene Ergebnis, stimmt also vollkommen überein mit der Erfahrung, die in Rußland z. B. während der Hungersnot der Jahre 1891/92 allorts gemacht wurde: die Suppenanstalten und Volksküchen, die in großer Menge errichtet wurden, und um deren Verbreitung sich der berühmte Dichter Graf LEO TOLSTOI große Verdienste erwarb, waren wie die tägliche Erfahrung zeigte, für die Unglücklichen von weit größerem Nutzen als die Anstrengungen, durch Broterersatz dem Mangel an reinem Roggenbrot zu begegnen."

Angebaut oder gesammelt?

Die große Zahl von Samenfunden, die gefundenen Einzelmengen und die offensichtliche Aufbereitung zur Verwendung hat von Anfang an zu Überlegungen angeregt, ob der Weiße Gänsefuß nicht vielleicht auch angebaut wurde - dass er gesammelt wurde, stand für die Mehrzahl der Ausgräber schnell außer Frage und war nach den russischen Berichten sowieso plausibel³²². Schon BUSCHAN hat die Vermutung im ersten Überblickswerk zur Palaeo-Ethnobotanik 1895 formuliert: "Möglicher Weise bauten sie [die Pfahlbauern] die Pflanze deshalb zeitweilig auch an"³²³. Definitiv ausgesprochen haben sich dafür

- eher systematische Botaniker³²⁴
- und Kulturpflanzenforscher³²⁵
- als Archaeobotaniker³²⁶. Unter ihnen schließen nur wenige den Anbau ganz aus³²⁷, in der Regel lässt man die Frage offen: "seperate gathering (or cultivation?) of these seeds for food"³²⁸; "Unklar bleibt freilich, ob *Chenopodium album* lediglich Sammelpflanze blieb, oder ob Versuche der Inkulturnahme stattgefunden haben"³²⁹; "Ohne Zweifel wird die Pflanze in den Getreide- und Gemüsefeldern auch als Unkraut gewachsen sein. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß man sie außerdem durch Aussaat förderte"³³⁰.

Lohnt sich der Anbau?

Erst die Arbeit von STOKES & ROWLEY-CONWY 2002 hat die Frage nach dem Anbau wieder ausdrücklich gestellt. Es sei schwierig, in der Frage von Anbau/Nicht-Anbau weiter zu kommen, wenn wir so wenig über Nährwert der Samen und "energetic returns of collecting it"

³²² ablehnend: MÜLLER-SCHNEIDER 1958; zu Interpretationsproblemen der Funde: WILLERDING 1986: 94, 100f.

³²³ BUSCHAN 1895: 150.

³²⁴ ASCHERSON & GRAEBNER 1913: 39 unter Berufung auf BUSCHAN; ILJIN & AELLEN 1936: 49.

³²⁵ MAURIZIO 1927: 77, 85 "vielleicht"; ZEVEN & DE WET 1982: 149: "probably"; HAMMER 1986: 1.152: "offenbar" (ebenso 2001: 1.242); KÜHN 1992 geht für die ältere Bronzezeit (S.273) und die Burgwallzeit (500-900 n. Chr.; Zeit der Zuwanderung der Slawen: S.275) von Anbau aus.

³²⁶ MALY 1904: 169: "vielleicht als Nahrungspflanze kultiviert". Die Behauptung von NETOLITZKY 1930: 52 n.91, DEININGER 1891 oder DEININGER in STAUB 1882 dächten an Anbau, kann ich nicht nachvollziehen. NEUWEILER, den NETOLITZKY ebenfalls zu den Anbau-Befürwortern rechnet, äußerte sich 1924 sehr vorsichtig: "Auch Melde (*Chenopodium album* L.) und Windenknöterich (*Polygonum convolvulus* L.) waren durch die prähistorische Zeit hindurch noch keine Unkräuter, sondern wichtige mehlliefernde Nutzpflanzen... andere heutige Unkräuter erfreuten sich wohl auch als Nutzpflanzen guter Pflege. Melde... u.a. wurden verwertet" - Pflege ist aber nicht Anbau (NEUWEILER 1924: (115) bzw. (117)).

³²⁷ NETOLITZKY 1930: 52; DEMBINSKA 1976: 100 n.1.

³²⁸ HELBAEK 1954: 255, ähnlich HAJNALOVÁ 1989: 159, 162.

³²⁹ WILLERDING 1986: 93.

³³⁰ KNÖRZER 1967: 18.

wüssten. Während für Getreide längst Forschungen vorlägen, wie groß der Aufwand zum Ernten und Verarbeiten der Samen im Vergleich zum Energiegewinn beim Verzehr läge, fehlten hier solche Studien. Die bereits 1992 in Nord-Wales ausgeführten Experimente brachten das Ergebnis, dass der unter günstigen Bedingungen ermittelte kalorische Ertrag von *Chenopodium album* (3433 kcal/h)³³¹ am unteren Ende der Skala liege, der in vergleichbaren Versuchen bei Einkorn ermittelt wurde (im Mittel 4550 kcal/h). Der weiße Gänsefuß sei also eine durchaus einträgliche Alternative und deshalb ein ernstzunehmender Kandidat für Anbau im prähistorischen Europa.

Tatsächlich aber gibt es entsprechende Daten, zumindest zum tetraploiden *Chenopodium* aus Indien, wo die Anbauwürdigkeit alljährlich praktisch bewiesen wird - nur unter anderen Umständen, als sie das Experiment von STOKES & ROWLEY-CONWY in Nord-Wales ansetzte (Daten für Indien nach PARTAP et al. 1998: 22, 44, 46).

- Der in Wales ermittelte Kaloriengehalt der *Chenopodium*-Samen von 366 kcal/100g³³² liegt unter dem indischen Durchschnittswert von 395 kcal/100g aber deutlich über dem Wert echter Getreide, in der Nähe zur Gruppe der Pseudocerealien und nähert sich in seinen höchsten Werten (386 kcal/100g) dem des Gänsefußes aus dem Himalaya an.
- Der Flächenertrag lag bei STOKES & ROWLEY-CONWY durchschnittlich bei 643 kg/ha. Für das tetraploide *Chenopodium album* wurden in Monokultur in Shimla 500 - 650 kg/ha (1990) bzw. 580 - 1600 kg/ha (1991)³³³ sowie in New Delhi zwischen 300 und 680 kg/ha erzielt; im traditionellen Mischfruchtanbau mit einer Pflanzendichte von 1-3 Pflanzen/m² lag er zwischen 260 und 430 kg/ha (Mittelwert 322,5 kg/ha). Als günstigste Pflanzendichte für höchste Hektar-Erträge wurden 4 Pflanzen/m² ermittelt.

Andere Vergleichsdaten sind deutlich problematischer: Aus Finnland liegen Angaben aus drei Jahrgängen über die Hektar-Erträge des hexaploiden Weißen Gänsefußes vor. Sie lagen jeweils zwischen 1300 - 2300, 1700 - 3100 und 4500 - 5500 kg/ha und waren nicht besonders deutlich von der Pflanzendichte abhängig, meist jedoch bei einer Pflanzendichte von 64 Pflanzen/m² am höchsten³³⁴; aus einem englischen Experiment lassen sich Hektar-Erträge von Reinbeständen von 4 bzw. 16 Pfl./m² zwischen 1301 - 5209 (MW) - 11.600 kg/ha errechnen³³⁵.

Die unterschiedlichen Pflanzendichten für optimale Flächenerträge zwischen Indien und Finnland dürften in Beziehung stehen zur durchschnittlichen Pflanzengröße. Die indischen tetraploiden Gänsefüße erreichen eine durchschnittliche Höhe von 123,9 cm (77,0 - 232,5 cm), die finnischen hexaploiden sind nur etwa halb so groß: 66,2 cm (58 - 85). Schon die Pflanzen aus Nord-Wales erreichten eine durchschnittliche Höhe von 100,7 cm.

Schwerer verständlich ist die überraschende Höhe der Hektar-Erträge im finnischen und im englischen Experiment. Auf jeden Fall ist zu bedenken, dass bei den Daten aus Indien und Nord-Wales entsprechend den angewandten Erntemethoden mit Ernteverlusten zu rechnen ist, die bei ERVIÖ 1971 bzw. GRUNDY et al. 2004 weitgehend ausgeschlossen wurden; ebenso ausgeschlossen wurden alle Möglichkeiten der Ertragsreduktion durch interspezifische Konkurrenz³³⁶, die aber für Nord-Wales dokumentiert und für Indien an-

³³¹ Wert der Modellrechnung. Im Einzelversuch wurden Werte zwischen 2935 - Mittel 4207 - 5187 kcal/h errechnet. Ich kenne nur eine verwertbare Vergleichsuntersuchung, die zu einem drastisch abweichenden Ergebnis kommt: Die Aborigines in Nordwest-Australien nutzen *Chenopodium rhadinostachyum* F. MUELL. Die return-rate ohne Berücksichtigung der Aufbereitungszeit beträgt 2729 kcal/h, sinkt aber bei Berücksichtigung des aufwendigen Aufbereitungsprozesses (5,3 h/kg) auf 300 kcal/h (CANE 1989: 110).

³³² Mittelwert aus 325, 361, 378, 380, 386.

³³³ BHAG MAL 1994: 37. Aus Tab. 28 (S. 39) ergibt sich aus 4 Akzessionen ein weiterer Durchschnittswert mit 1072 kg/ha (geringe Streuung der Einzelwerte).

³³⁴ ERVIÖ 1971: 128.

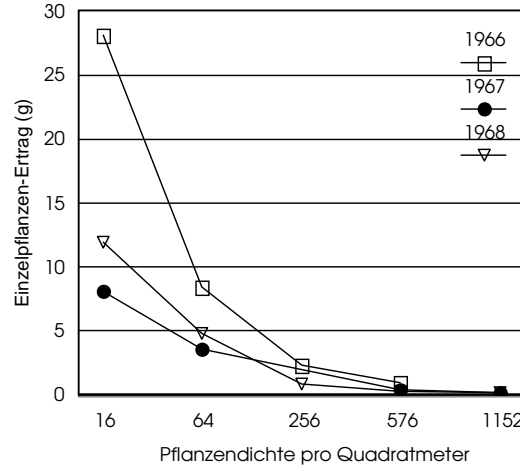
³³⁵ GRUNDY et al. 2004: Table 3.

³³⁶ Samenertrags-Daten werden häufig an isolierten Pflanzen ermittelt (in Situationen ohne inter- oder intraspezifische Konkurrenz also) und sind mit der entsprechenden Vorsicht zu verwenden: FROUD-WILLIAMS 1999.

zunehmen ist. In ihrer Bedeutung für mich nicht abzuschätzen ist die statistisch hoch-riskante Extrapolation der Ertragsstruktur von Kleinst-Populationen (4 / 64 Pflanzen) auf Bestände mit 40.000 bis 64.000 Pflanzen. Aber schon ein Vergleich der Spannweiten im englischen (4 bzw. 16 Pfl./m²) mit dem finnischen Experiment (16 bis 1152 Pfl./m²) kann einen Hinweis auf die Bedeutung dieses Faktors geben.

- Der Einzelpflanzen-Ertrag hängt - jedenfalls nach den Daten aus finnischen Experimenten von ERVIÖ 1971 am hexaploiden Unkraut-Gänsefuß - streng von der Pflanzendichte ab. Der höchste Ertrag lag bei 28,1 g/Pflanze bei 16 Pfl./m², durchschnittlich bei 5,7 g/Pflanze.

Abb. 33:



1966: $r^2 = 0,999$
 $y = 382 x^{-0,928}$

1967: $r^2 = 0,99$
 $y = 112 x^{-0,886}$

1968: $r^2 = 0,984$
 $y = 239 x^{-1,01}$

über alle 3 Jahre³³⁷:
 $r^2 = 0,913$
 $y = 255 x^{-0,98}$

Aus einem englischen Experiment von 2000-2001 lassen sich Einzelpflanzen-Erträge in Reinbeständen bei Pflanzendichten von 16 und 4 Pfl./m² errechnen (jeweils n = 4): Sie schwankten zwischen 8,13 - 31,13 (MW) - 47,79 (bei 16 Pfl./m²) und 41,28 - 135,95 (MW) -290 g/Pfl. (bei 4 Pfl./m²)³³⁸.

Aus Experiment von STOKES & ROWLEY-CONWY gibt es nur aus dem am dünnsten mit *Chenopodium* bestandenen Versuchsfeld eine Angabe zur Pflanzendichte. Aber auch dann ist es wahrscheinlich richtiger nicht vom Einzelpflanzen-Ertrag sondern von der Sammelmenge pro Pflanze zu sprechen: Sie lag bei 5,4 g (8 Pfl./m²). In indischen Experimenten lag er durchschnittlich bei 7,5 g/Pflanze mit einer Spanne von 4,1 - 11,5 g/Pflanze; im traditionellen Mischkulturanbau mit seiner deutlich niedrigeren Pflanzendichte liegt der Durchschnittswert dagegen bei 33 g/Pflanze, mit Grenzen bei 15 und 105 g/Pflanze.

Das Bedauerliche bei STOKES & ROWLEY-CONWY ist, dass sie die tatsächlich vorliegenden ethnobotanischen Daten aus Indien offenbar nicht kannten und deshalb nicht für die Rahmenbedingungen ihres Versuches berücksichtigen konnten. Sie arbeiteten auf Flächen, auf denen Stoppelrüben und Italienisches Raygras mit *Chenopodium album* als Unkraut wuchsen, prüften also die Eignung für Anbau nicht unter Anbau- sondern unter Unkrautbedingungen. Nun gut, diese Versuchsanlage kommt wenigstens den russischen Verhältnissen aus dem 19. Jahrhundert recht nahe: Gänsefuß als Unkraut im Roggen. Alle Arbeitsaufwendungen für Ernte, Drusch und Reinigung müssen hier dem Roggen zugerechnet werden, weil der Gänsefuß-Samen als Abfallprodukt ausfällt; auch die Annahme, dass die Gänsefuß-Samen z.T. ungemahlen als Zusatz zu Getreidemehl verwendet werden, trifft nach den Berichten aus Russland zu. Die caloric return rate für *Chenopodium album* würde also noch günstiger als berechnet.

Aber wie weit trägt dieser verhaltensökologische Ansatz, den STOKES & ROWLEY-CONWY anwenden überhaupt? Er hat einen Vorteil gegenüber anderen Ansätzen zur Erklärung, weshalb Menschen Arbeit und Zeit in den Erwerb eines bestimmten Nahrungsmittels investieren: Er kann diese Frage direkt stellen, als Frage der Wahl zwischen verschiedenen Nahrungsmitteln - Ist Nahrungsmittel X eine profitablere Ressource als Nahrungsmittel Y? Den Nutzen

³³⁷ Setzt man den Einzelpflanzen-Ertrag bei 16 Pfl./m² = 100% (um die Jahrgangsspezifität der Ertrags-Daten zu reduzieren), ergibt sich: $r^2 = 0,979$, $y = 1,55e + 0,03x^{0,944}$.

³³⁸ GRUNDY et al. 2004: Table 3.

zu maximieren und die Kosten an Zeit und Energie (d.h. Arbeit) zu minimieren, ist der Maßstab der Profitabilität, nach dem die Nahrungsmittel in eine Rangordnung gebracht werden. Dieser Maßstab mag geeignet sein, um Wahl und Gebrauch - die Rangordnung in der Nutzung - wildwachsender Pflanzen in Notzeiten zu erklären, HUSS-ASHMORE & JOHNSTON 1997 haben ihn in diesem Sinn benutzt. Aber dieses Modell kommt schnell an Grenzen, wenn es um Ernährungssituationen geht, die nicht nach der Formel "von der Hand in den Mund" zu beschreiben sind. In ihnen nämlich wird deutlich, dass der psychische Gehalt, der im Begriff der Wahl steckt, nicht schadlos auf den Entscheidungsmaßstab der Profitabilität reduziert werden kann. In Situationen akuten Nahrungsmangels sind Sättigung und das Gefühl von Kräftigung zeitnahe und erlebnishafte Kontrollinstanzen für die Korrektheit bzw. Fehlerhaftigkeit der Rangordnung in der Nahrungswahl. Je größer aber der Zeitraum zwischen Erwerb und Konsum - in ackerbaubetriebenden Gruppen: zwischen Anbau, Pflege der Kulturen, Ernte und Verarbeitung auf der einen Seite und Konsum auf der anderen Seite - wird, desto größer wird die Zahl der Angriffsstellen von Faktoren, die die Wahl der Nahrungsmittel beeinflussen können: Wenn aber der Satz von Maßstäben wächst, die bewusst oder unbewusst in den Entscheidungsprozess eingreifen, schwindet die Dominanz des Sättigungserlebnisses als Steuerungsgröße³³⁹.

Mit Blick auf die *Chenopodium*-Anbauer in Indien sind solche Angriffsstellen (ich hebe die agronomischen stärker hervor als die rein ernährungsbezogenen³⁴⁰):

- die Eignung für den Anbau in Mischkultur (Reinkultur ist ziemlich selten). Das bedeutet nicht nur die Verfügbarkeit von 11 weiteren Nahrungsmitteln (Tabelle 17)³⁴¹,

Fruchtart 1	Fruchtart 2	Fruchtart 3	Fruchtart 4
<i>C. album</i>			
<i>C. album</i>	<i>Eleusine coracan</i>		
<i>C. album</i>	<i>Solanum tuberosum</i> 'Kufri Jyoti'		
<i>C. album</i>	<i>Zea mays</i>		
<i>C. album</i>	<i>Oryza sativa</i>		
<i>C. album</i>	<i>Eleusine coracan</i>	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	
<i>C. album</i>	<i>Eleusine coracan</i>	<i>Setaria italica</i>	
<i>C. album</i>	<i>Oryza sativa</i>	<i>Sesamum indicum</i>	
<i>C. album</i>	<i>Oryza sativa</i>	<i>Glycine max</i>	
<i>C. album</i>	<i>Colocasia esculenta</i>	<i>Setaria italica</i>	
<i>C. album</i>	<i>Zea mays</i>	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	<i>Vigna unguiculata</i>
<i>C. album</i>	<i>Eleusine coracan</i>	<i>Setaria italica</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>

sondern gibt auch die Möglichkeit für verschiedene Formen von Nutzung der Anbaufläche. PARTAP & KAPOOR 1985a unterscheiden drei Anbaumuster: (1) Die Höhe der Gänsefuß-Pflanzen bis 3,80 m erlaubt einen Stockwerksaufbau der Kulturen, z.B. in der Kombination von *Chenopodium* mit Reis und Sojabohnen oder von *Chenopodium* mit Kartoffeln. (2) Eine andere Möglichkeit ist der reihenweise Wechsel der Fruchtarten auf dem Feld. (3) Häufiger wird das Feld mit einer Hauptfruchtart bebaut (Mais, Kartoffel, Reis) und der Gänsefuß auf einem etwa 1 m breiten, zaunartigen Streifen um das Feld herum angesät.

- Mischkultur-Systeme leisten aber auch einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherung, nicht nur beim möglichen Ausfall einer Fruchtart, sondern auch, weil die Fruchtarten zu unterschiedlichen Zeiten zur Verfügung stehen: "Wenn man über die Felder des Dorfes blickt, sieht man große Flächen, die in Mischkultur mit Gänsefuß und Fingerhirse (*Eleusine coracan*) bebaut sind. Der Gänsefuß ist abgereift, die anderen Früchte aber sind noch unreif"³⁴².
- Doch nicht nur der Erntekalender wird über einen weiteren Zeitraum gestreckt: Die Anbau-Diversifizierung der lagerbaren Hauptfruchtarten mit ihrer je spezifischen Phänologie

³³⁹ MACHATSCHKE 2004: 264f hat mit seinen Thesen "Wird das 'abfallende' Produkt verwendet, so teilt sich der Arbeitseinsatz auf" und "Passive Haupt- und Nebennutzungen stützen sich gegenseitig" darauf hingewiesen, dass dies für jede Subsistenzwirtschaft mit Lagerhaltung gilt.

³⁴⁰ Für ein nahrungsbezogenes Analyseraster zur Nahrungsmittel-Wahl s. z.B. ROZIN 2000.

³⁴¹ PARTAP & KAPOOR 1985a: 193.

³⁴² Interviewzitat aus PARTAP et al. 1998: 21.

führt auch zu einer Reduktion von Arbeitsspitzen und einem breiter gefächerten Arbeitskalender.

Aber auch

- die Vielfalt der Nutzungsaspekte,
- die aufbereitenden Nachernteverfahren mit ihren Zeitanprüchen³⁴³,
- die Zahl der Verwertungsmöglichkeiten und selbstverständlich
- die Stellungen innerhalb des Rezeptkalenders, die Klassifikation von Speisetypen und ihre Einbindung in das Ernährungsverhalten, Ernährungsgewohnheiten (die Gänsefuß-Grütze zum Frühstück), geschätzte Gerichte und passende Kombinationen (Kuchen aus *Chenopodium*-Mehl mit gekochten Farnwedeln von *Diplazium esculentum* (RETZ.) SW.)

werden zu Argumenten für den Anbau einer Fruchtart.

Dieser vielgestaltige Komplex von Motiven gibt Auskunft über die soziokulturelle und individuelle Einschätzung der Anbauwürdigkeit einer Fruchtart; die Kalkulation der "caloric return rate" kann lediglich abklären, dass die Vermutung eines Anbaus im prähistorischen Europa nicht aus Argumenten gespeist werden muss, die jenseits der Versorgung mit Nahrungsmitteln im Symbolsystem der Kultur gesucht werden müssten.

Domestikationsmerkmale?

Wie gesagt: Die Geschichte der Archaeobotanik bzw. Palaeo-Ethnobotanik reicht bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurück. Zur Disziplin aber ist sie erst 100 Jahre später geworden: 1968 wurde mit der International Workgroup for Palaeo-Ethnobotany die erste organisatorische Plattform gegründet. Im Landwirtschaftlichen Museum der damaligen Tschechoslowakei auf Schloss Kacina bei Kolin trafen sich zehn im palaeo-ethnobotanischen Bereich tätige Wissenschaftler aus fünf Staaten Mitteleuropas (CS, D, H, NL, PL). Zielvorstellungen für die Weiterarbeit wurden formuliert, u.a. die Kartierung der Pflanzenrestfunde. Ein weiteres Projekt war die Erarbeitung einer palaeo-ethnobotanischen Bibliographie³⁴⁴. Es war der Kulturpflanzenforscher JÜRGEN SCHULTZE-MOTEL, der die fortlaufende Berichterstattung aus eigenem Antrieb in Angriff nahm und bis 1990 regelmäßig in der Zeitschrift "Die Kulturpflanze" aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung Gatersleben publizierte³⁴⁵. Nach dem Beitritt der DDR zur Bundesrepublik Deutschland wurde das ehemalige Institut der Akademie der Wissenschaften der DDR unter dem Namen "Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung" als Institut der "Blauen Liste" (heute "Leibniz Gemeinschaft") "neugegründet". Die Bibliographie - und hierauf kommt es mir bei diesem Ausgriff an - wurde nun nicht in der Nachfolge-Zeitschrift "Genetic resources and crop evolution" fortgeführt, sondern ab 1992 in "Vegetation history and archaeobotany" (ab 1995 von HELMUT KROLL, der die Bibliographie seit 2002 auf <http://www.archaeobotany.de> weiterführt). Selbstverständlich: Wissenschaft wird von Personen mit je eigenem disziplinärem Horizont gemacht, immer aber auch unter dem Verhältnis von Offenheit und Enge innerhalb ihrer Stammdisziplin. Der entschiedene (und aus meiner Sicht nur begrüßenswerte) Schritt von HELMUT KROLL 2002 spiegelt institutionen- und disziplingeschichtliche Vorgänge - und der Prozess, um den es mir hier geht, ist die (aufs Ganze der Disziplin gesehen) immer schlechter gelingende Integration von Kulturpflanzenforschung und Palaeo-Ethnobotanik/Archaeobotanik. Die üppige Methodenentwicklung und rigide Methodenselektion in der Kulturpflanzenforschung hat auf diesen Prozess gewiss einen enormen Einfluss ausgeübt. Aber das Selbstverständnis der Archaeobotanik hat einen eigenen Anteil an diesem Missglücken. Es lohnt, einen Blick auf "Die Archäobotanik im System der Wissenschaften" im Methoden-Handbuch zur Archaeobotanik von JACOMET & KREUZ 1999 (S. 19) zu werfen (Abb. 34):

³⁴³ GREMILLION 2004 hat diesen Punkt auch für Sammlerkulturen hervorgehoben.

³⁴⁴ WILLERDING 1978: 7.

³⁴⁵ SCHULTZE-MOTEL 1968-1994; einen Rückblick auf 20 Jahre frustrierender Arbeit als Amateur "for the professionals" gab er 1991. Die Bibliographie der älteren mitteleuropäischen Literatur lieferte WILLERDING 1978-1979.

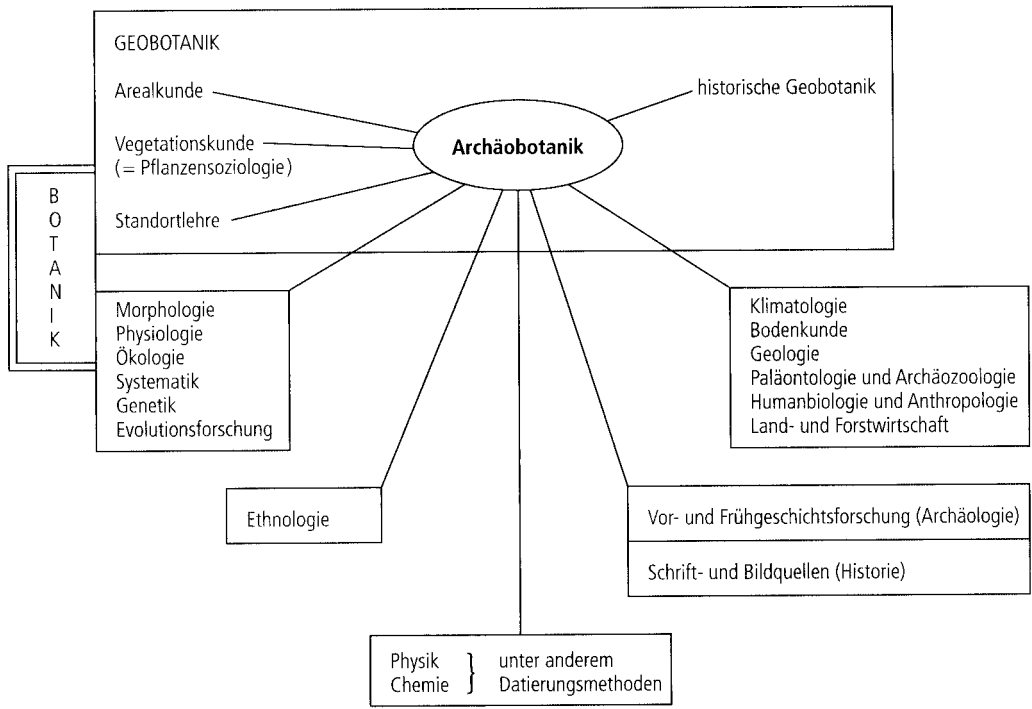
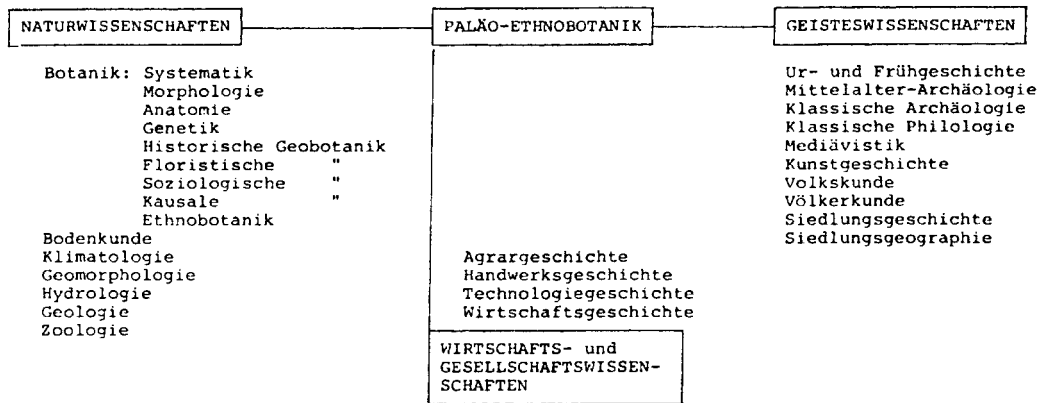


Abb. 1.5. Die Archäobotanik im System der Wissenschaften (Abb.: Kreuz).

Für die Fragestellung, die ANGELA KREUZ mit dieser Graphik aufnimmt, bezieht sie sich allzu kühn auf einen Aufsatz von ULRICH WILLERDING 1978. Schon der Name der Disziplin war dort ein anderer (Abb. 35):

Tab. 3: Zur Stellung der Paläo-Ethnobotanik im System der benachbarten Wissenschaften



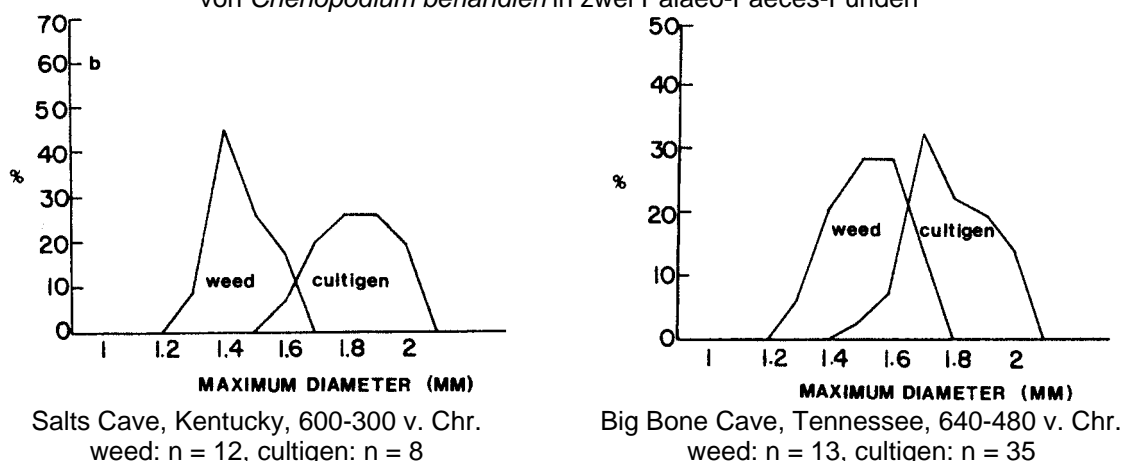
WILLERDINGS "Palaeo-Ethnobotanik" - der Name stammt von HANS HELBAEK³⁴⁶ - versteht sich durchaus als botanische Disziplin, ihr Aussagehorizont aber wird wesentlich bestimmt durch die Einträge aus historischen Disziplinen der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften; der "Ethnobotanik" als naturwissenschaftliche Disziplin steht da als kulturwissenschaftliches Pendant die "Völkerkunde" gegenüber. Bei KREUZ schluckt die "Ethnologie" offenbar die Ethnobotanik, und die historischen Wissenschaften schrumpfen zur bloßen Quellengattung "Schrift- und Bildquellen (Historie)". Statt im Kreuzungspunkt von Natur-, Geistes- sowie Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften steht nun die zur Archaeobotanik gewandelte Palaeo-Ethnobotanik innerhalb der Geobotanik. Vielleicht lässt sich nur aus dieser beschränkenden Selbstzuordnung verstehen, warum die folgenden Fragen zu *Chenopodium album* innerhalb der Archaeobotanik nicht gestellt worden sind - obwohl sie den Schlüssel in der Hand hält, einige davon auch zu beantworten.

³⁴⁶ Zur Frage des Disziplinennamens s. WILLERDING 1987: 87.

Jeder kann Wildpflanzen in seinem Garten anbauen - und doch sind diese Pflanzen noch keine Kulturpflanzen: Denn Inkulturnahme ist nicht Domestikation. Nutzpflanzen werden zu Kulturpflanzen, wenn sich die intentionalen wie die indirekten Eingriffe des Menschen in das Wachstums- und Fortpflanzungsgeschehen als Veränderungen der genetisch gesteuerten Merkmale niederschlagen und als solche fixiert werden. Viele dieser Domestikationsmerkmale betreffen das Reproduktionssystem der Pflanzen, andere das physiologische Verhalten, und sie können sich auf alle Lebensphasen beziehen: Verlust der Keimruhe, erhöhte Keimfähigkeit und Keimpotenz, Vergrößerung der genutzten Organe und Vermehrung ihrer Zahl, Synchronisierung von Blüte und Abreife, Verlust der natürlichen Verbreitungsmechanismen, Verlust toxischer oder diätetisch ungünstiger Inhaltsstoffe aber auch Verlust mechanischer Schutzvorrichtungen; sogar die Lebenszeit selbst (Verkürzung der Lebensdauer: Einjährigkeit) kann betroffen sein³⁴⁷.

(1) Im Unterschied zu den Getreiden (und anderen auf Samen gezogenen Fruchtarten wie z.B. Sonnenblume, Leguminosen) gibt es bei den "leafy grains" aus den Amaranthaceen und Chenopodiaceen keine bedeutende Vergrößerung der Samen im Domestikationsprozess - dieser archaeobotanisch nachweisbare morphologische Marker für Domestikation scheidet bei ihnen zwar nicht aus, ist aber nur von begrenztem Wert: Obzwar ein gutes, ist "Vergrößerung der Samen" im Einzelfall kein besonders sicheres Merkmal, weil es (a) nur bei größerer Samenzahl statistisch gesichert werden kann und (b) der Schluss "vergrößert \Rightarrow domestiziert" nicht umkehrbar ist: Domestikation schließt die Existenz kleinsamiger Kulturpflanzen-Typen nicht aus (besonders augenfällig z.B. bei Linsen oder Erbsen). Die theoretisch meist mögliche Annahme einer Hybridisierung in Unkraut-Kulturpflanzen-Komplexen erschwert zusätzlich die Interpretation von Samenfunden, dazu kommen methodenspezifische Probleme der Archaeobotanik wie Größenveränderungen beim Verkohlen der Samen³⁴⁸. Dennoch: Weil die Samengröße ein so einfach messbarer Parameter ist, hat PEARSALL 1988 und 1989b mit großer methodischer Sorgfalt und Umsicht für *Chenopodium quinoa* am Fundmaterial von Panaulauca (Peru; 3000 bis 1200 v. Chr.) versucht, die Größenverteilung der *Chenopodium*-Samen in den einzelnen Horizonten und über die Horizonte hinweg zu interpretieren und dabei auch eine Vergrößerung der Samen nachzuweisen. GREMILLION 1993 war bemüht, an *Chenopodium berlandieri*-Funden aus dem östlichen Nordamerika die Existenz zweier Populationen nachzuweisen - einer Unkraut- und einer Kulturpflanzen-Population³⁴⁹:

Abb. 36: Größenverteilung der Samendurchmesser für Unkraut- und Kultur-Formen von *Chenopodium berlandieri* in zwei Palaeo-Faeces-Funden



³⁴⁷ s. z.B. SCHWANITZ 1967, HAMMER 1984, 1988, HANELT 1986, 1988; HEISER 1988, ZOHARY 1984, 2003.

³⁴⁸ s. dazu SMITH 1985a: 66.

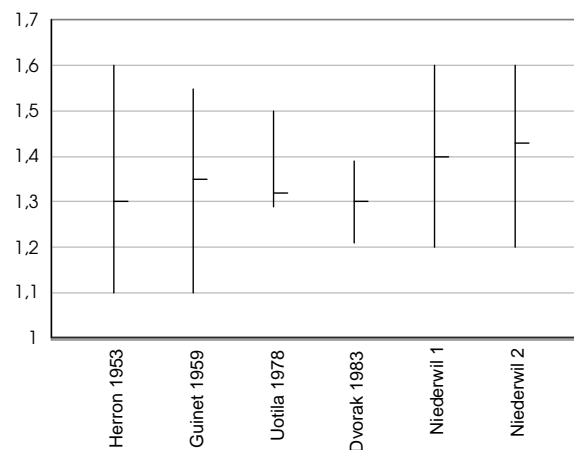
³⁴⁹ Man beachte die (geringe) Zahl der ausgemessenen Samen. Ein weiteres Beispiel bietet SMITH 1985b.

Um eine Vergrößerung der Samen durch menschliche Selektion nachzuweisen, war hier allerdings Voraussetzung, dass ein anderer (und besserer) morphologischer Parameter eine Trennung der Populationen möglich machte: die Dicke der Samenschale; ohne diese Vorbereitung der Daten wäre beim zweiten Fund nicht einmal eine Größenverteilung mit zwei Maxima sichtbar geworden.

Tabelle 18 gibt die besten mir verfügbaren Daten zur durchschnittlichen Samengröße von *Chenopodium album* nach GUINET 1959 (Frankreich), UOTILA 1978 (Finnland) und DVORÁK et al. 1983 (Tschechien; n = 1500[!]) und sowie nach 2 archaeologischen Proben in Niederwil, Schweiz (ca. 3660-3585 v. Chr.).

Tab. 18:	GUINET 1959: 255	UOTILA 1978: 16	DVORÁK et al. 1983: 34	ZEIST & BOEKSCHOTEN-VAN HELSDINGEN 1991: 77	
Länge	1,1 - 1,35 - 1,55	1,29 - 1,32 - 1,50	(0,97 -) 1,21 - 1,30 - 1,39 (- 1,54)	1,2 - 1,4 - 1,6	1,2 - 1,43 - 1,6
Breite	1,1 - 1,35 - 1,50		(0,95 -) 1,14 - 1,23 - 1,32 (- 1,45)	1,1 - 1,28 - 1,4	1,1 - 1,31 - 1,5
Dicke	0,4 - 0,50 - 0,60	0,57 - 0,67 - 0,76		0,6 - 0,78 - 0,9	0,6 - 0,78 - 0,9
L : B		1,02 - 1,07 - 1,11	(0,78 -) 1,02 - 1,06 - 1,10 (- 1,37)	1,00 - 1,08 - 1,16	1,03 - 1,08 - 1,16
D : B				0,52 - 0,62 - 0,70	0,52 - 0,60 - 0,68

Die nebenstehende, vielleicht etwas vorschnelle Graphik (Abb. 37) zur Variation der Samenlänge, berücksichtigt noch die Angaben von HERRON (1953: 8). Die Darstellung will keine Interpretation forcieren, nur zu einem schnelleren Überblick über die Daten der Tabelle 18 verhelfen. Für mich wäre es eine Freude, sie könnte Archäobotaniker motivieren, der Morphometrie von *C. album*-Samen größere Aufmerksamkeit zu schenken.



Die Züchtungsarbeit des Menschen richtete sich bei den "leafy grains" vorderhand nicht auf Vergrößerung der erzeugten Samen, sondern auf die Steigerung der Samenzahl pro Pflanze. Merkmalsbezogen schlägt sich dies in einer Verdichtung und Vergrößerung der Blütenstände nieder³⁵⁰.

Was könnte man von *Chenopodium album* im Hinblick auf dieses Domestikationsmerkmal erwarten?

Der Weiße Gänsefuß ist berüchtigt für seine Variabilität. Wie immer stellt sich die Frage, ob diese phänotypische Variabilität Ausdruck standortsbedingter Reaktionsunterschiede oder genetisch fixierter Merkmalsausprägung ist. Nachdem AELLEN (1960: 650) in Kulturerperimenten herausgefunden hatte, dass das Merkmal Blütenstandsform durch Variation der Umweltbedingungen beeinflussbar ist, schien es zunächst so, dass eine infraspezifische Gliederung auf andere Merkmalsunterschiede zurückgreifen müsse.



Abb. 38: Fruchtstand von *C. album* (tetraploid) aus PARTAP et al. 1998

JÜTTERSONKE & ARLT 1989 gelang es aber nicht, mit dieser Vorgabe ein Grundmuster zur Ordnung der unmäßigen Zahl von *Chenopodium album*-Typen zu finden. In vieljährigen Beobachtungen und in Kulturversuchen prüften sie dann die genetische Konstanz der Infloreszenzmerkmale auf ihre Eignung für eine Grundgliederung der Sippen und ent-

³⁵⁰ Für die Körner-Amaranthe s. SAUER 1950 (Amaranthus): 614.

warfen ein Schema, das auf der Gestaltung des Haupt- bzw. Mitteltriebes und der Seitentriebe, dann der Wuchshöhen und Blattmerkmale beruht. Dabei zeigte sich, dass die drei Haupttypen von Blütenstandsformen - spicat (scheinährig), glomerulös (geknäult), cymös (trugdoldig) - genetisch relativ stabil sind (meine Balken unter den Sippenamen sollen in drei Stufen das Ausmaß der Stabilität anzeigen).

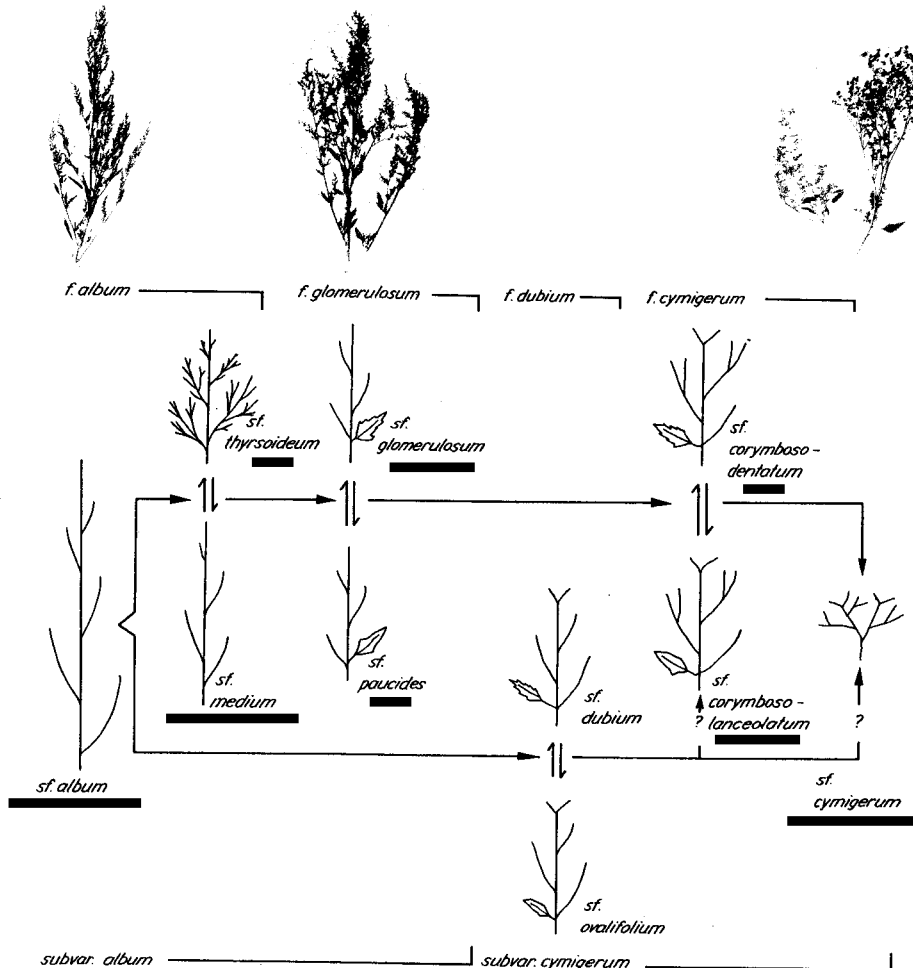


Abb. 39: Grundschemata der Gliederung von *Chenopodium album* für den Ausschnitt der wichtigsten mitteleuropäischen Formen (var. *album*)³⁵¹

Die Beschäftigung mit dieser Frage dient hier erst einmal dazu: Anzuzeigen, dass (a) im Formenspektrum die Ausprägung hin zu einer Verdichtung des Blütenstandes vorhanden ist und dass (b) solche Typen mit verdichtetem Blütenstand nicht einfach als Ökomorphosen anzusprechen sind. Wie wenig ausgeprägt das Merkmal "Verdichtung" beim hexaploiden *Chenopodium album* ist, zeigt sich an dem Umstand, dass im Gebiet der Quinoa-Kultur ein Unkraut-Typ von *Chenopodium quinoa* auftritt ("ajara" oder "aspha quinua"), der genau deshalb aus den Beständen ausgemerzt werden kann, weil er in seinem Wuchstyp *Chenopodium album* gleicht³⁵².

³⁵¹ verändert nach JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 14 (Abb. 1).

³⁵² Die Benennung dieser frei-lebende Unkrautsippe als *C. quinoa* subsp. *milleannum* AELLEN maskiert den Sachverhalt, dass *quinua* (die Kultursippe) und *ajara* (die Unkrautsippe) außerordentlich eng in einem Unkraut-Kulturpflanzen-Komplex verbunden sind - und zwar so eng, dass einige Exemplare der "wildern" Pflanzen von *ajara* (die an gleichen Standorten wie *C. album* diesem auch im Aussehen gleichen und auf den Anbauflächen von *quinua* leicht erkannt und entfernt werden können), in den Feldkulturen den *quinua*-Kulturpflanzen so sehr in Pigmentierung, Verdichtung der Infloreszenz, Nichtabblößen der Frucht gleichen, dass die schwarzen Samen des Unkrautes mitgeerntet werden (archaeolo-

Die Ergebnisse von AELLEN zur Standortsvariabilität spicater bzw. cymöser Formen sind durch spätere Untersuchungen dahingehend bestätigt worden, dass durch Variation der Standortbedingungen spicate Typen in einem bestimmten Ausmaß zur Ausbildung cymöser Blütenstandsformen angeregt werden können, nicht aber umgekehrt. Gemündet ist dies in eine Aussage zur Evolution der beiden Randformen des blütenstands-morphologischen Spektrums: Die genetisch fixierten cymösen Typen sind im Lauf der Evolution aus den spicaten Typen hervorgegangen³⁵³. Nehmen wir die oben klassifizierte infraspezifische Variabilität als Variationsbreite des Weißen Gänsefußes in einzelnen Populationen und nehmen wir an, dass er in vorgeschichtlicher Zeit unter der züchtenden Hand des Menschen auf dem Weg zur Kulturpflanze war: Ist die genetische Stabilität der glomerulösen Form ein Ergebnis dieser Geschichte?

Chenopodium album ist weitgehend Selbstbestäuber; Fremdbestäubung (durch Wind) ist ihm nicht fremd, aber sie ist eingeschränkt (10% Fremdbefruchtungs-Rate)³⁵⁴. Es wäre relativ einfach gewesen, auf knäulig verdichtete Blütenstände zu selektieren. Selbstverständlich wäre in dem entstandenen Kulturpflanzen-Unkraut-Komplex die Kulturform immer unter dem Druck der Unkrautformen mit ihrem reichen Formenspiel gestanden - und beim Nachlassen des züchterischen Interesses an der Melde hätten die Einkreuzungen die geleistete Formtrennung schnell nivelliert³⁵⁵.

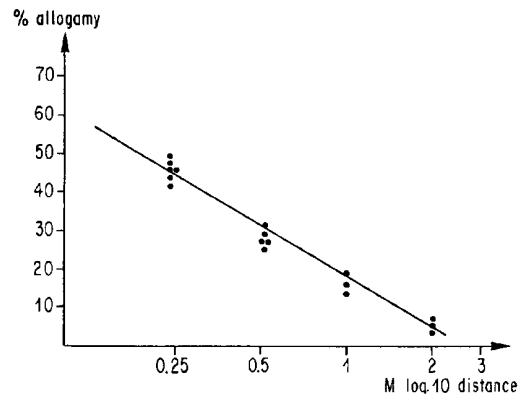


Abb. 40: Fremdbefruchtungsrate in Abhängigkeit vom Abstand zwischen zwei Pflanzen im Reinbestand nach Isozym-Daten (GASQUEZ 1985)

Ich will mit diesen Sätzen gar nichts behaupten, ich will nicht einmal spekulieren. Der Umgang mit *Chenopodium album* in der europäischen Archaeobotanik ist im Vergleich zu den amerikanischen Fragestellungen an *Chenopodium berlandieri* überraschend phantasielos und desinteressiert³⁵⁶. - Vielleicht war's ein Unkraut, vielleicht ein Gemüse, vielleicht wurden ja die Samen gesammelt, ob die Pflanze kultiviert worden ist? Woher soll unsereins das wissen? Verweisen wir doch auf RENFREW 1973 und hängen noch ein Zitat an, um zu zeigen, dass die Forschung weiter gekommen ist, oder berufen uns auf HELBAEK 1959: Neues ist ja doch nicht zu sagen. - Nein, so ist es nicht. Es hängt von den Fragen ab, wieviel man in Erfahrung bringt, und die meisten sind nicht gestellt.

gische Funden belegen, dass dieses Kulturpflanzen-Mimikry der Unkrautsippe schon seit Jahrhunderten funktioniert) (WILSON 1990).

³⁵³ AELLEN 1960: 650, JÜTTERSONKE & ARLT 1989: 28.

³⁵⁴ MASTEBROEK et al. 2003; ein typisches Merkmal von Unkräutern, das die Besiedelung neuer Standorte erleichtert: BAKER 1974: 4, 6. Zur Bestäubungs-Biologie s. BASSETT & CROMPTON 1978: 1067. Vergleichsdaten für Quinoa fallen sehr unterschiedlich aus: Auskreuzungsrate durchschnittlich 5,8 % bzw. 10%; 9,9 % bei einem Abstand von 1 m bzw. 1,5 % bei einem Abstand von 20 m; 1-2 % bei 0,36 m bzw. 0,1 % bei 4 m (FLEMING & GALWAY 1995: 54 nach älterer Literatur und unpublizierten Daten).

³⁵⁵ FRITZ 1986 (unpubl. Diss., zitiert nach GREMILLION 1993a: 497) meint dergleichen an archäologischen Funden von *C. berlandieri* nachweisen zu können.

³⁵⁶ Ich will niemandem zu nahe treten, muss aber doch wenigstens mit einem Beispiel meine Behauptung belegen: KUBIAK-MARTENS 1999 konstruiert einen Erntekalender für Tybrind Vig (Fünen, Dänemark; 4750-4000 v. Chr.) mit Angaben über Blatt- und Samenernte von *Atriplex* und *Chenopodium*, ohne überhaupt nur irgendwelche Belege für eine Nutzung dieser Sippen vorzulegen.

(2) Die morphologische Veränderung des Samenstandes hat einen wichtigen Nebeneffekt. Bei auf Samen gezogenen Fruchtarten erhöht sich unter Kulturbedingungen der Anteil der Pflanzen, die ihre Samen nicht von selbst verlieren. Aber selbst wenn - wie bei den *Amaranthus*-Arten - der natürliche Verbreitungsmechanismus der Wildpflanzen in der Kultur nicht eingeschränkt wird oder verloren geht, bleibt durch die Verdichtung des Blütenstandes die Hauptmasse der Samen in der dicht gepackten Infloreszenz verfangen, so dass sich die Verluste bis zur Samenernte in Grenzen halten.

Bei *Chenopodium* ist die Ausbreitungseinheit nicht wie bei *Amaranthus* der Samen, sondern die Frucht: Jede Blüte erzeugt einen einzelnen Samen, der auch bei der Abreife in das Perianth eingeschlossen bleibt. Die Ablösung der Frucht aus dem Samenstand ist bei den kultivierten *Chenopodium*-Arten gegenüber den Wildsippen eingeschränkt: ein weiteres Domestikationsmerkmal.

(3) Eine Möglichkeit von Wildpflanzen, nur zu den Zeitpunkten zu keimen, die für ihr Gedeihen günstig sind, ist die Entwicklung keimhemmender Faktoren, die durch bestimmte Umweltbedingungen gebrochen werden. So garantiert eine durch Frost gebrochene Dormanz unter mitteleuropäischen Verhältnissen das Auflaufen unter stabilen Feuchtigkeitsverhältnissen. Künstliche Aussaat ist ein sehr drastischer Eingriff in den Lebenszyklus einer Pflanze mit zwei hohen Selektionsdrücken: Ausgesäte Samen sollen möglichst gleichzeitig und ohne Keimruhe keimen und - wenn wie bei Samenfrüchten Massenernte beabsichtigt ist - auch gleichzeitig abreifen. Wer diesen Bedingungen nicht genügt, geht unter. Der Verlust der Keimruhe ist ein physiologisches Domestikationsmerkmal aller kultivierten *Chenopodium*-Arten³⁵⁷.

(4) Es ist häufig aber nicht zwingend mit einem samen-morphologischen Merkmal verbunden: einer Verringerung der Dicke der Samenschale - vor der Entdeckung chemischer Keimhemmstoffe hatte man die Dicke der Samenschale allein für die Keimhemmung verantwortlich gemacht³⁵⁸. Sie muss aber als unabhängiges Selektionsziel im Domestikationsprozess betrachtet werden: Aufgrund des geringeren Fasergehaltes sind Samen mit dünner Samenschale weicher und schmecken besser³⁵⁹.

(5) Obwohl es dieses "schmeckbare" Merkmal gibt, wird der Erfolg einer Selektion auf diese Eigenschaft häufig an einem anderen Merkmal abgelesen - an der Färbung der Samen: Die normalen dickschaligen Samen sind dunkel und die hellen Samen sind dünnchalig³⁶⁰. Dies hat Gründe im Aufbau der Samenschale: Sie besteht aus zwei Schichten, wobei bei den hellen Samen das lignifizierte äußere Epiderm im Unterschied zu dem der dicken und dunklen Samen reduziert ist.

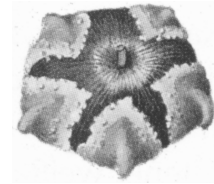
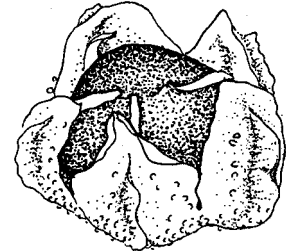


Abb. 41: Bild einer Frucht aus MAYER & NERGER 2000 und aus UOTILA 1978



³⁵⁷ FRITZ & SMITH 1988: 5; für das tetraploide indische *C. album* s. PARTAP & KAPOOR 1985b: 218, PARTAP 1990: 177.

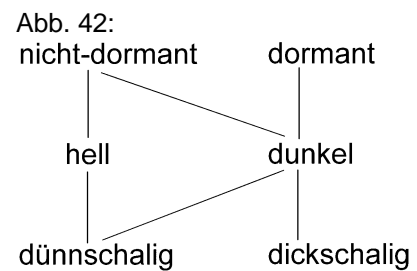
³⁵⁸ BAAR 1913, s.u. S. 93.

³⁵⁹ Die Verringerung der Samenschalen-Dicke hat weitere samenmorphologische Veränderungen zur Folge, die als Domestikationsmerkmale gedeutet werden können: Die dünnchaligen Formen sind im Querschnitt nicht mehr gerundet oder biconvex, sondern eher rechteckig mit gerundeten Ecken. Im Querschnitt werden deshalb die Keimblätter bei den dickschaligen Formen in eine gerundete Form gezwungen, während sie sich bei den dünnchaligen Formen mit ihren kaum gerundeten Außenkanten flacher entfalten können (wie später nach der Keimung) (WILSON 1981, Abb. 2, schematisch bei GUINET 1959: 253, fig. 11,2.; GREMILLION 1993b: 160 mit morphometrischen Daten). Weiterhin erzeugt bei den dünnchaligen Formen die Radicula eine deutlich stärkere Auswölbung der Samenschale als bei den dickschaligen Formen (eine schöne Abb. bei GREMILLION 1993a: 499 (fig.1).

³⁶⁰ Hellsamigkeit hat einen rezessiven Erbgang (WILSON 1981: 234), der Wechsel von dunklen zu hellen Früchten muss bei den verschiedenen Arten (*C. quinoa* und *C. berlandieri* subsp. *nuttalliae*) aber offenbar durch Mutation an verschiedenen Genloci bedingt sein: HEISER & NELSON 1974: 504; s. auch FLEMING & GALWEY 1995: 55.

Bemerkenswert ist, dass die Relationen
dickschalig \Rightarrow dunkel und
hell \Rightarrow dünnchalig

nicht umkehrbar sind: Bei *Chenopodium berlandieri* gibt es schwarze aber dünnchalige Samen³⁶¹. Mir ist es wichtig festhalten, dass die drei Merkmale (3) "Verlust der Keimruhe", (4) "Verringerung der Dicke der Samenschale", (5) "hellere Samenfarbe" als Indikatoren eines Domestikationsprozesses nicht frei konvertierbar sind, sondern sich an das nebenstehende Schema zu halten scheinen:



Das bedeutet auch, dass bei den Kulturformen sowohl hellsamige wie dunkelsamige Typen vorkommen können: Bei *Chenopodium pallidicaule* AELLEN - "cañihua" - aus Peru und Bolivien werden Wild- und Kultursippen unterschieden, wobei wiederum die Wildsippe "machu cañihua" schwarz-samig ist. Aber bei den Kulturformen gibt es neben den helleren braun-samigen auch schwarz-samige Typen, ebenso bei Quinoa³⁶².

Völlig aus diesem Schema fallen die Samenfarben der Nutzungstypen von *Chenopodium berlandieri* subsp. *nuttalliae* (SAFFORD) WILSON & HEISER (aztek.: "huauzontle"; "guasoncle" (Mexiko)) in Mexiko. Bei dem im südlichen Puebla kultivierten *huauzontle* werden die ganzen Blütenstände im Stadium der Milchreife der Samen genutzt und vorzugsweise in Teig getaucht und gebacken; die Samen sind weiß oder rot (Betalain im Pericarp). Bei dem im östlichen und südlichen Puebla angebauten *quelite de trigo*, das als spinatähnliches Gemüse genutzt wird, sind die Samen (aufgrund einer dünnen Samenschale) braun. Bei den im nördlichen Puebla angebauten *chia*-Typ ist die braune Testa offenbar am dicksten, aber im Unterschied zu den anderen Formen wird nun dieser Typ zur Samennutzung angebaut. *Chia*-Samen haben gegenüber *huauzontle* einen Vorzug: Sie sind saponinfrei³⁶³.

Chenopodium berlandieri MOQ. ist diejenige *Chenopodium*-Art, an der die samen-morphologischen Aspekte der Domestikationsgeschichte am eindringlichsten untersucht worden sind, weil diese Pflanze als Gallionsfigur für die These einer autochthonen Entstehung landwirtschaftlicher - zumindest aber gartenbaulicher - Nahrungsmittelerzeugung in Nordamerika (vor den Ankunft des Mais aus Mexiko) steht³⁶⁴. Archaeologische Funde fast ausschließlich dünnchaliger Samen haben sogar Anlass gegeben, eine eigene, heute verlorene Unterart (subsp. *jonesianum*) taxonomisch abzugrenzen³⁶⁵.

Die Arbeiten zur Domestikationsgeschichte von *Chenopodium berlandieri* reichen bis ins Ende der 1970er Jahre zurück³⁶⁶. STOKES & ROWAN-CONWY 2002 sind meines Wissens die ersten gewesen, die dieses Beispiel herangezogen haben, um das Domestikationspotential von *Chenopodium album* plausibel zu machen. Sie haben, als Archaeobotaniker, typischerweise ein in der Archaeobotanik gut publiziertes Beispiel gewählt. Das Beispiel des tetraploiden Gänsefußes aus Indien aber zeigt noch plastischer das Bild eines möglichen Domestikationsweges - und zugleich auch alle möglichen Komplikationen, die man im Kopf behalten muss, um nicht schon hinter der nächsten Ecke in die Irre zu gehen.

PARTAP & KAPOOR 1985b haben bei dem im westlichen Himalaya angebauten *Chenopodium* vier Cultivartypen nach der vorherrschenden Samenfarbe unterschieden (der vierte, der erdfarbene Sortentyp wird aus der folgenden Darstellung ausgeschlossen, weil er sich in mehreren Merkmalen von den drei anderen Typen unterscheidet und viele morphologische Eigenheiten mit *C. quinoa* teilt). Insgesamt haben sie im Erntegut sechs Samenfarben unterschieden, die in den drei Sortentypen in verschiedenen Anteilen vorkommen:

³⁶¹ mit dünnem äußeren Epiderm der Samenschale, FRITZ & SMITH 1988: 6-10.

³⁶² zu cañihua: GADE 1970, RISI & GALWAY 1984: 150 und 161; zu Quinoa: HEISER 1979: 318.

³⁶³ WILSON 1990.

³⁶⁴ s. z.B. SMITH 1992. Sogar RILEY et al. 1990 mussten dies einräumen.

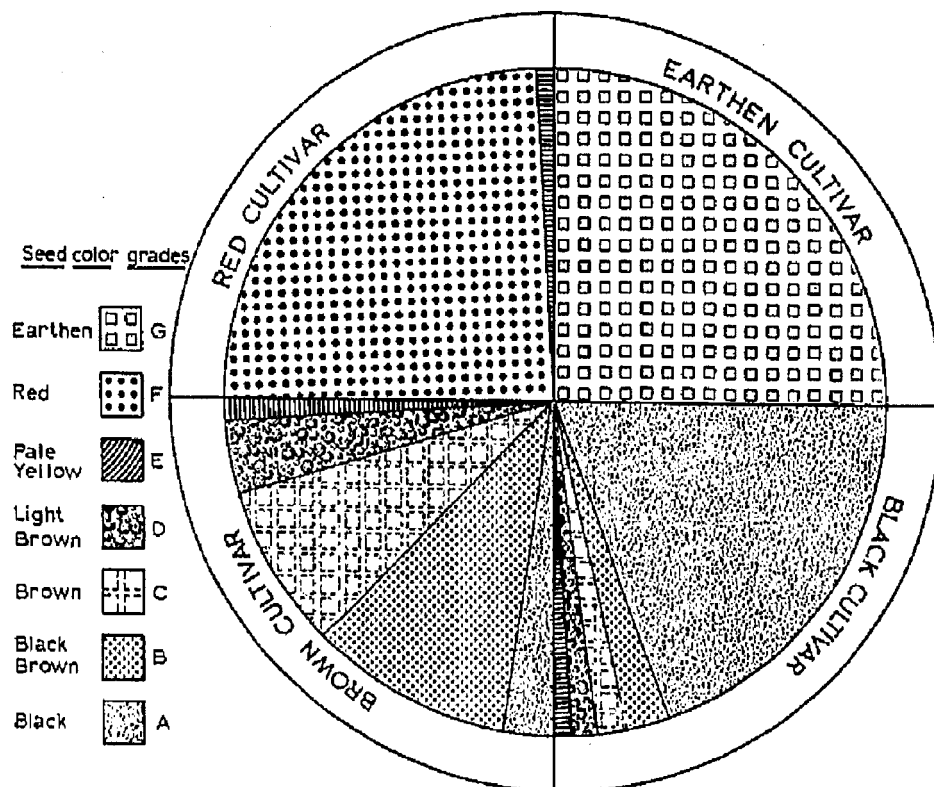
³⁶⁵ SMITH & FUNK 1985, nach Vorarbeiten von WILSON 1981 und SMITH 1984; wichtig auch: SMITH 1985b, dann GREMILLION 1993b.

³⁶⁶ ASCH & ASCH 1977. Sie allerdings hatten die unterschiedlichen Samentypen noch als Ausdruck der üblichen phänotypischen Variabilität interpretiert; zur Forschungsgeschichte GREMILLION 1993a: 497f.

Tabelle 19 ³⁶⁷ :	schwarzer Sortentyp		brauner Sortentyp		roter Sortentyp	
	vorhanden	rel. Samen- größe der Farbfraction	vorhanden	rel. Samen- größe der Farbfraction	vorhanden	rel. Samen- größe der Farbfraction
Samenfarbe schwarz	x	+++	x	++		
schwarzbraun	x	++	x	+++		
braun	x	++	x	+++		
hellbraun	x	++	x	++		
fahlgelb	x	+	x	+	x	+
rot					x	+++
Samenlänge (mm)	1,38		1,50		1,52	
Samenbreite (mm)	1,29		1,38		1,39	
Samendicke (mm)	0,73		0,76		0,82	
Tausendkorngewicht	1,39		1,39		1,47	

Der Farben-Polymorphismus ist eine Funktion der Blüten-Morphologie: fünf Samenfarben (alle außer den roten Samen) korrespondieren fünf Blütentypen, d.h. der Samentyp wird determiniert vom Typ der Blüte, aus der der Samen entsteht. Die Proportion der Samentypen in den Sortentypen hängt ab von der Proportion der fünf Blütentypen, der Blütentyp wiederum wird mitbestimmt von der Position der Blüte innerhalb des Blütenstandes und seiner Untereinheiten³⁶⁸. Während die Blütentypen für die schwarzen, schwarzbraunen und braunen Samen in den Regel fruchtbare Samen erzeugen, sind die Blütentypen für die hellbraunen und fahlgelben Samen häufiger unfruchtbar (PARTAP & UPADHYA 1987).

Die Verteilung der Samenfarben innerhalb der Sortentypen stellt sich folgendermaßen dar (Abb. 43)³⁶⁹:



³⁶⁷ PARTAP & KAPOOR 1985b: 215-217, PARTAP et al. 1998: 28-32.

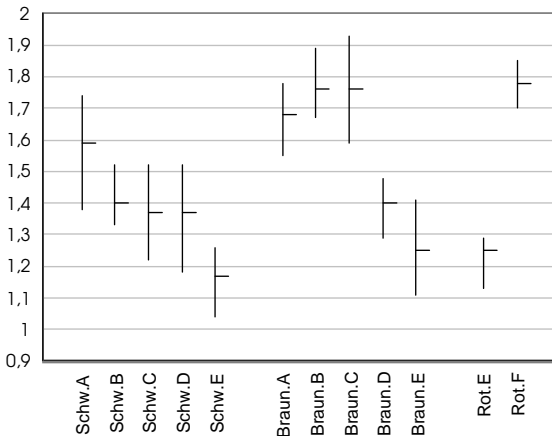
³⁶⁸ so auch bei *Chenopodium quinoa*. Von dieser Art ist außerdem bekannt, dass genetische Faktoren wie Umweltbedingungen sowohl das Verhältnis von hermaphroditischen und weiblichen Blüten als auch die Fruchtbarkeit der hermaphroditischen Blüten beeinflussen: FLEMING & GALWEY 1995: 52.

³⁶⁹ PARTAP & KAPOOR 1985b: 212, Abb. 7. Zwei Landsorten im chinesischen Himalaya-Teil weisen die eigentümlichen Samenfarben grau und dunkelgrau auf: PARTAP et al 1998: 11.

Samengröße (hier ist nur die Variation der Samenlänge dargestellt) und Samenfarbe zeigen dabei ein sehr komplexes Bild (Abb. 44)³⁷⁰:

(1) Die Samengröße schwankt innerhalb der einzelnen Sortentypen in weiten Grenzen und hängt innerhalb der drei Sortentypen stark von der Samenfarbe ab.

(2) Über die Sortentypen hin betrachtet, gibt es keinen Zusammenhang zwischen Samenfarbe und Samengröße, vielmehr ist immer diejenige Samenfarbe am größten, die den Sortentyp charakterisiert.



PARTAP & KAPOOR 1985b haben daraus folgendes Bild der Domestikationsgeschichte entworfen: Die Verteilung der Samenfarben beim schwarzen Sortentyp des tetraploiden Gänsefußes entspricht grob derjenigen beim hexaploiden *Chenopodium*. Während nun der Farb-Polymorphismus seiner Samen nicht ganz so reich ist wie derjenige der tetraploiden Kultursippe, fehlt den Cultivartypen der physiologische Polymorphismus, der den hexaploiden Wild- und Unkraut-Sippen eignet: Die Samen aller Farbfractionen der Kultursippen zeigen keine Dormanz. Die Selektion auf größere und hellere Samen verschiebt beim braunen Sortentyp die Anteile der Farbfractionen, reduziert aber noch nicht das Ausmaß des Farb-Polymorphismus. Beim roten Sortentyp schließlich sind die dunklen Farbvarianten ausgelesen (d.h. die Samen mit dicker Samenschale), der Farb-Polymorphismus ist wesentlich reduziert, Samengröße und Tausendkorngewicht sind weiter angestiegen; auch die Vegetationsdauer der Pflanzen bis zur Samenreife verlängert sich.

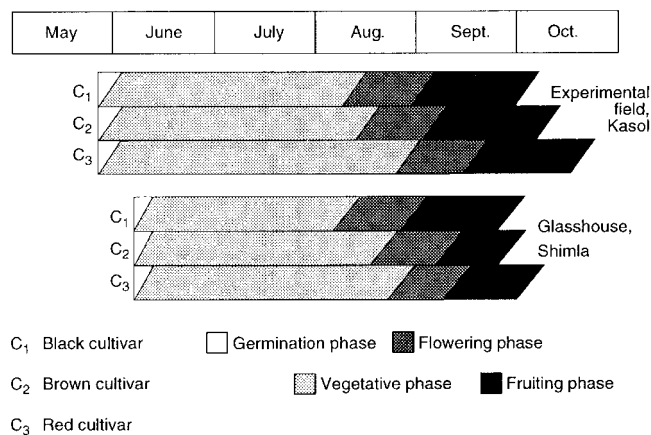


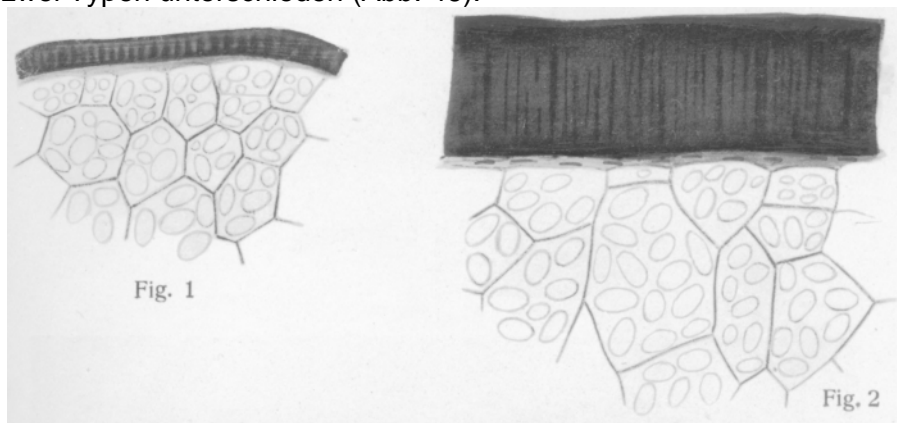
Abb. 45: Phänologischer Kalender für die drei tetraploiden *Chenopodium album*-Sippen aus dem Himalaya

Was könnte man nun für das hexaploide *Chenopodium album* im Hinblick auf Veränderungen im Samenaufbau und den Verlust der Keimruhe (Dormanz) erwarten? - Die Nähe des hexaploiden Unkrauts zu den indischen tetraploiden *Chenopodium*-Sippen einerseits und (dem ebenfalls tetraploiden) *C. berlandieri* andererseits muss die Spekulation stimulieren³⁷¹.

³⁷⁰ nach Daten von PARTAP & KAPOOR 1985b: Tab. IV.

³⁷¹ Jüngere molekularbiologische Daten sollen die schon ältere These stützen, *C. berlandieri* unter *C. album* zu ziehen: RUAS et al. 1999 (mit älterer Literatur; reiches Material bei BEAUGÉ 1974, s. Register). Allerdings analysierten RUAS et al. nur je eine Herkunft beider Sippen, während die übrigen vier untersuchten *Chenopodium*-Arten mit mehreren Akzessionen vertreten waren. Außerdem hätte man bei *C. album* wohl besser eine nicht-amerikanische Herkunft herangezogen, um die Möglichkeit einer vorgängigen Hybridisierungen mit *C. berlandieri* auszuschließen (denn genau diese Möglichkeit wird ja

Wie bei seinen Verwandten und weiteren Chenopodiaceen findet sich auch bei *Chenopodium album* eine Heteromorphie der Samen³⁷². BAAR 1913 hat sie als erster beobachtet und dabei zwei Typen unterschieden (Abb. 46):



BAAR: Teil eines Querschnittes durch einen hellen Samen von *Chenopodium album* mit der Samenschale. Vergr. 325³⁷³

BAAR: Teil eines Querschnittes durch einen schwarzen Samen von *Chenopodium album* mit der Samenschale. Vergr. 325

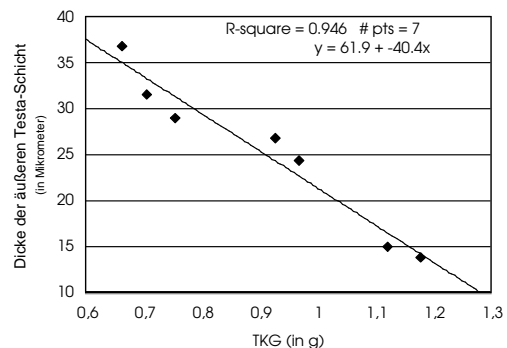
- rundliche Samen mit glänzend schwarzer und glatter Schale. Diese Schale besteht aus mehr oder weniger isodiametrischen Zellen und ist 60 μ dick (nach GRIEBEL 1918b 50-60 μ , WINTON & WINTON 1932: 50 μ , UOTILA 1978: 50-70 μ ; die äußere Schicht der zweischichtigen Testa nach KARSSSEN 1970: 36,8 μ).
- flache, kleinere Samen von zugespitzter Gestalt mit hellbrauner, mehr oder weniger matter Schale. Die Zellen der Schale sind schmal, nach einer Richtung gestreckt, ihre Dicke beträgt 15,6 μ (nach KARSSSEN 1970: 13,8 μ (äußere Testa-Schicht); zum Vergleich: bei Quinoa 15-20 μ (GRIEBEL 1918b)³⁷⁴).

Charakteristischer als die Samenform scheint aber die Samenfarbe³⁷⁵.

Die braunen Samen sind außerdem schwerer als die schwarzen: Tausendkorngewicht 1,55 g bzw. 1,13 g³⁷⁶; vergleichende Größenmessungen für die beiden Samentypen kenne ich nicht.

In den Daten von KARSSSEN 1970 besteht zwischen Samenschalen-Dicke und Tausendkorngewicht eine klare Beziehung (Abb. 47)³⁷⁷.

Beide Samenformen können an ein und derselben Pflanze vorkommen (somatischer Polymorphismus)³⁷⁸.



von ihrer These vorausgesagt). Unberücksichtigt bleiben bei dieser Verwandtschaftsbehauptung allerdings die problematischen Sachverhalte, dass (1) *C. berlandieri* und *C. album* verschiedenen Subsectionen (*Cellulata* / *Leiosperma*) angehören und (2) *C. berlandieri* im Unterschied zum hexaploiden *C. album* tetraploid ist (s. die Übersicht bei GALWEY 1995: 42).

³⁷² Eine allgemeine Darstellung zur Heteromorphie: WERKER 1997: 231-240 mit weiterer Literatur; Literatur zur alten Forschungsgeschichte bei PAGLIA 1910. Die alten und wichtigen Arbeiten von BECKER 1912 und GRIMBACH 1913 tragen nichts zu *C. album* bei.

³⁷³ BAAR 1913, Tafel I, Fig 1 und 2.

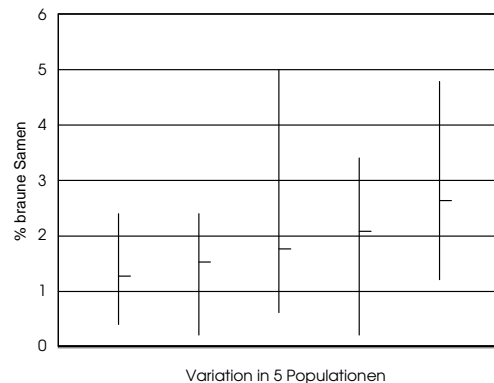
³⁷⁴ Für *Chenopodium berlandieri* liegen die Testa-Dicken bei 9-21 μ bzw. 28-42 μ : GREMILLION 1993a: 504, GREMILLION 1993b: 158, FRITZ & SMITH 1988 (s. die einzelnen Fundkomplexe), SMITH & COWAN 1987: 355.

³⁷⁵ Die braunen Samen zeigen "sehr oft die rundliche Form der schwarzen Samen": KRÜGER 1931: 10.

³⁷⁶ WILLIAMS & HARPER 1965: 142; durchschnittliches Tausendkorngewicht nach KORSMO 1930: 70: 1,15 g, nach WILLIAMS 1963: 711: 1,33 \pm 0,37 g. Nach STEVENS 1932 (nach BASSETT & CROMPTON 1978: 1067; HERRON 1953: 6) soll es allerdings bei nur 0,7 g liegen, nach HERRON 1953: 5 gar nur bei

Wie bei Quinoa und beim tetraploiden *Chenopodium album* gilt auch hier, dass der Samentyp von Typ und Position der Blüte im Blütenstand mitbestimmt wird³⁷⁹; der Einfluss genetischer Faktoren auf den Proportion der Samentypen ist nicht untersucht, wohl aber der Einfluss des Umweltfaktors Photoperiode:

Der Anteil der braunen Samen an der Gesamtsamen-Zahl ist beim Vergleich mehrerer Populationen relativ konstant (zwischen 1,26 und 2,64%), auch an den Pflanzen jeder einzelnen Population schwankt er in nur engen Grenzen (Abb. 48)³⁸⁰. Allerdings werden unter Kurztags-Bedingungen mehr helle Samen erzeugt als im Langtag³⁸¹. KRÜGER (1931: 10), der diesen Zusammenhang zuerst festgestellt hat, hatte schärfer formuliert: "Es kann daher, wenn überhaupt, nur von einer 'reinen Heteromorphie' der spätreifenden Formen gesprochen werden".



AELLEN (1960: 654) folgte ihm und sprach von einem Herbstdimorphismus der Samen: "Die hellen Samen werden nur bei Spätpflanzen beobachtet, die ihre Entwicklung erst im Herbst zum Abschluß bringen können, während frühe, gemächlich zur Reife gelangte Formen keine hellen Samen hervorbringen." Diesen im wesentlichen von Umweltbedingungen (Photoperiode) bedingten Samen-Polymorphismus haben HARPER et al. (1970: 339f) als "somatischen" vom "genetischen Polymorphismus" begrifflich abgetrennt. Den somatischen Polymorphismus teilt das hexaploide *Chenopodium album* mit den Wildsippnen kultivierter *Chenopodium*-Arten - dass es bei *C. album* wie bei den *Chenopodium*-Kultursippnen einen genetischen Polymorphismus gibt, der unter die selektive Kontrolle des Menschen gebracht werden kann, ist allzu plausibel, jedoch nicht nachgewiesen.

Die Heteromorphie der Samen steht in Beziehung zu einem physiologischen Merkmal des hexaploiden Unkrauts: der Keimruhe (Dormanz). Es war wiederum BAAR, der 1913 feststellte, dass sich die beiden Samenformen deutlich im Hinblick auf Quellungs- und Keimungsverhalten unterscheiden; spätere Untersuchungen bestätigten dieses Ergebnis ((a): BAAR 1913; (b): KRÜGER 1931; (c): WILLIAMS & HARPER 1965):

Tabelle 20:	schwarz	braun
Wasseraufnahme nach 12 Std. (% der Trockensubstanz)	5,51 % (c)	76,25 (c)
Wasseraufnahme nach 24 Std. (% der Trockensubstanz)	15,5 % (a) 17,21 % (c)	82,14 % (a) 84,34 % (c)
Keimung in Wasser (20°C) nach...	5 Tagen (a)	18-20 Std. (a) 14 Std. zu 90% (c)
Keimung bei Zimmertemperatur im Dunkeln nach...	5,53 Tagen (b)	1,37 Tagen (b)
Keimrate nach 14 Tagen	8,5 % (b)	85,5 % (b)

0,44 g; in den Untersuchungen von ERVIÖ 1971 lag es bei 0,59 - 0,75 (MW) - 0,9 g, nach ANDERSSON 1994 (Samenernte Ende Juli; Uppsala) bei 0,77 g, nach GRUNDY et al. 2004 (Samenernte August bis Sept., Warwick) bei 0,78 - 0,88 (MW) - 1,05 g. Die Unterschiede können wohl damit erklärt werden, dass die Tausendkorngewichte bei Langtags-Pflanzen (Sommer) deutlich unter denen bei Kurztags-Pflanzen (Herbst) liegen: Nach KARSSSEN 1970: 84/88 beträgt das TKG bei Pflanzen, die ihren gesamten Lebenszyklus in künstlichem Langtag (18 Std.) verbrachten, 0,665 g bzw. 0,569 g, das TKG von Kurztagspflanzen (gesamter Lebenszyklus unter künstlichem Kurztag mit 8 Std. Licht) aber 1,18 g bzw. 1,22 g (Messergebnisse aus zwei Versuchsjahren).

³⁷⁷ Graphik nach Daten aus Fig. 3 bei KARSSSEN 1970, ohne die dort markierten Werte.

³⁷⁸ BAAR 1913, KRÜGER 1931: 10.

³⁷⁹ UOTILA 1978: 16; PARTAP & UPADHYA 1987, PARTAP et al. 1998: 34-36; zu Quinoa: FLEMING & GALWEY 1995: 52.

³⁸⁰ Graphik nach Daten von WILLIAMS & HARPER 1965: 142 (je 10 Pflanzen von 5 Standorten in England; 500 Samen/Pflanze).

³⁸¹ BASSETT & CROMPTON 1978: 1066.

Der Grund für dieses unterschiedliche Verhalten ist nicht einfach (wie früher vermutet wurde) der unterschiedliche Bau der Samenschale, d.h. unmittelbar die unterschiedliche Dicke der Testa - auch wenn dieser Faktor eine wichtige Rolle spielt³⁸²: Die schwarzen Samen enthalten Keimhemmstoffe³⁸³. Diese Substanzen sind extrahierbar, d.h. sie können (während der Samen im Boden liegt) aus der Samenschale ausgewaschen werden, außerdem werden sie in Gegenwart von Nitrat unwirksam. Außer Nitrat kann auch Kälte die Dormanz der schwarzen Samen brechen³⁸⁴. Die braunen Samen zeigen keine Dormanz³⁸⁵.

WILLIAMS & HARPER 1965 betonten, dass der Polymorphismus der Samen weit über die visuell unterscheidbaren Formen hinaus in ein breites Spektrum physiologischer Reaktionstypen reicht. Daran wird sofort einsichtig, dass die Ausbildung verschiedener Samen ein vorzügliches Verfahren zur Optimierung der Vermehrungsmöglichkeiten der Art unter verschiedenartigen bzw. wechselnden Umweltbedingungen ist. - Pflanzenzüchtung ist eine Kulturtechnik des Menschen, Eigenschaften und Merkmale von Pflanzen nach von Menschen gesetzten Zielen auf die von Menschen massiv beeinflussten Umweltbedingungen in den Sonder-Ökosystemen der Gärten und Äcker hin zu optimieren. Was "optimal" ist, ist eine Frage der Zwecke, Ziele, Interessen, Vorlieben und Neigungen, wo die Optimierung ansetzen kann, bleibt aber an die Variabilität und biologische Plastizität der Ausgangssippe gebunden.

Lässt sich daraus nun irgendetwas ziehen, das sich zum Argument für einen Anbau des hexaploiden Weißen Gänsefußes in der Vorgeschichte eignet?

Die Potentiale zur Kulturpflanze hat das Unkraut. Die nahrungsmittelchemisch ermittelte Qualität der Samen entspricht derjenigen anderer Pseudocerealien, ebenso der Ertrag; STOKES & ROWAN-CONWY 2002 haben gezeigt, dass Ernte und Nachernteaufwand in vernünftigen Grenzen liegen. Der physiologische und morphologische Samen-Polymorphismus bietet Ansatzpunkte zur Selektion auf schnellen und synchronen Aufgang nach der Saat und auf vergrößerte Samenkörner mit heller, d.h. dünner Samenschale (bis herab auf die Samenschalen-Dicke von Quinoa); die Phänologie der Pflanzen mit vermehrt hellen Samen entspricht dabei der Tendenz zur Verlängerung der Vegetationszeit vom schwarzen zum roten Sortentyp beim tetraploiden Weißen Gänsefuß.

Aber hat ein solcher Domestikationsprozess am hexaploiden Unkraut stattgefunden? Die Antwort können nur Archaeobotaniker geben, die samenmorphologisch brauchbaren Parameter sind diskutiert. STOKES & ROWAN-CONWY haben einen ausgewählt und wollen die Samen im Magen von Moorleichen daraufhin untersuchen, ob sie vielleicht dünnchaligen *Chenopodium album*-Samen enthalten. Ein gegenteiliges Ergebnis wäre noch kein Gegenbeweis, weil - KROLLs Vorratsfund von *Chenopodium polyspermum* zeigt das ganz deutlich - eine Sammelnutzung sowieso nie ausgeschlossen werden kann und auch nicht ausge-

³⁸² BAAR 1913, KRUG 1929, KRÜGER 1931, LONA 1947, JACQUES 1957, 1968. Das Argument: Die Entfernung der Samenschale führt zu einer schnelleren Keimung. Doch greift diese Argumentation zu kurz, weil die beschleunigte Keimung auch auf das schnellere Auswaschen der Keimhemmstoffe aus den testa-losen Samen zurückgehen könnte: KARSSSEN 1970: 92. CROCKER 1906: 281 führte die Keimverzögerung bei *Chenopodium album* auf die Undurchlässigkeit der dicken Samenschale für Wasser und Sauerstoff zurück und argumentierte (S.283) wie die jüngeren Autoren.

Eine allgemeine Darstellung zur Dormanz: WERKER 1997: 303-323 (mit weiterer Literatur).

³⁸³ WENTLAND, MELVIN JOHN: The effect of photoperiod on the seed dormancy of *Chenopodium album*, Diss. University of Wisconsin 1965, 117 S. (in dt. Bibliotheken nicht nachgewiesen), nach KARSSSEN 1968: 293 und 306, 1970: 82 und 91f sowie BASSETT & CROMPTON 1978: 1066 und 1067. Sie werden im Perianth der Frucht erzeugt, in Abhängigkeit einerseits vom Phytochrom-System (wirksam bis etwa 3 Monate unter trockener Lagerung), andererseits von der photosynthetischen Aktivität der Pflanze über den gesamten Lebenszyklus. Lokalisiert sind sie im Embryo-Endosperm-Komplex (WENTLAND 1965, nach KARSSSEN und BASKIN & BASKIN 1973: 495).

³⁸⁴ WILLIAMS & HARPER 1965, CHU et al. 1978.

³⁸⁵ Interessant: WILLIAMS 1963: 719 berichtet von einer Nitrat-Konzentration von 0,394 ppm in schwarzen Samen und von 1,510 ppm in braunen Samen.

geschlossen werden sollte. Das Merkmalsraster, über das die Funde gesiebt werden müssten, ist also breiter anzulegen.

Bei UOTILA findet sich noch eine Notiz, die beachtet werden sollte: Braune Samen seien schwer von unreifen Samen zu unterscheiden und in Herbar-Belegen kaum zu vermessen "because of crumpling"³⁸⁶. Als KNÖRZER den linearbandkeramischen Fund von *Chenopodium album*-Samen in Lamersdorf beschrieb, hatte er 1491 der 5675 Samen (26%) als "unreif" klassifiziert und daraus auf Gemüse Nutzung geschlossen. Sein Argument: "Unreife Körner haben eine faltige, eingeschrumpfte Oberfläche"³⁸⁷. Waren es nicht vielleicht braune Samen? Bei einem Prozentanteil von 26 % Beleg einer erfolgreichen Domestikation - oder handelt es sich nur um den allfälligen Anteil unreifer Samen von eigentlich reifen Pflanzen³⁸⁸? Und die 10 bzw. 13 % "atypischer" Samen in Niederwil, über die ZEIST & BOEK-SCHOTEN-VAN HELSDINGEN 1991 geschrieben haben, ohne sie näher zu charakterisieren? Berichten sie zusammen mit den Parallelfunden in England³⁸⁹ von der Kultur einer Stärkepflanze, die in Europa untergegangen ist? So einfach ist die Sache leider nicht: Die 59 % "unreifer" Früchte (von 2448) in der bandkeramischen Siedlung von Laurenzberg 8 (Aldenhovener Platte, Kreis Düren)³⁹⁰ können wohl doch nicht einfach als "braune Samen" reklassifiziert werden, bevor sie nicht erneut unter das Mikroskop genommen wurden und eingehend auf mögliche Domestikationsmerkmale untersucht wurden; und auch da ist noch einmal alle Umsicht gefragt, weil die Samenschale unausgereift getrockneter Samen in Färbung (rötlich) wie Schichtaufbau Überraschungen bereithält³⁹¹.

Mein Horizont ist beschränkt auf das Studium von Literatur - leider, das Fundmaterial müssen andere revidieren³⁹². Doch selbst wenn auch dieser Anlauf erfolglos bliebe, wäre dies kein Beweis, dass der Weiße Gänsefuß im Neolithikum nicht kultiviert worden wäre: Es wäre lediglich ein Beweis, dass er nicht domestiziert worden wäre.

³⁸⁶ UOTILA 1978: 15, ebenso BEAUGÉ 1974: 362.

³⁸⁷ KNÖRZER 1967: 18.

³⁸⁸ Nach BEAUGÉ 1974: 226 beträgt dieser Anteil 20,2 %.

³⁸⁹ GODWIN 1975: 157.

³⁹⁰ KNÖRZER 1997: 665.

³⁹¹ s.o. S. 68 mit Anm. 280 und BEAUGÉ 1974: 362 (zur Färbung).

³⁹² In der nordamerikanischen Forschung zu *C. berlandieri* geschieht dies mit beachtlichen Ergebnissen: FRITZ & SMITH 1988, GREMILLION 1993, 1997, 2004, FRITZ 1997.

Anhang 1: Quellentexte

SLOANE: A voyage to the islands, 1707-1725, Bd. 1 (1707), Introduction xxiii

The Scots also feed on the first Leaves of *Atriplex Sylvestris folio sinuato angusto candicante*, called by them Melds³⁹³.

ERHART: Oeconomische Pflanzenhistorie, 1753-1762, 9. Teil (1760), § 73 (S.164)

Obwohlen aber, wie aus dem bisherigen zu ersehen war, diese wilde Melten mit einigen sehr guten Küchen-Gewächsen aufs nächste verwandt sind, so werden sie doch zu keinem Gebrauch weniger als zu diesem tauglich gehalten. Vielmehr stehen einige derselben in dem Ruf, daß sie giftig seyen, und insonderheit den Schweinen den gewissen Tod bringen, wann sie davon fressen, wie dann Tragus, daß es selbst seien Schweinen wiederfahren sey, klaget und bezeuget. Gewiß ist, daß eine Gattung, welche insgemein nur auf Miststätten wächst, so abscheulich wiederlich Bockmässig riecht, daß ihr deswegen der Beyname *Vulvaria* gegeben worden, und sie einige in Mutter-Beschwerung zum Riechen, Chomel aber hiewider als ein Clystier, anpreisen. Die meiste übrige wild wachsende haben hingegen um so viel weniger oder gar keinen Geruch und Geschmack, auch sind sie eben so wenig in der Arzney als in der Küche bekannt. Jene Amerikanisch[165]-Mexikanische aber riecht schon um so viel stärker, fast wie das Basilikum...

GMELIN: Flora Sibirica, 1768: 3.81

[Nr.] 61. *Chenopodium foliis rhomboideo-triangulis, erosis, postice integris, summis oblongis, racemis erectis*, LINN. Suec. 212. El. Sp. Pl. 1. p. 319 n. 6

...

In omni *Sibiria* nusquam non obuium est, acceptissimum nobis ferculum, quod Spinaciae loco veris tempore coximus, licet incolae *Nertschiae* vrbis [Nertschinsk]maximo nos irrisui habuerint, quod fatuam herbam, annona existente larga, cum appetentia comederimus. Quando enim annonae caritatem, quae apud incolas ab anno MDCCXXX. ad XXXIII. vsque annum regnaverat, graphice delineare gestiebant, hanc omnium summam miseriam exposuerunt, quod herba hac panis loco vesci coacti fuerint.

HALLER: Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata, 1768: 2.267 (Nr. 1579)

Chenopodium foliis subtus farinosis, rhomboideis, dentatis, superioribus integerrimis

...

Primo vere folia cibum recipiuntur. (m)

m: Sloane trav. pref. ad T[om.] I p. xxiii

VICAT: Materia medica, 1782: 2.184 (Nr. 1579)

Die Blätter ißt man im Anfang des Frühlings.

BRYANT: Flora diaetetica, deutsch, 1786: 2.121 (Nachtrag des Übersetzers; *C. album* bei BRYANT nicht genannt)

Chenopodium album, foliis rhomboideo-triangularibus erosis, postice integris; summis oblongis, racemis erectis. Linn. Sp. pla. 319. Engl. White Goose-foot. Weißer Gänsefuß.

Das Kraut dieser Pflanze eßen die deutschen Colonisten an der Wolga, welche wegen des häufigen Miswachses des Getreides oft sehr verlegen sind, so wie Melde, anstatt des Kohls. Und da auf ihren Aeckern, wenn das Korn nicht geräth, diese Pflanze als Unkraut ganz ausserordentlich überhand nimmt, so helfen sie sich in ihrer Noth alsdenn mit dem Saamen, den diese Art des Gänsefußes sehr häufig trägt, der so wohl als Grütze, als auch geschroten und mit etwas Mehl vermischt, zum Brod ganz gut benutet werden kann (Pallas Nord. Beyträge B. 1. S. 328) - Auch in der Schweiz ißt man die jungen Blätter im Frühlinge. (Vicat Mat. med. B II. S.184).

³⁹³ Der Name geht zurück auf BAUHIN 1623: 119 (*Atriplex sylv. folio sinuato candicante*; benutzt in der Ausgabe von 1671), bei der Identifikation gehe ich mit HALLER 1768: 2.267 (Nr. 1579), GMELIN 1805-1826: 1.566, RAUSCHERT 1977: 162; nach WEIN in ZAUNICK et al. 1930: 324 umschließt dieser Name *Chenopodium album* und *Atriplex tatarica* L. (letztere für Schottland nicht nachgewiesen). KRAUSE 1915: 494 (125) will darunter *Chenopodium glaucum* L. verstehen.

SCHRANK: Baiersche Flora, 1789: 1.522

In Astrachan bedienen sich die dasigen Schagrenmacher zum Körnigmachen der zubereiteten Pferdehäute der Saamen dieser Pflanze; die Pflanze selbst von den armen Kolonisten an der Wolga als Kohl genossen, die sich auch aus dem Saamen Grütze und Brod machen, das aber schlecht ist, und nur bey einem in dortigen Gegenden oft einfallenden Mißwachs für den äußersten Hunger gut ist. (Pallas neu. nord. Beytr. I.328)

GÄRTNER - MEYER - SCHERBIUS: Oekonomisch-technische Flora der Wetterau, 1799-1801, 1:352

Nach Pallas werden die Blätter von den teutschen Kolonisten an der Wolga anstatt des Kohl gegesen, so wie sie sich auch aus den Saamen Grütze und Brod bereiten. In Astrachan bedienen sich die dasigen Einwohner der Saamen zum Körnigmachen der zubereiteten Pferdehäute und in der Schweiz isst man im Frühlinge die jungen Blätter.

GEORGI: Beschreibung des Rußischen Reichs, Inländische Pflanzen, 1800, Teil 3: 4.816

Nr. 6: *Chenopodium album*

Die jungen Pflanzen sind ein Kohlkraut, und die reifen Saamen ein schickliches Verlängerungsmittel wegen Brodkorns, wozu sie auch von den Kolonisten an der Wolga angewendet werden. Den Schangringerbern in Astrachan dienen die reifen Saames den Schagrin zu Uhrgehäusen körnigt zu machen. P[allas]

S.818: Alle Gänsefußarten sind junges, eßbares Kohlkraut, wozu auch die größern angewendet werden.

Eben so sind die Saamen aller als Grütze, oder unter Getreide gemahlen als Brodmehl anwendbar; auch sind die Pflanzen stellenweise häufig.

ROTH VON SCHRECKENSTEIN: Flora der Gegend um den Ursprung der Donau, 2 (1805): 265

Von *Chen. album*, und *Chen. viride* werden die Blätter von den deutschen Kolonisten an der Wolga anstatt des Kohls, in der Schweiz die jungen Blätter im Frühjahr wie Spinat gegessen (Sloane), und aus den Samen Grütze und Brod bereitet. In Astrachan bedient man sich der Samen zum Körnigmachen der zubereiteten Pferdehäute. Das Chagrun so wie das Pergament wird zubereitet, indem die Haarseite der Felle mit diesen Samen bestreut, diese dann eingetreten, und, wenn die Haare abgetrocknet sind, wieder abgeschüttelt werden. Das verbrennte Kraut liefert viel Pottasche.

WHISTLING: Oekonomische Pflanzenkunde, 1805-1806

IV113f; Unkraut. und schädliche Pflanzen

Nr. 676 Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*)

[Beschreibung]

Die teutschen Kolonisten an der Wolga und die Schweizer essen die junge Pflanze als Kohl, so wie sie auch aus dem Saamen Grütze und Brod bereiten.

WREDOW: Oeconomisch-Technische Flora Meklenburgs, 1811-1812: 1.461

Kann ebenfalls als Gemüsepflanze benutzt werden.

Die deutschen Kolonisten an der Wolga, und die Schweizer essen die junge Pflanze als Kohl, und bereiten aus dem Samen Grütze und Brod. Die Samen geben ein nahrhaftes Mehl, man vermischt es jedoch zu Brod mit anderm Mehle.

In Astrachan, bedient man sich des Samens bey der Bereitung des Chagarins; es wird nemlich die Haarseite der Felle mit dem Samen bestreut, eingetreten, und wenn die Haare abgetrocknet sind, wieder abgeschüttelt, wodurch die körnerähnlichen Unebenheiten des Leders hervorgebracht werden.

RITTER: (Regionalflora von Schleswig und Holstein), 1816: 103

Nach Pallas brauche die deutschen Colonisten an der Wolga ihren Samen als Brod. Kühe, Schafe und Ziegen, aber besonders die Schweine fressen sie. Die jungen Blätter können als Kohl gebraucht werden.

GMELIN: Nothülfe gegen Mangel aus Mißwachs, 1818: 43

Die jungen Blätter werden im Frühjahr hie und da als Gemüse zubereitet.

Da diese Pflanze in nassen Jahrgängen oft auf den Getreideäckern, in den Gärten und Weinbergen dermaßen überhand nimmt, daß sie nicht selten das Getreide gänzlich unterdrückt, so helfen sich die

deutschen Colonisten an der Wolga, die wegen des häufigen Mißwachses des Getreides oft sehr verlegen sind, damit, daß sie dieses Unkraut anstatt des Kohls benutzen.

Auch benutzen sie den Samen, den diese Pflanze sehr häufig trägt, welcher als eine schmackhafte und gesunde Grütze, und geschrotten mit etwas Getreidemehl vermischt, zum Brod ganz gut gebraucht werden kann. S. des Ritters von Pallas Nordische Beyträge, B. I S. 328

Die frische Pflanze giebt den Kühen und Schweinen ein gutes Futter.

MEYER: Flora Hanoverana excursoria, 1849: 461

Ökonomisches. Sprossen und junge Triebe der Arten 4. 9. [*C. album*, *C. rubrum*] als Salat und Gemüse geniessbar, von A. 4. [*C. album*] auch die Samen als Grütze und gemahlen als Zusatz zum Brodmehl. Sämmtliche Arten, mit Ausschluss von A. 7. [*C. vulvaria*] ein gern gefressenes Viehfutter³⁹⁴.

LEUNIS: Synopsis der drei Naturreiche, Teil 2, Bd. 2,2, 1877: 613 (§ 405.6)

Ch. album und *viride* werden in Ostindien als Gemüsepflanzen angebauet.

TROOST: Angewandte Botanik, 1884: 187 [= 1890: 187]

Die glatten, glänzenden Samen geben eine gute Grütze, die Triebe und Blätter ein gutes Gemüse. Wird in Ostindien angebaut.

HEGI: Illustrierte Flora von Mittel-Europa, 1911: 3.226

Ch. album, die bei uns weitaus verbreitetste Melden-Art, kann als Spinat benützt werden. Das Kraut besitzt kühlende, gelind abführende Eigenschaften und wird vom Vieh gern gefressen. Die Samen können wie bei *Ch. Quinoa* als Grütze benützt werden. Ueberhaupt spielten die Melden früher eine grössere Rolle als heute. In den südöstlichen Gegenden von Russland werden in Zeiten der Hungersnot noch heute "Hungerbrote" gebacken, welche nebst Roggen und Unkräutern einen grossen Gehalt an *Chenopodium* besitzen. Das mit Melden gemischte Mehl soll, wie Tolstoi mitteilt, ungesund sein (namentlich wenn die Pflanze unreif) und leicht Erbrechen, Diarrhöe und Unwohlsein verursachen. Da sich die Samen von *Ch. album* (spärlicher auch von *Ch. polyspermum*, nicht aber von *Ch. rubrum*) auch in den Pfahlbauten in grosser Menge angehäuft vorfinden, ist anzunehmen, dass sie bereits damals im Haushalte - sowohl als Nahrungs- als Purgativmittel - eine Rolle spielten (Neuweiler).

FRUWIRTH: Die Ackerwinde, 1914: 28

Früher und noch im Beginn des 19. Jahrhunderts wurden die Samen [der Ackerwinde] in Norddeutschland, sowie jene der Unkräuter *Polygonum* und *Chenopodium album*, auch zur menschlichen Ernährung herangezogen.

³⁹⁴ Zur Bewertung als Futterpflanze s. KRÜGER 1931: 104f. (mit Literatur).

Anhang 2: Rezepte

Ich will noch einmal erinnern:

- Blätter: Bei ungenügender Vorbehandlung kann die Menge von 400 g toxische Wirkungen haben, s.o. S. 11. COUPLAN 1997: 37 empfiehlt zur Abminderung des Oxalsäuregehaltes das zweimalige Abkochen der Blätter und Weggießen des Kochwassers. In Indien wird wohl meistens zuerst blan- chiert (und das Kochwasser verworfen), dann das Gemüse gekocht.
- Samen: "Vor der eigentlichen Zubereitung müssen die Samen einmal gekocht werden. Dann wird das Kochwasser abgeschüttet, um auf diese Weise die Saponine zu entfernen"³⁹⁵.

Und es gilt wie immer: Eine Haftung des Autors und des VEN bei Schäden aller Art ist ausgeschlos- sen.

Rezepte aus Indien:

Gemüsegerichte s. S. 31

Samenverwendung s. S. 40

**GRUNDZUBEREITUNG
für Wildgemüse-Suppen**

Vorbereitung: Mehl mit Wasser glattrühren und
1 Std. hinstellen zum kalten Vorquellen

1 Eßl. Mehl mit		
1/8 l Wasser		vorquellen.
Wenig Fett oder Öl		erwärmen u.
darin		
50 g Wildgemüse	vorbereitet, feingewiegt	gardünsten.
Danach mit		
1/4 l Wasser	- heiß -	auffüllen,
	vorgequollenes Mehl	einrühren, aufkochen u. 10 Minuten ausquellen. Abschmecken.
1 Eßl. rohes Wildgemüse, feingewiegt,		untermengen.

Nach kurzem Durchziehen anrichten

**GRUNDZUBEREITUNG
für Wildgemüse**

Vorbereitung: Mehl mit Wasser glattrühren und
1 Std. hinstellen zum kalten Vorquellen

1 Eßl. Mehl mit		
1/8 l Wasser		vorquellen. erwärmen,
Wenig Fett od. Öl		andünsten,
darin		
1 kl. Zwiebel, feingeschnitten,		
250 g Wildgemüse	verschied. Arten, feingewiegt	zugeben u. gardünsten.
	Nur wenn notwendig, wenig Flüssigkeit Vorgequollenes Mehl kurz	zugießen. einrühren, aufkochen, 10 Minuten ausquellen.
Mit		
Salz und		
1 Pr. Zucker		abschmecken.
125 g rohes Wildgemüse, feingewiegt		untermengen.

Nach kurzem Durchziehen anrichten

Zum Andicken kann statt Mehl 1 rohe geriebene Kartoffel genommen werden.
Der herbe Geschmack des Wildgemüses kann durch Milch, Molke oder Milchpulver, angerührt, gemildert werden.

aus: SCHOENICHEN 1947: 150f

Suppen

G e m ü s e s u p p e n

KÜSTER 1917: 12

Man kocht die Gemüse (junge Schafgarbe, Giersch, Melde, Sauerampfer) in wenig Salzwasser weich, zerkleinert das Gemüse und setzt dann Wasser, Fleischbrühe oder Suppenwürfello- sung hinzu. Mit Mehl, rohen oder gekochten Kartoffeln oder dergl. wird die Suppe eingedickt.

M e l d e g e r i c h t (E i n t o p f)

KÜSTER 1917: 18

Junge Melde wird fein zerkleinert - man nehme etwa die oberen 20 cm des Hauptstieles sowie die jun- gen Achseltriebe; das Gemüse wird in kochendes Salzwasser geschüttet. Nach Zusatz von rohen Kar- toffeln und etwas Grütze Kochkiste! Der Geschmack des Gerichtes ist sehr wild; wer schärfere Kost liebt, helfe sich durch Zusatz von Sauerampfer, Gundermann oder Bachbun- ge.

³⁹⁵ FLEISCHHAUER 2003: 95.

Gänsefußsuppe mit Kartoffeln

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

100 g Gänsefußblätter, 20 g Bärenlauchblätter, 20 g magerer Speck, 50 ml Milch, 1 Zwiebel, 100 g Kartoffeln, 200 ml Brühe, 10 g Öl, 5 g Mehl, Majoran, Basilikum, Pfeffer, Salz, Glutal.

Die Blätter 10 Min. kochen, dann herausnehmen und durch den Wolf drehen. Speck und Zwiebel andünsten, das Blattgemüse dazugeben und gut durchkochen lassen. Das Mehl in Milch einrühren und unter das Gemüse ziehen, damit es etwas abbundet. Die geschälten Kartoffeln würfeln und in der Brühe garen. Das Gemüse hinzugeben, gut durchrühren, nochmals aufkochen lassen und nach Geschmack würzen.

Gänsefußblattsuppe mit Ei

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

100g Gänsefußblätter, 100 g Hederich, Ackersenf, Sauerampfer, wildes Barbarakraut, 10 g Butter, 1 Ei.

5 g Mehl, 400 ml Brühe, 20 g Senf, Zitrone, Glutal, Koriander, Estragon, Zitronenmelisse, Pfefferminze. Die Blätter mit kochendem Wasser übergießen und 10 Min. garziehen lassen. Das Kochwasser abgießen und das Blattgemüse fein hacken. Den Senf in Butter anschwitzen und mit der Zugabe des Mehles eine Mehlschwitze anfertigen, die mit der abgeschmeckten Brühe aufgefüllt wird. Dazu das Blattgemüse geben und die Suppe durchkochen lassen. Die Suppe wird mit einem verlorenen Ei serviert.

Kraftsuppe mit weißem Gänsefuß

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

150 g weißer Gänsefuß, Taubnessel, Hirtentäschel, Wegerich, Vogelmilch, Gundermann, 80 g fein gehacktes Rindfleisch, 400 ml Brühe.

1 Ei, Salz, Pfeffer, Glutal, Zwiebellauch, Liebstöckel, Wermut, Lavendel, Rosmarin, Basilikum, Knoblauch

Alle Kräuter fein hacken.

In die kalte Brühe das gehackte Rindfleisch und die Kräuter einrühren. Die Suppe langsam zum Kochen bringen. Dann ein Ei aufschlagen und vorsichtig in die Suppe gleiten lassen, die noch etwa 5 - 8 Min. ziehen muß.

Gemüse

Spinatartiges Gericht mit Melde

KÜSTER 1917: 20

Melde: Sie ist den ganzen Sommer über zu haben: Im Frühjahr verarbeitet man die ganze Pflanze, später die Triebspitzen. Die weiße Bestäubung der Triebspitzen darf nicht für Staub gehalten werden, besteht vielmehr aus den eigenartigen Haaren der Pflanze. Geschmack wie Spinat.

Junge Gänsefußsprossen mit brauner Butter

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

200 g junge Gänsefußsprossen, 10 g geriebene Semmel.

20 g Butter, Muskat, Liebstöckel, Salz.

Die jungen Gänsefußsprossen putzen, waschen, bündeln, auf gleiche Länge schneiden (etwa 10 cm) und mit einem Faden zusammenbinden. Das Bündel in kochendes Salzwasser, das man mit Muskat und Liebstöckel würzt, geben und darin 15 min kochen.

Dann werden die gegarten Sprossen herausgenommen und mit in Butter angerösteten Semmelbröseln (man kann auch einen Teelöffel gemahlene Gänsefußsamen hinzugeben) übergossen.

Junge Gänsefußsprossen mit holländischer Soße

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

200 g junge Gänsefußsprossen, 10 g Butter, 5 g Mehl, 20 g Kaffeesahne, 1 kleine Zwiebel, 20 ml Weißwein, 1 Eigelb.

Muskat, Glutal, Salz, Liebstöckel, Pfeffer, Basilikum

Die jungen Gänsefußsprossen putzen, waschen, bündeln, auf gleiche Länge schneiden und mit einem Faden zusammenhalten. Wasser mit der Zwiebel, Salz und Gewürzen zum Kochen bringen. In das Wasser das Gemüse geben und 15 Min. kochen lassen. Mit der Butter und dem Mehl eine Mehlschwitze herstellen, die mit dem abgeschmeckten Gemüsewasser aufgefüllt wird und dann gut durchkochen muß.

Ein Eigelb, die Kaffeesahne und den Weißwein durchschlagen und unter die Soße ziehen. Nach dieser Legierung darf die Soße nicht mehr kochen.

Das angerichtete Sprossenbündel mit der Soße überziehen. Es dient als köstliche Beilage zu Schnitzel und anderen Fleischgerichten.

Melde mit Wildreis

KLEMM & HOLTERMANN 1996: 137

500 g Melde, 20 g Butter, 4 Eier, 2 Tassen gekochter Wildreis oder 1 Tasse Naturreis und eine Tasse Wildreis, 125 l Milch, 1-2 Frühlingszwiebeln, Gemüsebrühe, 1 Tasse geriebener Cheddar Käse, je 1/2 TL Thymian, Rosmarin, Oregano, Salz, Worcestersauce zum Würzen.

Melde (harte Stengel entfernen) in wenig Gemüsebrühe garen, abtropfen lassen, in feine Streifen schneiden und in zerlassener Butter wenden.

Frühlingszwiebeln in feine Ringe schneiden und zusammen mit dem Reis zu Melde geben.

Eier schaumig schlagen, mit Milch verquirlen, Kräuter, Käse sowie den Rest der zerlassenen Butter zugeben und würzen.

Alles miteinander vermengen und in einer Auflaufform bei 250 Grad für etwa 35 Min. im Backofen überbacken.

Gänsefuß mit anderen Wildgemüsen

Gänsefußblattgemüse natürlich

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

150 g Gänsefußblätter bzw. Sprossen, 50 g Brennessel, Beinwell, Huflattich, Wegerich, Scharbockskraut, Bärenlauch.

15 g Butter, 1 Zwiebel, Glutal, Salz, Muskat, Pfeffer.

Das Blattgemüse mit kochendem Salzwasser übergießen und 10 Min. darin garziehen. Dann das Blattgemüse herausnehmen und feinhacken. Die gewürfelte Zwiebel in Butter andünsten, das Blattgemüse dazugeben und alles noch einmal gut durchkochen lassen. Das Gemüse wird mit Bratkartoffeln und Rühr- bzw. Spiegelei aufgetragen.

Meldegemüse mit Saurer Sahne

KLEMM & HOLTERMANN 1996: 137

500 g Melde oder mehr, sehr junge Blätter der Wegwarte; 2 Knoblauchzehen, 2 TL Butter, 100 g saure Sahne oder Schmand, Salz, Zitronensaft.

Butter zerlassen,

Melde - bei älteren Pflanzen nur die Blätter verwenden - in Streifen schneiden und tropfnaß zur Butter geben,

anschließend gehackten Knoblauch zufügen und bei schwacher Hitze garen, dabei mehrfach wenden und zum Schluß salzen.

Saure Sahne hinzufügen und erwärmen, aber nicht mehr aufkochen.

Zitronensaft darüberträufeln und servieren.

Feines Gänsefußblattgemüse

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

80 g Gänsefußblätter, 80 g Blätter von Brunelle, Hederich und Ackersenf zu gleichen Teilen, 80 g Kohlrabi, 1 kleine Zwiebel, 10 g Butter, 30 ml Weißwein.

Glutal, Basilikum, Pfeffer, Salz, Koriander.

Die Blätter mit kochendem Salzwasser übergießen und darin mindestens 10 Min. garziehen lassen.

Dann die Blätter herausnehmen und ausdrücken. Die in Butter gedünsteten Zwiebeln mit Weißwein ablöschen und darin den kleingeschnittenen Kohlrabi gardünsten. Beides zusammen durch den Wolf drehen, aufkochen und würzen. Es ist ein feines Gemüse für Fischspeisen.

Gänsefuß mit anderen Gemüsen

Junge Gänsefußsprossen und Kohlrabi

KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

100 g junge Gänsefußsprossen, 100 g junger Kohlrabi.

10 g Butter, Glutal, Salz, weißer Pfeffer, Koriander

Junge Gänsefußsprossen waschen und in Streifen schneiden. Den frischen Kohlrabi mit Blättern putzen, die Knolle schälen und beides in feine Streifen schneiden. Beide Gemüse gemeinsam in der Butter mit etwas Wasser, Salz und den Gewürzen etwa 15 Min. bei geringer Hitze gardünsten.

weitere Gerichte mit Gänsefuß

Meldegatin

KLEMM & HOLTERMANN 1996: 137

500 g Melde, 500 g Spinat oder Mangold (kann auch durch Melde ersetzt werden), 100 g Zwiebeln, 30 g Butter, 2 TL Grünkernmehl, 200 g geriebener Gouda, 6 Eier, 3-5 EL Gemüsebrühe, Salz, Zitronensaft, 2 EL gehackte Kräuter: Giersch, Gundermann, Taubnessel oder Schnittlauch.

Butter in 1 Eßlöffel Gemüsebrühe schmelzen, die gehackte Zwiebel darin dünsten.

Dicke Blattrippen entfernen und das Gemüse in grobe Streifen schneiden. Zusammen mit den Zwiebeln und weiteren 2 Eßlöffeln Brühe (nach Bedarf mehr oder weniger) etwa 8 Min. im geschlossenen Topf garen.

Grünkernmehl zum Abbindern der Flüssigkeit darüberstreuen, die Kräuter zufügen.

Mit Salz und Zitronensaft abschmecken.

Das Gemüse auf vier Teller verteilen und mit Käse bestreuen.

Eier mit Salz verquirlen und über das Gemüse gießen.

Im Backofen bei 200 Grad etwa 15 Min. überbacken, bis das Ei gestockt ist.

G e m ü s e p u d d i n g

KÜSTER 1917: 40

Melde und Möhren. Aus Melde wird ein derber Brei hergestellt und zu ihm die gleiche Menge Möhren gesetzt. Hierzu Grieß und gekochte, geriebene Kartoffeln zu gleichen Teilen nebst Salz und Gewürz, ein bis zwei Eigelb. Zum Schluß den Eiweißschnee und kochen wie No. 1 [Alles wird gut verrührt und in Puddingform gefüllt. Im Wasserbad eine Stunde kochen.]

G e f ü l l t e W i n d b e u t e l (für 4 Portionen)

JEAN-MARIE DUMAINE in COUPLAN 1997: 37

Brandteig: 125 g Butter, 250 ml Wasser, 125 g Mehl, 4 Eier, 100 g geriebener Käse (Greyerzer)

Füllung: 25 g Butter, 25 g Mehl, 200 ml Milch, 500 g Gänsefußblätter, 100 g geriebener Käse

1. Für den Brandteig die Butter im Wasser zergehen lassen. Sobald das Wasser kocht, das ganze Mehl auf einmal zugeben. Den Teig kräftig schlagen, bis er sich vom Boden des Topfes löst. 5 Minuten abkühlen lassen, dann die Eier eines nach dem anderen zugeben und jeweils gut einarbeiten. Die Hälfte des Käses beifügen und ebenfalls gut vermischen. Aus dem Teig mittelgrosse Bällchen formen, auf ein Backblech legen und bei 220 Grad im vorgeheizten Backofen 20 Minuten backen. Die Windbeutel müssen dabei schön aufgehen.

2. Für die Füllung die Butter schmelzen, das Mehl darin hell anschwitzen. Die Milch aufkochen, unter Rühren zur Mehlschwitze giessen, erneut aufkochen und 10 bis 15 Minuten zu einer dicken Sauce köcheln.

3. Die Gänsefußblätter über Dampf garen und unter die Sauce rühren.

4. Die gebackenen Windbeutel vorsichtig in der Mitte durchschneiden, mit der Gemüsesauce füllen. Den Deckel wieder aufsetzen und die Windbeutel zurück auf das Backblech geben. Mit dem restlichen Käse bestreut kurz überbacken.

W i l d g e m ü s e - H a c k f l e i s c h - A u f l a u f

MAYER & NERGER 2000: 66

200 g junge Gänsefußblätter, Salz, Pfeffer, Muskatnuss, 100 g Raclettekäse, 4 Zwiebeln, 2 Bärlauchzwiebeln, 800 g Hackfleisch, 3 Esslöffel Olivenöl.

Die Gänsefußblätter etwa 10 Min. blanchieren, fein wiegen und würzen.

Den Käse reiben, Zwiebeln und Bärlauchzwiebeln fein würfeln, mit dem Hackfleisch, dem Käse und 2 EL Öl vermischen und das Ganze mit den Gewürzen abschmecken.

Mit dem restlichen Öl eine Backform ausstreichen.

Die Hälfte des Hackfleisches in die Form geben, das Gänsefußgemüse darauf verteilen und mit dem restlichen Hackfleisch auffüllen.

Den Auflauf im Ofen bei 220 Grad etwas 40 Min. backen.

Dazu passen Kartoffeln oder Reis und Salat.

K r ä u t e r s p ä t z l e

MAYER 2001: 124

6 EL Meldenblätter, 1 EL Pastinakblätter oder Petersilie, 1 EL Geißfuß, 1 EL feingehackte Pastinakblätter, 60 g Butter.

Spätzleteig: 300 g Mehl, 2 Eier, 125 ml Milch, Salz, 4 Eier.

Die gewaschenen, geschnittenen Kräuter werden in 20 g Butter weich gedünstet und zum Abkühlen beiseite gestellt.

Für den Spätzleteig das Mehl, die Eier und die Milch zu einem festen Teig verrühren, salzen und die abgekühlten Kräuter begeben.

Mit 2 Teelöffeln werden aus dem Teig Spätzle gestochen und in kochendes Salzwasser abgelegt. Nach 5 Min. Kochen werden die Kräuterspätzle durch ein Sieb abgesehen, abgeschreckt und in einer Pfanne mit den feingehackten Pastinakblättern und der restlichen Butter angeröstet. Zum Schluß mit Salz abschmecken.

Sie können dazu Blattsalate oder Tomatensalat servieren oder aber die Spätzle mit Lachssauce abmischen. Diese wird innerhalb von 10 Min. folgendermaßen zubereitet: 1 kleine Lauchstange wird fein gehackt und in etwas Butter angeröstet, dann wird mit 250 ml süßem Rahm aufgegossen und der Lauch weiter gedünstet. Schlußendlich wird ohne nochmaliges Aufkochen geschnittener Räucherlachs in die heiße Sauce gerührt und mit Salz und Pfeffer abgeschmeckt.

Fisch in Weißwein mit weißem Gänsefuß KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

150 g Fischfilet, 10 ml Weißwein, 25 g Butter, 100 g weiße Gänsefußblätter.

30 g Huflattichblätter, 5 g Mehl, 10 g geriebener Käse, 100 ml Fischbrühe.

Den Fisch in Weißwein mehrere Stunden marinieren und mit Curry, Pfeffer, Koriander, Salz, Zitrone würzen.

Die Blätter mit kochendem Salzwasser übergießen und 10 min darin garziehen. Die Blätter anschließend ausdrücken, in Butter andünsten und mit Pfeffer, Curry, Piment, Koriander würzen.

Auf eine Platte in die Mitte das Blattgemüse geben, darauf den gebratenen Fisch legen, den man mit einer weißen Weinsoße und dem geriebenen Käse überzieht. Das Ganze im Backofen bei 200 Grad 20 Min. backen.

Gefüllte Eierkuchen KÜSTER 1917: 41

Man bereite aus Mehl, Milch, Ei und Salz Eierkuchen und fülle sie mit spinatartig zubereitetem Wildgemüse.

Eierkuchen mit Gänsefußsprossen KOSCHTSCHJEJEW 1990: 134

200 g junge Gänsefußsprossen, 20 g Weißbrot, 15 g Öl,

20 g geriebener Käse, 2 Eier, Knoblauch

Die geputzten und gewaschenen Gänsefußsprossen in Salzwasser etwa 15 Min. garziehen. Das abgessene Gemüse gut ausdrücken, in Streifen schneiden und in eine Schüssel geben.

Weißbrot in Wasser einweichen, ausdrücken und zum Gemüse geben. Die Eier verquirlen und mit feinem Knoblauchmus, Pfeffer, Salz, Muskat, Majoran würzen, alles mischen, Weißbrot und Käse darunterziehen. In einer Pfanne mit Öl die Masse auf beiden Seiten goldbraun braten.

Beinwelltunke an Meldeklößen KÜSTER 1917: 30

Man koche die geschälten Stengel und Blattstiele vom Beinwell. Das Gemüsekochwasser macht man mit Gelatine dick. Man gebe diesen Beiguß zu Klößen von Melde, Vogelmiere und anderen wohl-schmeckenden Wildgemüsen. Auch ältere Stengel, die schon hart zu werden anfangen, lassen sich auf die angeführte Weise verarbeiten.

Salate

Feiner Gänsefußblattsalat KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

150 g junge Gänsefußblätter, 30 g Sauerampfer, 30 g Gundermann.

10 g Gänseblümchen, 50 g Mayonnaise, Salz, Pfeffer, Schnittlauch, Basilikum, Liebstöckel.

Die Blätter mit kochendem Salzwasser übergießen und darin 10 Min. garziehen. Dann die Blätter herausnehmen, ausdrücken und fein pürieren.

Die Mayonnaise unter das Blattgemüse ziehen und nach Geschmack würzen, die Kräutermayonnaise in Schälchen füllen und mit Gänseblümchen garnieren.

Mit dem feinen Gänsefußblattsalat kann man auch halbe Eier füllen. Dazu ist das Eigelb unter den Salat zu mischen.

Gänsefußblattsalat mit roten Rüben KOSCHTSCHJEJEW 1990: 133

100 g Gänsefußblätter, 150 g rote Rüben, 1 Zwiebel.

Essig, 10 g Öl, Salz, Pfeffer, Koriander.

Die gewaschenen Blätter in feine Streifen schneiden.

Die gekochten roten Rüben raspeln. Beides mischen, würzen und mit gehackten Zwiebeln in Öl gut durchmischen.

Süßspeisen

Meldekuchen KÜSTER 1917: 44

Ein Teller voll gekochte, gehackte Melde wird mit so viel Mehl vermischt, daß ein dickflüssiger Teig entsteht. Man setze zu diesem schließlich 2-3 Eßlöffel Zucker und $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ eines Backpulvers (Oetker's 10-15g). Bei guter Hitze $\frac{3}{4}$ -1 Stunde backen. - Gut zu Kaffee zu verzehren.

Palatschinken, gefüllt mit Maulbeerkonfitüre und Nußsahne KOSCHTSCHJEJEW 1990: 134

1 Ei, 20 g Mehl, 30 ml Milch, 5 g Zucker, 30 g Schlagsahne.

3 g Samen von weißem Gänsefuß, 3 g Haselnüsse, 10 g Butter, Vanillinzucker.

Das Ei mit Milch, Mehl und Zucker aufschlagen.

In einer Pfanne die Masse dünn auftragen und auf beiden Seiten leicht braten. Der Palatschinken darf nur ganz leicht angebräunt sein. Dann wird er mit der Konfitüre gefüllt und zusammengerollt. Den Gänsefußsamen und die Haselnüsse mahlen und goldbraun anrösten. Die gekühlte Schlagsahne aufschlagen, mit Vanillinzucker und dem Nußmehl würzen und damit den Palatschinken kurz vor dem Servieren garnieren.

Gerichte mit Gänsefuß-Samen

S ä m e r e i e n b r o t

KLEMM & HOLTERMANN 1996: 127

600 g Weizenmehl Typ 450, 600 g Meldesamen mit Vollkornmehl, 700 ml Wasser, 40 g Hefe, 1 TL Honig, 1 TL Salz oder nach Geschmack

Meldesamen in der Kornmühle mahlen³⁹⁶,

die Menge mit Vollkornmehl auf 600 g auffüllen und mit dem restlichen Weizenmehl sowie dem Salz gut mischen.

Hefe mit Honig in Wasser aufschwemmen und mit dem Mehl etwa 10 Min. verkneten. Teig weitere 10 Min. ruhen lassen und nochmals 10 Min. kneten.

Danach einen Brotlaib oder Brötchen formen und nochmals ruhen lassen, bis der Teig aufgegangen ist.

Den Teig in den kalten Backofen schieben und bei 175 Grad etwa 45 Min. backen.

M e l d e r e i s

KLEMM & HOLTERMANN 1996: 137

2 Tassen Meldesamen, 125 ml Gemüsebrühe oder Wasser, 2 Knoblauchzehen, 1 EL Schnittlauchröllchen, etwas Butter, Salz

Meldesamen in einer Müslimühle grob mahlen und langsam in die kochende Brühe geben. Kurz aufkochen,

den gehackten Knoblauch zugeben und bei niedriger Temperatur köcheln lassen, bis ein dicklicher Brei entsteht.

Einen Stich Butter und die Schnittlauchröllchen zugeben. Nach Geschmack salzen und pfeffern.

³⁹⁶ S. 59 wird empfohlen, die Samen für eine Stunde bei 250 Grad im Ofen oder der Pfanne zu rösten und dann zu mahlen.

Summary

This book is not a compendium about *Chenopodium album* (fat hen, lambsquarter). Its only interest is: How and where is and was it used to feed man? This question has two main aspects:

- The use of the leaves and young sprouts as vegetable and
- the use of the seeds for gruel and flour.

The two main chapters discuss these topics and can be read independently.

Two smaller chapters inbetween give additional information.

- The first one presents a very troublesome problem: the lack of a stringent systematic-taxonomic approach to this polymorphous species on a cytogenetical background in India (so it is not clear whether we can speak of o n e species, but we do not have enough evidence to speak about m o r e than one);
- the second one gives additional information about the use of *Chenopodium*-Species in other parts of the world and the multiple use of a tetraploid *C. album* in India.

Each of the main chapters combines three types of information:

- about nutritional values of the plant parts (leaves/grain),
- on archaeobotanical finds,
- and historical and ethnobotanical data to understand the use in past and present.

This information had to be presented, but a second task came up: It was a strange phenomenon for me that the exchange of knowledge about *Chenopodium album* is very limited

- between ethnobotany (plus agronomy of underutilised crops) and archaeobotany,
- within these disciplines between the regions India - Russia - Central-Europe - North-(and South-)America
- during a longer period of time: Neolithicum (Central-Europe) - 100 v. Chr./600 n.Chr (India) - 19. century (Russia) - 20. century (India).

In the paragraphs on the disciplinary history I tried to understand the constrictions in the knowledge of older literature and the disciplinary and interdisciplinary limits of communication. But it is not enough to state/show deficits. A comparative approach to some biological items of several cultivated *Chenopodium*-Species allows to identify

- blanks in our biological knowledge of the seed-polymorphism of our hexaploid weedy *Chenopodium album*
- and a lot of questions (mostly morphometrics) archaeobotany has to answer, if we want to know whether the hexaploid *Chenopodium album* has not only been cultivated in the past but was a true domesticate.

An appendix lists over two dozens recipes.

Dank

Bei Werner Liesmann bedanke ich mich für technische Hilfe, bei Prof. Gerhard Gröbner, Umeå, für seine Hilfe bei der Literaturbeschaffung, bei Anastasia Bachtin für das Übersetzen aus russischer Literatur. Frau Vera Heyden (Wissenschaftliche Bibliothek des Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben) danke ich für ihre unkonventionelle Hilfe in Literaturfragen.

Recherche-Datenbanken für Literatur:

AGRICOLA (1970ff): <http://agricola.nal.usda.gov/>

ELFIS Fachinformationssystem Ernährung, Land- und Forstwirtschaft: <http://www.fiz-agrar.de/elfis/>

U.S. National center for biotechnology information (NCBI) (u.a. mit PubMed, einer Literatur-Datenbank, die in großen Teilen auf MEDLINE basiert): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/gquery.fcgi>

Bibliographie zur Archaeobotanik von HELMUT KROLL: www.archaeobotany.de

WWW-Bibliographien (15.6.2004):

Iowa State University, Weed Biology Library:

<http://www.agron.iastate.edu/~weeds/weedbiollibrary/u4lq1.html> (Stand 1996)

Dr. ROB FLETCHER, School of Agriculture and Horticulture, The University of Queensland, Gatton: Listing of Useful Plants of the World (formerly Listing of Potential New Crops for Australia), auf der Grundlage der Biological Abstracts database (1988-2000) (Latest update 30 January 2001): <http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/listingindex.htm>

CARLOS HERNÁNDEZ: *Chenopodium* in the northern Europe (Stand 2002), Literatur: <http://home.worldonline.dk/garrido/litterature.htm>

benutzte Literatur:

[f. S. ...] am Ende der Literaturangaben verweist auf die Zitat-Stelle(n) in meinem Text.)

ABDUL KAREEM, M. (1997): Plants in Ayurveda. A compendium of botanical and Sanskrit names, Bangalore (Foundation for revitalisation of local health traditions), 244 S. [S. 22]

ABEL, WILHELM (1974): Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Europa. Versuch einer Synopsis, Hamburg - Berlin (Parey), 427 S. [S. 27, 28]

ABELES, M. (1892): Ueber alimentäre Oxalurie. - Wiener klinische Wochenschrift **5**: 277-279 und 296-298 [S. 12, 15]

ABRAHAM, HEINRICH (2003): Wildkräuter. Kochen mit der Natur, Bozen (Edition Raetia), 92 S. [S. 5]

ACKERMANN, H. (1958): Der Oxalsäuregehalt in Gemüse und dessen Einwirkung auf den Stoffwechsel. - Archiv für Gartenbau **6**: 404-444 [S. 6]

AELLEN, PAUL (1960): Chenopodiaceae. - In: RECHINGER, K. H. (Hrsg.): Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Bd. 3, Teil 2: Phytolaccaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Illecebraceae, Caryophyllaceae, Portulacaceae, Berlin - Hamburg (Parey): 533-747 [S. 32, 58, 84, 86, 92]

AHMAD, R. - AHMAD, I. - MANNAN, A. - AHMAD, F. - OSMAN, S. M. (1986): Studies on minor seed oils, XI. - Fette, Seifen, Anstrichmittel **88**(4): 147-148 [S. 63]

AL MOUEMAR, ANOUIR - GASQUEZ, JACQUES (1979): Variations caryologiques et isoenzymatiques chez *Chenopodium album* L. - Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences [Paris], Serie D: Sciences naturelles **288**(7): 677-680 [S. 33]

- AL-RAIS, A. H. - MYERS, A. M. - WATSON, L. (1971): The isolation and properties of oxalate crystals from plants. - *Annals of Botany* **35**: 1213-1218 [S. 11]
- ALEFELD, FRIEDRICH (1866): *Landwirtschaftliche Flora oder die nutzbaren kultivierten Garten- und Feldgewächse Mitteleuropas...* [Berlin (Wiegandt & Hempel) 1866], unveränderter Nachdruck mit einer Einführung von JOHANNES HELM, Königstein (Koeltz) 1966, 363 S. [S. 42]
- ALIOTTA, GIOVANNI - POLLIO, ANTONIO (1981): Contenuto di vitamine A e C in alcune piante selvatiche eduli della flora italiana. - *Rivista Italiana EPPOS* **63**: 47-48 [S. 17, 18]
- ALTORFER, K. - MÉDARD, F. (2000): Nouvelles découvertes textiles sur le site de Wetzikon-Robenhausen (Zürich, Suisse): sondages 1999. - In: CARDON, DOMINIQUE (ed.): *Archéologie des textiles des origines au Ve siècle. Actes du colloque de Lattes, octobre 1999 (= Monographies instrumentum, 14)*, Montagnac (Mergoil): 35-75 [S. 50]
- ANAGNOSTOU, SABINE (2000): Jesuiten in Spanisch-Amerika als Übermittler von heilkundlichem Wissen (= Quellen und Studien zur Geschichte der Pharmazie, 78), Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft), 478 S. [S. 69]
- ANDERSSON, LARS (1994): Seed production and seed weight of six weed species treated with MCPA. *Swedish journal of agricultural research* **24**: 95-100 [S. 92]
- ANDRÉ, JACQUES (1985): *Les noms de plantes dans la Rome antique (Collection d'études anciennes)*, Paris (Société d'édition "Les belles Lettres") 1985, 332 S. [S. 26]
- ANDREE, CHRISTIAN (1976-86): *Rudolf Virchow als Prähistoriker*, 3 Bde., Köln - Wien (Böhlau) [S. 50]
- ARLT, KLAUS - JÜTTERSONKE, BARBARA (1992): New Aspects of the infraspecific taxonomy of *Chenopodium album* L. - In: BARRALIS, GILBERT (ed.): *IXe Colloque international sur la biologie des mauvaises herbes (Dijon 16-18 Septembre 1992)*, Paris (Association Nationale de Protection des Plantes): 389-397 [S. 32]
- ARORA, RAMESH K. - PANDEY, ANJULA (1996): *Wild edible plants of India. Diversity, conservation and use*, New Delhi (Indian Council of Agricultural Research: National Bureau of Plant Genetic Resources), 294 S. [S. 31]
- ARSENEV, KONSTANIN KONSTANTINOVICH [191?]: Artikel "lebeda" in: ARSENEV: *Novyj Enciklopediceskij slovar'*, St. Petersburg (Efron) 1904-1916, Bd. 24: 166-167 [russisch] [S. 54]
- ASCH, DAVID L. - ASCH, NANCY B. (1977): Chenopod as cultigen: A re-evaluation of some prehistoric collections from eastern North America. - *Midcontinental Journal of Archaeology* **2**: 3-45 [S. 88]
- ASCHERSON, PAUL - GRAEBNER, PAUL (1898-1899): *Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreußen)*, Berlin (Borntraeger), 875 S. [S. 42]
- ASCHERSON, PAUL - GRÄBNER, PAUL (1913): *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*, Bd. 5, Abteilung 1: *Dicotyledones centrospermae I*, Leipzig (Borntraeger) 1913[1919] [S. 58, 77]
- Astângahrdaya-samhitâ: s. HILGENBERG & KIRFEL 1941
- ASTIER-DUMAS, M. (1976): Évolution de la teneur en nitrates, vitamin C, magnésium et fer, au cours de la cuisson de l'épinard. - *Annales de la nutrition et de l'alimentation* **29**: 239-244 [S. 11]
- ATKINSON, EDWIN THOMAS (1881): *Notes on the economic products of the North-Western-Provinces, Part 5: gourds; vegetables; spices and condiments; greens; fruits, cultivated and wild; uncultivated edible products*, Allahabad (North-Western Provinces and Oudh Government Press), 101 S. [S. 29]
- ATKINSON, EDWIN THOMAS (1882): *The Himalayan districts of the North Western Provinces of India (= Gazetteer of the North Western Provinces, Bd. 19)*, Allahabad; Reprint von S.403-949 unter dem Titel: *The Himalayan Gazetteer Vol. 1, Part 1*, Delhi (Cosmo Publications) 1973 [S. 29]
- AUTENRIETH, JOHANN HERMANN FERDINAND V. (1817): *Gründliche Anleitung zur Brodzubereitung aus Holz*, Stuttgart, 27 S. [S. 28]
- AYKROYD, WALLACE RUDDELL - GOPALAN, COLUTHUR - BALASUBRAMANIAN, SEMAPIRATTI CHANDRAMAULEESWARA (1966): *The nutritive value of Indian foods and the planning of satisfactory diets [1937]*, 6. rev. ed. by C. Gopalan and S.C. Balasubramanian (Indian Council of medical research, Special report series, 42), New Delhi (Indian Council of medical research), 257 S. [S. 17, 19, 29]

- BAAR, HENRYK (1913): Zur Anatomie und Keimungsphysiologie heteromorpher Samen von *Chenopodium album* und *Atriplex nitens*. - Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften [Wien], Abt. 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse **122**: 21-40 + 2 Tafeln [S. 87, 91-93]
- BAKER, HERBERT G. (1974): The evolution of weeds. - Annual review of ecology and systematics **5**: 1-24 [S. 86]
- BAMBER, CHARLES J. (1916): Plants of Punjab. A descriptive key to the flora of the Punjab, North-West Frontier Province and Kashmir, Lahore; Reprint Dehra Dun - Delhi 1976, 652 S. [S. 30]
- BAROOAH, SASANKA (1993): Vegetable growing in India, Ludhiana u.a. (Kalyani Publishers), 168 S. [S. 29]
- BASKIN, JERRY M - BASKIN, CAROL C. (1973): Plant population differences in dormancy and germination characteristics of seeds: heredity or environment? - American Midland naturalist **90**(2): 493-498 [S. 93]
- BASSETT, I. J. - CROMPTON, C. W. (1978): The biology of Canadian weeds, 32: *Chenopodium album*. - Canadian journal of plant science **58**(4): 1061-1072 [S. 33, 69, 86, 91-93]
- BAUHIN, CASPAR (1671): Caspari Bauhini Πινναξ [Pinax] Theatri Botanici, sive Index in Theophrasti, Dioscoridis, Plinii et Botanicorum qui a seculo scripserunt opera..., Basel (Regis), 518 S. [Exemplar der Stadtbibliothek Trier D 4/1323] [S. 95]
- BAUMERT, GEORG (1892): Bericht über die Sitzung vom 21. Juli 1892: zwei Sorten von russischem Hungerbrot, vorgelegt von Prof. Rudolf Kobert, Dorpat. - Correspondenzblatt des Naturwissenschaftlichen Vereines für die Provinz Sachsen und Thüringen in Halle, Saale 1892: 69-70 [S. 55, 56]
- BAUMERT, GEORG - HALPERN, KARL (1893): Mitteilungen aus dem physiologisch-chemischen Laboratorium des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a.S., 1: Chemische Zusammensetzung und Nährwert des Samens von *Chenopodium album* L., 2.: Ueber russisches Hungerbrot, 3.: Über Chenopodin und den Nachweis des Chenopodiumsamens in Mahlprodukten. - Archiv der Pharmazie **231**: 641-653 [Referat: Chemiker-Zeitung: Chemisches Repertorium **18**/1894: 7] [S. 56, 58, 59, 61, 62, 66, 68, 70, 71]
- BAYER, DOROTHEE (1966): O gib mir Brot: Die Hungerjahre 1816 und 1817 in Württemberg und Baden (= Schriftenreihe des Deutschen Brotmuseums, 5), Ulm (Dt. Brotmuseum), 132 S. [S. 28]
- BAZZAZ, B. S. FAZLY - HARIRIZADEH, G. - IMAMI, S. A. - RASHED, M. H. (1997): Survey of Iranian plants for alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins (Khorasan Province). - International journal of pharmacognosy **35**(1): 17-30 [S. 62]
- BECKER, HANS (1912): Über Keimung verschiedener Früchte und Samen bei derselben Spezies [Diss. Münster 1912]. - Botanisches Centralblatt, Beihefte **29**(1): 21-143 [auch als Separatdruck, 129 S.] [S. 91]
- BECKER, HEINRICH (1892): Die Hungersnoth in Rußland. Eine geographisch-politische Schilderung, Frankfurt am Main (Selbstverlag) 1892, 27 S. [S. 52]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1987): Phenotypic variability in *Chenopodium album*. - The Nucleus **30**: 50-53 [S. 32, 35, 62]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR - GANGULY, S.N. (1989): Growth regulating compounds in seeds of diploid cytotypes of *Chenopodium album*. - Plant physiology and biochemistry (New Delhi) **16**: 49-51 [S. 32]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR - GANGULY, S.N. (1991): Chemical investigation of the seeds of diploid cytotypes of *Chenopodium album*. - Fitoterapia, **62**(2): 178 [S. 32]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1992): Characterization of seeds of three cytotypes of *Chenopodium album* Linn. through phenolics and seed protein. - Seed science and technology **20**: 57-67 [S. 32]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1992): Electrophoretic studies on diploid and polyploid cytotypes of *Chenopodium album* Linn. - Proceedings of the All-India Congress of Cytology and Genetics = Perspectives in Cytology and Genetics **7**: 635-643 [S. 32]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1992): Leaf protein and isozyme variation in *Chenopodium album* Linn. - The Nucleus **35**: 58-63 [S. 32]

- BERA, BISWAJIT - GANGULY, S. N. - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1992): Growth retarding compounds in the seeds of diploid cytotypes of *Chenopodium album*. - *Fitoterapia* **63**(4): 364-365 [S. 32]
- BERA, BISWAJIT - DAS, SONALI - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1993): Morphological studies on three cytotypes of *Chenopodium album* Linn. of lower Gangetic plains, West Bengal, India. - *Phytomorphology* **43**: 93-103 [S. 30, 34, 35]
- BERA, BISWAJIT - DAS, SONALI - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1993): Vessel elements and leaf epidermal characteristics of three cytotypes of *Chenopodium album* Linn. of lower Gangetic plains. - *Transactions of the Bose Research Institute (Calcutta)* **56**: 17-23 [S. 32, 36]
- BERA, BISWAJIT - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1995): Comparative studies on isozymes at different tissue level in *Chenopodium album* L. - *The Nucleus* **38**(3): 99-104 [S. 32]
- BERIDZE, RUSUDAN K. - FRITSCH, REINHARD - KANDELAKI, VERNIKO N. - MANDZGALADZE, DZULIETTA - PISTRICK, KLAUS - TARALASVILI, NATELA (1986): Collection of indigenous taxa of cultivated plants in the Georgian SSR 1985. - *Die Kulturpflanze* **34**: 303-316 [S. 7]
- BERIDZE, RUSUDAN K. - HANELT, PETER - MANDZHGALADZE, DZULIETTA - PISTRICK, KLAUS (1987): Collection of indigenous taxa of cultivated plants in the Georgian SSR 1986. - *Die Kulturpflanze* **35**: 335-353 [S. 7]
- BERNHARD, JOHANN ERNST FRIEDRICH (Hrsg.) (1771): Die Haushaltungs-Kunst im Kriege und in der Theurung, nebst denen dazu gehörigen Policei-Anstalten und einer Anzeige der vornehmsten Pflanzen und Gewächse, die statt des Brodes zur Nahrung dienen können, Stuttgart (Mezler), 306 Sp. [zuerst als Zeitschrift: "Von der Haushaltungskunst im Kriege. Eine Wochenschrift" in 20 Heften 1771 erschienen, hier aber mit umfangreichem Vorwort] [S. 27, 57]
- BEAUGÉ, ANDRÉ (1974): *Chenopodium album* et espèces affines. Étude historique et statistique (Documents pur une flore de France), Paris (Société d'édition d'enseignement supérieur), 447 S. [S. 22, 25, 33, 36, 43, 90, 94]
- BIRLINGER, ANTON (1882): Aus einem elsaszischen Arzneibuche des XIV Ja[h]rhunderts.- *Alemannia* (Freiburg) **10**: 219-232 [S. 26]
- BHAG MAL, M. (1994): Underutilized grain legumes and pseudocereals. Their potential in Asia (= FAO Regional Office for Asia and the Pacific; RAPA Publ. 1994/14), Bangkok (RAPA), 139 S. [S. 35, 38, 71, 78]
- BHARGAVA, H. R. (1937): The life-history of *Chenopodium album* Linn. - *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Section B* **4**: 179-200 [S. 33, 62, 67, 68]
- BHISHAGRATNA, KAVIRAJ KUNJALAL (transl.) (1916): An english translation of the Sushruta Samhita, based on original sanscrit text, 3 Bde., Reprint (= Chowkhamba Sanskrit Studies, 30), Varanasi (Chowkhamba Sanskrit Series Office) 1963, 1830 S. [S. 22-24]
- BIEL, J. (1982): Mehlprobe aus dem Nothstandsgebiet an der Wolga [nach einem Bericht im Ersten Beiblatt der St. Petersburger Zeitung vom 22. Decbr. 1891 / 3. Jan. 1892]. - *Chemiker-Zeitung: Chemisches Repertorium* **15**: 15 [S. 68]
- BIERBAUMER, PETER (1976): Der botanische Wortschatz des Altenglischen, Teil: T. 2. Lācnunga, Herbarium Apuleii, Peri Didaxeon (= Grazer Beiträge zur englischen Philologie, 2). Frankfurt - München (Lang), 160 S. [S. 26]
- BIERBAUMER, PETER (1979): Der botanische Wortschatz des Altenglischen, Teil: 3: Der botanische Wortschatz in altenglischen Glossen (= Grazer Beiträge zur englischen Philologie, 3). Frankfurt - Bern - Las Vegas (Lang), 341 S. [S. 26]
- BISCIONE, RAFFAELE - SALVATORI, SANDRO - TOSI, MAURIZIO (1977): Shahr-i Sokhta: L'abitato proto-storico e la sequenza cronologica / Shahr-i Sokhta: The protohistoric settlement and the chronological sequence. - In: TUCCI 1977: 77-112 [S. 44]
- BOCK, HIERONYMUS (1577): *Kreutterbuch...*, Straßburg (Rihel), Reprint München (Kölbl) 1964 [S. 25, 27]
- BÖHMER, CARL (1903): Die Kraffttermittel, ihre Rohstoffe, Herstellung, Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Verwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Verfälschungen und der mikroskopischen Untersuchung, Berlin (Parey), 650 S. [S. 74]

- BOIS, DESIRE (1927): Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers del âges. Histoire, utilisation, culture, Bd.1: Phanérogames Légumières (= Encyclopédie biologique, 1), Paris (Lechvalier), 593 S. [S. 37, 58, 61]
- BONWETSCH, GOTTLIEB NATHANAEL (1892): Die deutschen Wolgacolonien, Göttingen (Dieterich) 1892, 16 S. [S. 51, 53]
- BOULOS, LOUTFY - EL-HADIDI, M. NABIL (1994): The weed flora of Egypt, rev. ed., Cairo (American University of Cairo Press), 361 S. [S. 9]
- BRAND, WIM G. M. VAN DEN (1985): Biologie en ecologie van Melganzevoet (*Chenopodium album*) (= Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, 47), Lelystad (Proefstation), 33 S.
- BRAUN-BLANQUET, MIREILLE (1948): Propriété vermifuge du *Chenopodium ambrosioides* de Montpellier. Étude botanique, pharmacologique et applications cliniques de son essence, Diss. Montpellier, 165 S. [S. 69]
- BRETSCHNEIDER, EMIL (1882): Botanicon sinicum [Part I]: Notes on Chinese botany from native and western sources [zuerst: Journal of North China Branch of the Royal Asiatic Society, N.S. 16(1)/1881 (publ. 1882), S.18-230], London (Trübner), 228 S. [S. 7, 38]
- BRODIN, GÖSTA (ed.) (1950): Agnus castus. A middle english herbal, reconstructed from various manuscripts (= Essays and Studies on english language and literature, 6), Uppsala (Lundequistka), 329 S. [S. 26]
- BROSS-BURKHARDT, BRUNHILDE (2003): Wildkräuter und Wildgemüse. Erkennen, sammeln, genießen, Frankfurt am Main (Umschau Buchverlag), 128 S. [S. 5]
- BROUN, ALFRED FORBES - MASSEY, REGINALD ERNEST (1929): Flora of the Sudan, London (Sudan Government Office), 502 S. [S. 8]
- BRYANT, KARL [CHARLES] (1786): Verzeichnis der zur Nahrung dienenden so wohl einheimischen als ausländischen Pflanzen, Bd. 1: Aus dem Englischen [Flora diaetetica, 1783] mit vielen Anmerkungen und Zusätzen vermehrt; Bd. 2: Zusätze des Übersetzers, Leipzig 1785-1786 [S. 27, 28, 56, 95]
- BUSCHAN, GEORG (1893): *Chenopodium*-Samen als Nahrungsmittel. - Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. In: Zeitschrift für Ethnologie **25**: (228) [S. 51, 59, 60]
- BUSCHAN, GEORG (1895): Vorgeschichtliche Botanik der Cultur- und Nutzpflanzen der alten Welt auf Grund prähistorischer Funde, Breslau (Kern), 268 S. [S. 50, 51, 58-60, 77]
- BUTTLER, KARL PETER - KLEIN, WALTER (2000): Oekonomisch-technische Flora der Wetterau von G. Gärtner, D. Beyer und J. Scherbius. Taxonomie, Nomenklatur und Floristik: eine Auswertung des Gefäßpflanzentails (= Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde, Sonderband) **149-151**: 1-494 [S. 57]
- CAMERON, JOHN (1900): The Gaelic names of plants (Scottish, Irish, and Manx), Glasgow (MacKay) [1883], 2. verb. Auflage, 160 S. [S. 8]
- CANDOLLE, ALPHONSE DE (1884): Der Ursprung der Kulturpflanzen [frz. Paris 1883], dt. von E. Goeze (= Internationale wissenschaftliche Bibliothek, 64), Leipzig (Brockhaus), 590 S. [S. 42, 57]
- CANE, SCOTT (1989): Australian Aboriginal seed grinding and its archaeological record. a case study from the Western Desert. - In: HARRIS & HILLMANN: Foraging and farming: 99-119 [S. 78]
- Caraka-samhita: s. SHARMA 1981-1994 [S. 22-24]
- CARLSSON, ROLF (1975): Selection of centrospermae and other species for production of leaf protein concentrates, Diss. Lund, 8 S. [S. 16]
- CARTHEUSER, JOHANN FRIEDRICH (1757): Diss. inauguralis chimico-medica de Chenopodio ambrosioides, Frankfurt a.O. 1757, Wiederabdruck in: CARTHEUSER: Vermischte Schriften aus der Naturwissenschaft, Chymie und Arzneigelahrheit, 6 Teile, Frankfurt a.O. (Gäbler) 1756-1758, 6. Stück [Reprint] [S. 69]
- CHAMBERLAIN, LESLEY (1982): The food and cooking of Russia, London (Lane), 330 S. [S. 53]
- CHAWLA, SUMAN - SAXENA, ANIMA - SESHADRI, SUBADRA (1988): In vitro availability of iron in various green leafy vegetables. - Journal of the science of food and agriculture **46**: 125-127 [S. 12]
- CHO, SUSAN SUNGSOO (2001): Handbook of dietary fiber (= Food science and technology, 113), New York (Dekker), 868 S. [S. 73]

- CHU, CHANG CHI - SWEET, R. D. - OZBUN, J. L. (1978): Some germination characteristics in common lambsquarters (*Chenopodium album*). - *Weed Science* **26**: 255-258 [S. 93]
- CHU, CHANG-CHI - SWEET, R. D. - OZBUN, J. L. - KAPLAN, S. L. (1980): Nitrate reduction in redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and common lambsquarters (*Chenopodium album*) as a function of leaf age and photosynthetic photon flux density. - *Weed science* **28**(5): 484-486 [S. 13]
- CHURCH, ARTHUR HERBERT (1886): *Food-Grains of India*, London (Chapmann & Hall), 180 S. [Reprint; New Delhi (Ajay Book service) 1983] [S. 29]
- CHWEYA, JAMES (1994): Potential for agronomic improvement of indigenous plant germplasm in African agriculture. A case study of indigenous vegetables in Kenya. - In: PUTTER, A. (ed.): *Safeguarding the genetic basis of Africa's traditional crops. Proceedings of a CTA/IBPGR/KARI/UNEP Seminar, 5-9 October 1992, Nairobi, Kenya, Wageningen (CTA) - Roma (IPGRI) 1994*: 105-113 [S. 8]
- COLE, M. J. (1961): Interspecific relationships and infraspecific variation of *Chenopodium album* in Britain. I: The taxonomic delimitation of the species. - *Watsonia* **5**(2): 47-58
- COLE, M. J. (1962): Interspecific relationships and infraspecific variation of *Chenopodium album* in Britain. II. The chromosome number of *C. album* and other species. - *Watsonia* **5**(3): 117-122 [S. 33]
- COOKE, THEODORE (1903-1908): *The Flora of the Presidency of Bombay*, Vol. 1: Ranunculaceae to Rubiaceae, Vol. 2: Compositae to Gramineae, London (Taylor & Francis), 645 + 1083 S. [S. 29]
- COQUILLAT, M. (1951): Sur les plantes les plus communes à la surface du globe. - *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* **20**: 165-170 [S. 7]
- CORBETT, J. (1988): *Famine and household coping strategies*. - *World development* **16**(9): 1099-1112 [S. 75]
- COSTANTINI, LORENZO (1977): *Le piante / The plants*. - In: TUCCI 1977: 159-171 [S. 44]
- COSTANTINI, LORENZO - COSTANTINI-BIASINI, LOREDANA (1985): *Agriculture in Baluchistan between the 7th and the 3rd millenium BC*. - *Newsletter of Baluchistan Studies (Istituto Universitario Orientale, Naples)* **2**: 16-30 [S. 44]
- COUPLAN, FRANÇOIS (1997): *Wildpflanzen für die Küche. Botanik und Sammeltipps, mit Rezepten von Jean-Marie Dumaine, [1997], 3. Aufl., Aarau - München (AT Verlag) 2003*, 144 S. [S. 11, 62, 98, 101]
- CROOKE, WILLIAM (1888): *A rural and agricultural glossary for the N.-W. Provinces and Oudh [Calcutta 1888]; Reprint Calcutta (Vintage Books) 1989*, 285 S. [S. 37]
- CROCKER, WILLIAM (1906): *Role of the seed coats in delayed germination. Contribution from the Hull Botanical Laboratory, LXXXV*. - *The botanical gazette* **42**: 265-291 [S. 93]
- DAHLMANN, DITTMAR - TUCHTENHAGEN, RALPH (1994) (Hrsg.): *Zwischen Reform und Revolution. Die Deutschen an der Wolga 1860-1917 (= Veröffentlichungen des Instituts für Kultur und Geschichte der Deutschen im Östlichen Europa, 4)*, Essen (Klartext), 407 S.
- DAI, Y. - YE, W. C. - WANG, Z. T. - MATSUDA, H. - KUBO, M. - BUT, P. P. H. (2002): Antipruritic and anti-nociceptive effects of *Chenopodium album* L. in mice. - *Journal of ethnopharmacology* **81**: 245-250 [S. 6]
- DANDO, W. A. (1976): *Man-made famines: Some geographic insights from an exploratory study of a millennium of Russian famines*. - *Ecology of food and nutrition* **4**: 219-234 [S. 51, 53]
- DANERT, SIEGFRIED (1962): *Über Gliederungsprobleme bei Kulturpflanzen*. - *Die Kulturpflanze* **10**: 350-358 [S. 32]
- DAUN, J. K. - TKACHUK, R. (1976): *Fatty acids composition of oils extracted from Canadian weed seeds*. - *The journal of the American Oil Chemists' Society* **53**(10): 661-662 [S. 63]
- DE WET, JOHANNES M. J. (1992): *The tree phases of cereal domestication*. - In: CHAPMAN, G. P. (ed.): *Grass evolution and domestication*, Cambridge (University Press): 176-198 [S. 37]
- DECARY, RAYMOND (1946): *Plantes et animaux utiles de Madagascar (= Annales du Musée Colonial de Marseille, 54e année, 6e série, 4e volume, 1er et dernier fascicule)*, Marseille (Musée Colonial), 234 S. [S. 8]
- DEININGER, E. V. (1981): *Pflanzenreste der prähistorischen Fundstätte von Lengyel*. - In: WOSINSKY, M.: *Das prähistorische Schanzwerk von Lengyel, seine Erbauer und Bewohner, Bd. 3*, Budapest (Kilian): 256-281 [S. 77]

- DEMBINSKA, MARIA (1976): Wild corn plants gathered in the 9th to the 13th centuries in light of palaeobotanical materials. - *Folia quaternaria* **47**: 97-103 [S. 48]
- DEOSTHALE, Y.G. (1981): Nutritive value of a less familiar cereal - *Chenopodium album*. - *Indian journal of nutrition and dietetics* **18**: 92-96 [S. 63, 64, 65]
- DIERBACH, JOHANN HEINRICH (1825-1833): Beiträge zu Deutschlands Flora, gesammelt aus den Werken der ältesten deutschen Pflanzenforscher, 4 Teile, Heidelberg (Groos) [S. 25]
- DIOSKURIDES = Des Pedanios Dioskurides aus Anazarbos Arzneimittellehre in fünf Büchern. Übersetzt und mit Erläuterungen versehen von JULIUS BERENDES, Stuttgart (Enke) 1902, 572 S.[Neudruck Vaduz/Liechtenstein 1987] [S. 25, 27]
- DIOSKURIDES = Pedanius Dioskurides aus Anazarba: Fünf Bücher über die Heilkunde. Aus dem Griechischen übersetzt von MAX AUFMESSER (= Altertumswissenschaftliche Texte und Studien, 37), Hildesheim (Olms) 2002, 364 S. [S. 25, 27]
- DITTLER, ERWIN (1994): Dr. Carl Lehmann (1865-1915). - *Badische Heimat* **74**: 441-460 [S. 73]
- DOAIGEY, ABDULLAH R. (1991): Occurrence, type, and location of calcium oxalate crystals in leaves and stems of 16 species of poisonous plants. - *American journal of botany* **78**: 1608-1616 [S. 12]
- DÖNNINGHAUS, VICTOR (2002): Revolution, Reform und Krieg. Die Deutschen an der Wolga im ausgehenden Zarenreich (= Veröffentlichungen des Instituts für Kultur und Geschichte der Deutschen im Östlichen Europa, 23), Essen (Klartext), 315 S. [S. 29, 53]
- DÜMMER, ELISABETH (1984): Über den Gehalt an Protein und dessen Aminosäurezusammensetzung von verschiedenen heimischen Wildgemüsearten unter Einschluß des amerikanischen Fuchsschwanzes (*Amaranthus cruentus* L.) sowie der diesbezüglichen ernährungsphysiologischen Beurteilung, Diss. Bonn, 140 S. [S. 6, 10]
- DUKE, JAMES A. - ATCHLEY, ALAN A. (1986): CRC handbook of proximate analysis tables of higher plants, Boca Raton (CRC Press), 389 S. [S. 5]
- DUTHIE, JOHN FIRMINGER - FULLER, J.B. (1882-1893): Field and Garden Crops of the North Western Provinces and Oudh, 3 Teile, Roorkee (Thomason Civil Engineering College Press) 1882, 1882, 1893, 210 S. [S. 29]
- DVORÁK, FRANTISEK - GRÜLL, FRANTISEK (1978): Study of the number of chromosomes of angiosperms, 7. - *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis, Biologia* **8**(1): 23-46 [S. 33]
- DVORÁK, FRANTISEK - DADÁKOVA, BOZENA - GRÜLL, FRANTISEK (1983): A contribution to the study of *Chenopodium album* agg. - *Folia geobotanica et phytotaxonomica* **18**(1): 29-43 [S. 33, 34, 84]
- ERHART, BALTHASAR (1753-1762): Oeconomische Pflanzenhistorie nebst dem Kern der Landwirtschaft, Garten- und Arzneykunst, 12 Teile in 6 Bde., Ulm - Memmingen (Gaum) [S. 27]
- ERISMAN, F. (1895): Artikel "lebeda". - In: ARSENEV, KONSTANIN KONSTANTINOVICH (Hrsg.): Enciklopediceskij slovar', St. Petersburg (Efron) Bd. 17: 412a-414b [S. 55, 66, 69-72, 74, 75]
- ERISMANN, F. (1901): Die Brotsurrogate in Hungerszeiten und ihre Ausnutzung im menschlichen Verdauungskanal. - *Zeitschrift für Biologie* **42**(= N.F. **24**): 672-709 [S. 55, 58, 61, 66, 68-73, 75, 76]
- ERTUG, FÜSUN (2000): An ethnobotanical study in Central Anatolia (Turkey). - *Economic Botany* **54**(2): 155-182 [S. 7]
- ERVIÖ, LEILA-RIITTA (1971): The effect of intra-specific competition on the development of *Chenopodium album* L. - *Weed research* **11**: 124-134 [S. 13, 16, 20, 78, 79, 92]
- FISCHER, HERMANN (1925): Vitus Auslasser, der erste bayrische Botaniker und die Beziehungen seines Herbarius von 1479 zu den Anfängen der bayrischen Botanik. - *Berichte der bayerischen botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora* **16**(1): 1-31 [S. 26]
- FLECK, LUDWIG (1935): Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv [1935], mit einer Einleitung hrsg. v. LOTHAR SCHÄFER und THOMAS SCHNELLE (= Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 312), Frankfurt/Main (Suhrkamp), 190 S. [S. 60]

- FLEISCHHAUER, STEFFEN GUIDO (2003): Enzyklopädie der essbaren Wildpflanzen. 1500 Pflanzen Mitteleuropas mit 400 Farbfotos, Aarau - München (AT-Verlag), 411 S. [S. 5, 98]
- FLEISCHMANN, KARL (1927): Der Kalkgehalt im Serum bei Oxalsäure- und Fluorvergiftung, Diss. München 1927, Fürth (König), 15 S. [S. 6]
- FLEMING, J. E. - GALWEY, N. W. (1995): Quinoa (*Chenopodium quinoa*). - In: WILLIAMS, JOHN TREVOR (ed.), Underutilized crops, Bd.2: Cereals and pseudocereals, London (Chapman & Hall): 3-83 [S. 37, 62, 75, 86, 87, 89, 92]
- FORRER, ROBERT - MESSIKOMMER, HEINRICH (1889): Prähistorische Varia aus dem Unterhaltungsblatt für Freunde der Altertumskunde Antiqua, Spezialzeitschrift für Vorgeschichte, 2. durchgesehene Aufl. 1882 [Halbjahrgang] II und 1883 [Halbjahrgang] I, Zürich (Lohbauer), 52 S. + 12 Tafeln (Exemplar: Leopold-Sophien-Bibliothek, Überlingen) [S. 51]
- FOX, FRANCIS WILLIAM - GOLBERG, LEON (1944): South African Food Tables: Chemical composition and vitamin content of common South African foodstuffs. - Publications of the South African Institute for Medical Research **9** [publ. 1938-1945]: 123-162 [separat als: Publications of the South African Institute for Medical Research, No. 46, Johannesburg (South African Institute for Medical Research) 1944] [S. 8, 17]
- FRANCESCHI, VINCENT R. - HORNER, H. T. (1980): Calcium oxalate crystals in plants. - Botanical review **46**: 361-427 [S. 11]
- FRANKE, WOLFGANG (1987): Wildgemüse, hrsg. vom Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (= AID-Verbraucherdienst informiert, 1182), Bonn (AID), 22 S. [S. 10]
- FRANKE, WOLFGANG (1995): Wildgemüse (= AID-Verbraucherdienst informiert, 2521), Bonn (AID), 10 S. [S. 10]
- FRANKE, WOLFGANG - KENSBOCK, A. (1981): Vitamin-C-Gehalte von einheimischen Wildgemüse- und Wildsalatarten. - Ernährungsumschau **28**: 187-191 [S. 10]
- FRANKE, WOLFGANG - LAWRENZ, M. (1980): On the contents of protein and its composition of amino acids in leaves of some medicinal spice plants, edible as greens. - In: TÉTÉNY, PÉTER - MÁTHÉ, A. (ed.): Second International Symposium on Spices and medicinal Plants, Budapest, 16-22 July 1979 (= ISHS Acta Horticulturae 96), 2 Bde., The Hague (International Society for Horticultural Sciences): 2.71-82 [S. 10]
- FRAUENDORFER, SIGMUND VON (1957): Ideengeschichte der Agrarwirtschaft und Agrarpolitik im deutschen Sprachgebiet, Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Ersten Weltkrieg, München (BLV), 580 S. [S. 57]
- FRITSCH, REINHARD (2001): Polypodiaceae. - In: HANELT, PETER - Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (ed.): Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops (except ornamentals), 6 Bde., Berlin u.a. (Springer): 1.53-55 [S. 40]
- FRITZ, GAYLE J. - SMITH, BRUCE D. (1988): Old collections and new technology: Documenting the domestication of *Chenopodium* in eastern North America. - Midcontinental journal of archaeology **13**: 3-27 [S. 8, 87, 88, 91, 94]
- FRITZ, GAYLE J. (1997): A three-thousand-year-old Cache of crop seeds from Marble Bluff, Arkansas. - In: GREMILLION (ed.) 1997: 42-62 [S. 8, 94]
- FROHNE, DIETRICH - JENSEN, UWE (1998): Systematik des Pflanzenreichs. Unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen, 5. völlig neu bearb. Aufl., Stuttgart (Wissenschaftliche Verlags-Gesellschaft), 371 S. [S. 11]
- FROUD-WILLIAMS, ROBERT J. (1999): A biological framework for developing a weed management support system for weed control in winter wheat. - In: The British Crop Protection Council (ed.): The 1999 Brighton conference - Weeds: proceedings of an international conference held at The Brighton Metropole Hotel, Brighton, UK, 15-18 November 1999, Farnham (British Crop Protection Council): 747-752 [S. 78]
- FRUWIRTH, CARL (1914): Die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) (= Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 268; = Die Bekämpfung des Unkrautes, 11), Berlin (DLG), 36 S. + 1 Tafel [S. 43, 58]
- FUCHS, LEONHART (1543): New Kreüterbuch..., Basel; Reprint München (Kölbl) 1964 [S. 25, 26]
- GADE, DANIEL WAYNE (1970): Ethnobotany of Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), a rustic seed crop of the Altiplano. - Economic botany **24**: 55-61 [S. 37, 88]

- GÄDE, HEINRICH HELMUT (1998): Die Kulturpflanzenbank Gatersleben. Geschichte und Entwicklung, Quedlinburg (Ruth Gerig Verlag), 416 S. [S. 57]
- GÄRTNER, GOTTFRIED - MEYER, BERNHARD - SCHERBIUS, JOHANNES (1799-1801): Oekonomisch-technische Flora der Wetterau, 3 Bde., Frankfurt am Main (Guilhauman), 1869 S. [S. 27, 56, 57, 96]
- GAISER, LULU ODELL (1930): Chromosome numbers in Angiosperms, II. - *Bibliographia Genetica* **6**: 171-466 [S. 33]
- GALWEY, N. W. (1995): Quinoa and relatives. - In: SMARTT, J. - SIMMONDS, NORMAN WILLISON (ed.): *Evolution of crop plants*, 2nd ed., Harlow/Essex (Longman Scientific & Technical): 41-46 [S. 37]
- GAMMIE, GEORGE ALEXANDER (1902): A note on plants used for food during famines and seasons of scarcity in the Bombay Presidency. - *Records of the botanical survey of India* **2**(2):171-196 [S. 29]
- GANGOPADHYAY, GOURAB - DAS, SONALI - MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (2002): Speciation in *Chenopodium* in West Bengal, India. - *Genetic resources and crop evolution* **49**: 503-510 [33-34]
- GASQUEZ, JACQUES (1985): Breeding system and genetic structure of a *Chenopodium album* population according to crop and herbicide rotation. - In: JACQUARD, PIERRE (ed.): *Genetic differentiation and dispersal in plants* [proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Population Biology of Plants, held at Montpellier, May 21 - 25, 1984] (= NATO ASI (Advanced Study Institute) series, Series G: Ecological sciences 5), Berlin - Heidelberg (Springer): 57-66 [S. 33, 86]
- GEORGI, JOHANN GOTTLIEB: Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Rußischen Reichs zur Uebersicht bisheriger Kenntnisse von demselben, Teil 3, Bd.4: Inländische Pflanzen der ersten bis dreyzehnten Klasse des Systems des Ritters Carl von Linné, Königsberg (Nicolavivus) 1800: 613-1072 [S. 27, 56, 96]
- GERLAND, GABRIELE - BLASCHKE, MICHAEL (2002): *Wilde Kräuter - edle Rezepte. Gourmet-Rezepte mit Un-Kräutern - von Bärlauch bis Wiesenknöterich*, Münster-Hiltrup (Landwirtschaftsverlag), 103 S. [S. 5]
- GLANTS, MUSYA - TOOMRE, JOYCE (ed.) (1997): *Food in Russian history and culture* (= Indiana-Michigan series in Russian and East European studies), Bloomington (Indiana University Press), 250 S. [S. 53]
- GLEGG, C. G. (1945): Native foodstuffs in Tanganyika. - *Tropical agriculture* **22**: 32ff [S. 8]
- GMELIN, CARL CHRISTIAN (1805-1826): *Flora Badensis Alsatica et confinum regionum cis et trans-rhenana, Plantas a lacu Bodamico usque ad confluentem Mosellae et Rheni sponte nascentes*, Karlsruhe (Müller), Bd. 1 1805 (768 S.), Bd. 2 1806 (717 S.), Bd. 3 1808 (795 S.), Bd. 4 Supplementum 1826 (808 S.) [S. 95]
- GMELIN, CARL CHRISTIAN (1818): *Nothülfe gegen Mangel aus Mißwachs, oder Beschreibung wildwachsender Pflanzen, welche bei Mangel der angebotenen als ergebige und gesunde Nahrung für Mensch und Tier genutzt werden können*, Karlsruhe (Müller), 322 S. [S. 27, 28, 56, 96]
- GMELIN, JOHANN GEORG (1768): *Flora Sibirica sive Historia Plantarum Sibiriae*, 4 Bde., Petersburg 1747, 1749, 1768, 1769 (Bd. 3 und 4 von S. G. GMELIN publ.) [S. 7, 28, 95]
- GMELIN, JOHANN GEORG [1751-52] (1999): *Expedition ins unbekannte Sibirien [1733-1743]*, [Auswahl] hrsg., eingeleitet und erl. von DITTMAR DAHLMANN (= *Fremde Kulturen in alten Berichten*, 7), Sigmaringen (Thorbecke) 1999, 454 S. [S. 28]
- GOPALAN, COLUTHUR - RAMA SASTRI, BULUSU VENKATA - BALASUBRAMANIAN, SEMAPIRATTI CHANDRAMAULEESWARA (1991): *Nutritive value of Indian foods [1971], revised [1989]* by B. S. NARASINGA RAO, Y. G. DEOSTHALE & K. C. PAND, Hyderabad (Indian council of medical research), 156 S. [S. 19]
- GORDIAGIN, A. (1893): Einige Angaben über die Samen von *Chenopodium album* [Eigenreferat nach: *Tageblatt der Gesellschaft der Aerzte zu Kasan*, 1892, Lief. 2]. - *Botanisches Zentralblatt* **55**: 163-164 [S. 55, 58, 68]
- GRAEBNER, PAUL (1917): *Über Verwendung der Melden und anderer Unkräuter* (= *Merkblätter des Kgl. Botanischen Gartens u. Museums zu Berlin-Dahlem über die Verwendung nutzbarer Gewächse der heimischen Flora*, 3), Berlin-Dahlem (Botanisches Museum), 3 S. [S. 41, 42]
- GRAHAM, JOHN (1839): *A catalogue of the plants growing in Bombay and its vicinity: spontaneous, cultivated or introduced, as far as they have been ascertained*, Bombay (Government Press) [die letzten Seiten nach dem Tod von GRAHAM durch NIMMO bearbeitet], 254 S. [S. 29]

- GREENFIELD, HEATHER - SOUTHGATE, DAVID A. T. (2003): Food composition data: production, management, and use, 2nd ed., Roma (FAO), 288 S. [S. 12]
- GREMILLION, KRISTEN J. (1993a): Crop and weed in prehistoric eastern North America: The *Chenopodium* example. - *American antiquity* **58**(3): 496-509 [S. 8, 86-88, 91, 94]
- GREMILLION, KRISTEN J. (1993b): The evolution of seed morphology in domesticated *Chenopodium*: An archaeological case study. - *Journal of ethnobiology* **13**(2): 149-169 [S. 8, 83, 87, 88, 91, 94]
- GREMILLION, KRISTEN J. (ed.) (1997): People, plants, and landscapes. Studies in palaeoethnobotany, Tuscaloosa (University of Alabama Press), 271 S. [S. 8, 94]
- GREMILLION, KRISTEN J. (1997b): New perspectives on the paleoethnobotany of the New Kash Shelter. - In: GREMILLION (ed.) 1997: 23-41 [S. 94]
- GREMILLION, KRISTEN J. (2004): Seed processing and the origins of food production in eastern North America. - *American antiquity* **69**(2): 215-253 [S. 81, 94]
- GRIEBEL, CONSTANTIN (1918a): Beiträge zum mikroskopischen Nachweis von vegetabilischen Streckungsmitteln und Ersatzstoffen bei der Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. - Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens **72**: 101ff [S. 67, 69]
- GRIEBEL, CONSTANTIN (1918b): Zur Anatomie der Reismeldesamen. - *Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel sowie der Gebrauchsgegenstände* **36**(9-10): 177-180 [S. 67, 68, 91]
- GRIMBACH, PETER (1913): Vergleichende Anatomie verschiedenartiger Früchte und Samen bei derselben Spezies [Diss. Münster 1913]. - *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, Beiblatt Nr. 113, Bd. 51(2): 1-52 [S. 91]*
- GRIVETTI, LOUIS EVAN (1981): Cultural nutrition: Anthropological and geographical themes. - *Annual review of nutrition* **1**: 47-68 [S. 6]
- GRÖLL, WALTER (2001): Der Gute Heinrich - *Chenopodium bonus-henricus* L. (mit einem Anhang von KATRIN WULFF) - Samensurium. Jahresheft des Vereins zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt **12**: 27-35 [S. 26]
- GROHNE, UDELGARD (1957): Botanische Untersuchungen der vorgeschichtlichen Siedlung Jemgum a.d. Ems. - *Die Kunde. Zeitschrift für niedersächsische Archäologie N.F.* **8**: 44-52 [S. 48]
- GRUNDY, ANDREA - MEAD, A. - BURSON, S. - OVERS, T. (2004): Seed production of *Chenopodium album* in competition with field vegetables. - *Weed research* **44**: 271-281 [S. 78, 79, 92]
- GUARRERA, PAOLO MARIA (2003): Food medicine and minor nourishment in the folk traditions of Central Italy (Marche, Abruzzo and Latium). - *Fitoterapia* **76**(6): 515-544 [S. 6, 8]
- GUIL, JOSÉ LUIS - TORIJA, MARÍA ESPERANZA - GIMÉNEZ, JUAN JOSÉ - RODRÍGUEZ-GARCÍA, IGNAZIO - GIMÉNEZ, ANTONIO (1996): Oxalic acid and calcium determination in wild edible plants. - *Journal of agriculture and food chemistry* **44**: 1821-1823 [S. 11, 16, 18]
- GUIL, JOSÉ LUIS - RODRIGUEZ-GARCIA, IGNACIO - TORIJA, ESPERANZA (1997a): Nutritional and toxic factors in selected wild edible plants. - *Plant foods for human nutrition* **51**(2): 99-107 [S. 10, 11, 16-18]
- GUIL-GUERRERO, JOSÉ LUIS - TORIJA-ISASA, MARÍA ESPERANZA (1997b): Nutritional composition of leaves of *Chenopodium* species (*C. album* L., *C. murale* L. and *C. opulifolium* Schrader). - *International journal of food sciences and nutrition* **48**(5): 321-327 [S. 18]
- GUIL-GUERRERO, JOSÉ LUIS - RODRIGUEZ-GARCIA, IGNACIO (1999): Lipid classes, fatty acids and carotenes of the leaves of six edible wild plants. - *European food research and technology* **209**(5): 313-316 [S. 17, 20]
- GULIAEV, VALERI I. (1996): The Scythians of the Middle Don Region. - In: AFANAS'EV, GENNADII E. - CLEUZIQU, SERGE - LUKACS, JOHN R. - TOSI, MAURIZIO (ed.): The prehistory of Asia and Oceania (= PERETTO, CARLO (ed.): The colloquia of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Forlì 1996, Bd. 16 [darin: Colloquium 31: The evolution of nomadic herding civilisations in the Northern European steppen: the tools of archaeology and history compared]), Forlì (ABACO): 103-106 [S. 56]

- GUINET, PHILIPPE (1959): Essai d'identification des graines de Chénopodes commensaux des cultures ou cultivés en France. - Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée **6**(6-7): 241-266 [S. 43, 84, 87]
- GUPTA, KAUSHALYA - WAGLE, D. S. (1988): Nutritional and antinutritional factors of green leafy vegetables. - Journal of agricultural and food chemistry **36**: 472-474 [S. 10, 17, 20]
- GUPTA, RAJ KUMAR - KANODIA, K.C. (1968): Plants used during scarcity and famine periods in the dry regions of India. - Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée **15**: 265-285 [S. 30]
- HAJNALOVÁ, EVA (1989): Katalóg zvyškov semien a plodov v archeologických nálezoch na Slovensku. - In: AMBROS, CYRIL (ed.): Súčasné poznatky z archeobotaniky na Slovensku (= Acta interdisciplinaria archaeologica, 6), Nitra (Arch. Ustav Slovenskej Akad. Vied): 3-192 [S. 77]
- HALLER, ALBRECHT VON (1768): Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata [3 Bde., 1768], Bd.3: Apetalae staminibus inconspicuis, Bern (Soc. Typogr.), 204 S. [S. 28, 56, 95]
- HALPERN, KARL (1893): Die Bestandtheile des Samens der Ackermelde, *Chenopodium album* L., und ihr Vorkommen im Brodmehle und in den Kleien..., (Aus: Berichte aus dem physikalischen Laboratorium und der Versuchsstation des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle, Heft 11), Halle, 25 S. + 1 Tafel [S. 55-59, 66-71]
- HANAUSEK, THOMAS FRANZ (1915): Über die Samen von *Chenopodium album* L. - Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel **29**(1): 17-27 [S. 58, 61, 67, 68, 74]
- HANAUSEK, THOMAS FRANZ (1918): Über die Samen der Reismelde (*Chenopodium Quinoa* Willd.). - Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel **35**: 228-233 [S. 67]
- HAMMER, KARL (1984): Das Domestikationssyndrom. - Die Kulturpflanze **32**: 11-34 [S. 83]
- HAMMER, KARL (1986): Chenopodiaceae. - In: MANSFELD, R.: Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen), hrsg. v. J. SCHULTZE-MOTEL, 2. wesentlich erweiterte Aufl., 4 Bde., Berlin - Heidelberg - New York - Tokyo (Springer-Verlag): 1.145-170 [S. 31, 32, 37, 58, 77]
- HAMMER, KARL (1988): Präadaptationen und die Domestikation von Kulturpflanzen und Unkräutern. - Biologisches Zentralblatt **107**: 631-636 [S. 83]
- HAMMER, KARL (1996): Kulturpflanzenforschung und pflanzengenetische Ressourcen. - In: FRITSCH, REINHARD - HAMMER, KARL (Hrsg.): Evolution und Taxonomie von pflanzengenetischen Ressourcen. Festschrift für Peter Hanelt (= Schriften zu Genetischen Ressourcen, 4), Bonn (IGR): 245-283 [S. 57]
- HAMMER, KARL (2001): Chenopodiaceae. - In: HANELT - IPK (ed.): 1.235-264 [S. 31, 37, 77]
- HAMMER, KARL - LEHMANN, CHRISTIAN O. - PERRINO, PIETRO (1988): A checklist of the Libyan cultivated plants including an inventory of the germplasm collected in the years 1981, 1982, and 1983. - Die Kulturpflanze **36**: 475-527 [S. 8, 38]
- HANELT, PETER (1986): Pathways of domestication with regard to crop types (grain legumes, vegetables). - In: BARIGOZZI, CLAUDIO (ed.): The origin and domestication of cultivated plants (Symposium... Accademia Nazionale dei Lincei, Rome, 25-27 November 1985) (= Developments in agricultural and managed-forest ecology, 16), Amsterdam (Elsevier): 179-199 [S. 83]
- HANELT, PETER (1988): Die Domestikation von Pflanzen - Ein Phänomen der Anpassung. - Biologische Rundschau **26**: 255-263 [S. 83]
- HANELT, PETER - LINNE VON BERG, GERLINDE - KLAAS, MANFRED (1992): Taxonomische Untersuchungen zur infraspezifischen Variabilität bei Kulturpflanzen. - Vorträge für Pflanzenzüchtung [Bd. 25: Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen] **25**: 212-227 [S. 32]
- HANELT, PETER - HAMMER, KARL (1995): Classification of infraspecific variation in crop plants. - In: GUARINO, LUIGI - RAMANATHA RAO, V. - REID, R. (ed.): Collecting plant genetic diversity. Technical Guidelines, Wallingford (CAB International): 113-120 [S. 32]
- HANELT, PETER - Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research [IPK] (ed.) (2001): Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops (except ornamentals), 6 Bde., Berlin u.a. (Springer), 3645 S. [S. 39]

- HARPER, A. (1981): Amino acid scoring patterns. Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy and Protein Requirements, Rome, 5 to 17 October 1981 (= FAO/WHO/UNU EPR/81/31, August 1981) [<http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/004/M3013E/M3013E00.htm> (11.8.2004)] [S. 64]
- HARPER, J. L. - LOVELL, P. H. - MOORE, K. G. (1970): The shapes and sizes of seeds. - *Annual review of ecology and systematics* **1**: 327-356 [S. 92]
- HARRIS, DAVID R. - HILLMANN, G.C. (ed.): Foraging and farming. The evolution of plant exploitation (= *One World Archeology*, 13), London (Unwin Hyman), 733 S.
- HARROLD, R. L. - NALEWAJA, J. D. (1977): Proximate, mineral and aminoacid composition of 15 weed seeds. - *Journal of animal science* **44**: 389-394 [S. 63, 64, 74]
- HATT, GUDMUND (1957): Nørre Fjand, an Early Iron Age village site in West Jutland. (= *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Hrsg.): Arkaeologisk-kunsthistoriske Skrifter* 2, 2), København (Munksgaard), 382 S. + 21 Tafeln [S. 47]
- HAYTOWITZ, DAVID B. - MATTHEWS, RUTH H. (1984): Composition of foods: Vegetables and vegetable products (= *United States Department of Agriculture: Agriculture handbook*, Nr. 8-11), Washington (U.S. Government Printing Office), 502 S. [S. 17, 18]
- HEER, OSWALD (1865): Die Pflanzen der Pfahlbauten. - *Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich für das Jahr 1866*, **68**: 1-54 + 1 Tafel [S. 48-50, 58]
- HEGELMAIER, FRIEDRICH (1887): Untersuchungen über die Morphologie des Dicotyledonen-Endosperms. - *Nova acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum* **49**(1): 1-104 [S. 68]
- HEGI, GUSTAV (1911): *Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Bd.3: Dicotyledones, 1. Teil*, München (Lehmann), 607 S. [S. 58, 97]
- HEGNAUER, ROBERT (1964): *Chemotaxonomie der Pflanzen. Eine Übersicht über die Verbreitung und die systematische Bedeutung der Pflanzenstoffe, Bd. 3: Dicotyledonae: Acanthaceae - Cyrtaceae (= Chemische Reihe, 18)*, Basel - Stuttgart (Birkhäuser), 743 S. [S. 10, 11]
- HEGNAUER, ROBERT (1989): *Chemotaxonomie der Pflanzen. Eine Übersicht über die Verbreitung und die systematische Bedeutung der Pflanzenstoffe, Bd. 8: Nachträge zu Band 3 und Band 4 (Acanthaceae bis Lythraceae) (= Chemische Reihe, 30)*, Basel - Boston - Berlin (Birkhäuser), 718 S. [S. 11]
- HEISER, CHARLES B. - NELSON, DAVID C. (1974): On the origin of the cultivated chenopods (*Chenopodium*). - *Genetics* **78**: 503-505 [S. 37, 87]
- HEISER, CHARLES B. (1979): Origins of some cultivated New World plants. - *Annual review of ecology and systematics* **10**: 309-326 [S. 88]
- HEISER, CHARLES B. (1988): Aspects of unconscious selection and the evolution of domesticated plants. - *Euphytica* **37**: 77-81 [S. 83]
- HELBAEK, HANS (1950): Tollundmandens sidste måltid. Et botanisk bidrag til delsyning of oldtidens kost. [The last meal of Tollund Man. Botanical study of the stomach contents of the Tollund Man]. - *Arbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*: 311-341 + 2 Tafeln [S. 61]
- HELBAEK, HANS (1951): Ukrudtsfrø som næringsmiddel i førromersk Jernalder [Unkrautsamen als Nahrungsmittel in der vorrömischen Eisenzeit]. - *Kuml. Årbog for Jysk arkaeologisk selskab* **1**: 65-74 [S. 47]
- HELBAEK, HANS (1954): Prehistoric food plants and weeds in Denmark. A survey of archaeobotanical research 1923-1954. - *Danmarks Geologiske Undersøgelse, Raecke 2: Afhandlinger om specielle, videnskabelige og praktiske emner* **80**: 250-261 [S. 47, 48, 77]
- HELBAEK, HANS (1958): Grauballemandens sidste måltid [The last meal of Grauballe Man: an analysis of foods remains in the stomach]. - *Kuml. Årbog for Jysk arkaeologisk selskab [publ. 1959]*: 83-116 + 7 Tafeln [S. 61]

- HELBAEK, HANS (1959): Comment on *Chenopodium album* as a food plant in prehistory. - Berichte des Geobotanischen Instituts der Eidgenössischen Technische Hochschule, Stiftung Rübel **31**: 16-19 [S. 47, 48, 58, 61, 86]
- HELLWIG, FRANZ (1886): Ueber den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora in Deutschland, I und II [Diss. Breslau 1886]. - Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie **7**: 343-434 [S. 32]
- HENNIG, ARNO - SCHUBERT, RAINER - THELEMANN, WILFRIED - GRUHN, KURT (1995): Zur Geschichte der Proteinbewertung. - Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie **43**: 168-186 [S. 72]
- HENSCHEL, DETLEV (2002): Essbare Wildbeeren und Wildpflanzen. Sammeltipps, Verwendung, giftige Doppelgänger, Stuttgart (Kosmos), 256 S. [S. 5]
- HERESCH, ELISABETH (2000): Geheimakte Parvus. Die gekaufte Revolution, München (Langen Müller), 400 S. [S. 73]
- HILDEBRAND, KARL-GUSTAV (1980): The economic background of Linnaeus. Sweden in the Eighteenth century. - In: BROBERG, GUNNAR (ed.) (1980): Linnaeus. Progress and prospects in Linnaean research, Stockholm (Alqvist & Wiksell) 1980: 18-29 [auch publiziert als: Svenska Linnésällskapets Årsskrift 1978] [S. 57]
- HILGENBERG, LUISE - KIRFEL, WILLIBALD (1941): Vagbhata's Astangahridayasamhita. Ein altindisches Lehrbuch der Heilkunde, aus dem Sanskrit ins Deutsche übertragen mit Einleitung, Anmerkungen und Indices, Leiden (Brill), 855 S. [S. 22-24]
- HODGKINSON, ALBERT (1977): Oxalic acid in biology and medicine, London (Academic Press), 325 S. [S. 6, 11, 12, 15]
- HÖVEL, GERLINDE (1999): "Qualitates vegetabilium", "vires medicamentorum" und "oeconomicus usus plantarum" bei Carl von Linné (1707-1778). Erste Versuche einer zielgerichteten Forschung nach Arznei- und Nutzpflanzen auf wissenschaftlicher Grundlage (= Braunschweiger Veröffentlichungen zur Geschichte der Pharmazie und der Naturwissenschaften, 42), Stuttgart (Deutscher Apotheker-Verlag), 452 S. [S. 27, 57]
- HOLM, LEROY G. - PLUCKNETT, D.L. - PANCHO, J.V. - HERBERGER, J.P. (1977): The world's worst weeds: Distribution and biology, Honolulu (Univ. of Hawaii), 609 S. [S. 7]
- HOPPE, BRIGITTE (1969): Das Kräuterbuch des Hieronymus Bock. Wissenschaftshistorische Untersuchungen, Stuttgart (Hirsemann) 1969, 421 S. [S. 25]
- HOPPE, TOBIAS CONRAD (1772): Enumeratio plantarum esculentorum: oder Beschreibung der eßbaren Kräuter und Pflanzen, welche in unserer Gegend wachsen, bey itziger theuren Zeit gut zu gebrauchen sind; nebst einer Recension einer kleinen schweizerischen Abhandlung von ebendieser Materie, Gera, 24 S. [S. 27]
- HORWITZ, WILLIAM (ed). (2000): Official methods of analysis of AOAC [Association of Official Analytical Chemists] International, Bd. 2: Food composition, additives, natural contaminants, Gaithersburg, Md., [Loseblatt-Sammlung] [S. 62]
- HOVENKAMP, P.H. - KALSOM, Y.U. (2003): *Diplazium Swartz*. [Internet] Record number 3177 from TEXTFILE ON-LINE, PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia (<http://www.proseanet.org>) (15.6.2004), basiert auf: WINTER, W.P. DE - AMOROSO, V.B. (ed.): Cryptogams: Ferns and fern allies (= Plant resources of South-East Asia [PROSEA], 15,2), Leiden (Backhuys), 268 S. [S. 40]
- HUGHES, PATRICK (1979): The year without a summer. - Weatherwise **32**: 108-111 [S. 28]
- HUSS-ASHMORE, REBECCA - JOHNSTON, SUSAN L. (1997): Wild plants as famine foods. Food choice under conditions of scarcity. - In: MACBETH, HELEN M. (ed.): Food preferences and taste - continuity and change (= The anthropology of food and nutrition, 2), Providence - Oxford (Berghahn): 83-100 [S. 80]
- ILJIN, M. M. (1936): *Chenopodium* [bearb. PAUL AELLEN]. - In: KOMAROV, V. L. (ed.). Flora of the U.S.S.R., Bd. 6: Centrospermae, Moskva - Leningrad 1936, transl. by N. Landau, Dehra Dun (Bishen Singh Mahendra Pal Singh) - Koenigstein (Koeltz) 1985: 32-58 [nach BEAUGÉ 1974: 137 bearbeitete ILJIN die Chenopodiaceae, AELLEN aber die Gattung *Chenopodium*. Die gute Kenntnis der russischen nahrungsmittelchemischen Literatur zeigt aber, dass auch ILJIN an der Arbeit zu dieser Gattung beteiligt war.] [S. 58, 66, 77]

- JACKSON, FATIMAH LINDA COLLIER (1991): Secondary compounds in plants (allelochemicals) as promoters of human biological diversity. - Annual reviews of anthropology **20**: 505-546 [S. 6]
- JACOMET, STEFANIE - KREUZ, ANGELA (1999): Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung (= UTB 8158), Stuttgart (Ulmer), 368 S. [81-82]
- JACQUES, ROGER (1957): Quelques données sur le photopériodisme de *Chenopodium polyspermum* L.: Influence sur la germination des graines. - In: Colloque international sur le photo-thermopériodisme ; Action des diverses radiations, des gibberellines et de quelques autres substances, Parma, juin 1957 (= Union internationale des sciences biologiques, série B, 34), Paris (UISB) 1959: 125-130 [S. 93]
- JACQUES, ROGER (1968): Action de la lumière par l'intermédiaire du phytochrome sur la germination, la croissance et le développement de *Chenopodium polyspermum* L. - Physiologie végétale **6**: 137-164 [S. 93]
- JANUSEVIC, ZOJA V. (1981): Die Kulturpflanzen Skythiens. - Zeitschrift für Archäologie **15**: 87-96 [S. 56]
- JANSEN, P. C. M., 2004. *Chenopodium album* L. [Internet] Record from ProtaBase <<http://www.prota.org/search.htm>>, benutzt 6.11.2004. Basiert auf: GRUBBEN, G. J. H. - DENTON, O. A. (ed.): Vegetables (= Plant Resources of Tropical Africa [PROTA], 2), Wageningen (PROTA) - Leiden (Backhuys) 2004, 667 S. [S. 8]
- JARDIN, CLAUDE (1970): List of foods used in Africa (= Nutrition Information Documents Series, 2), Roma (Food and Agricultural Organisation of the United Nations), 2nd ed. (rev.), 328 S. [S. 8]
- JOHNS, TIMOTHY (1990): With bitter herbs they shall eat it. Chemical ecology and the origins of human diet and medicine (Arizona studies in human ecology), Tucson (University of Arizona Press), 356 S. [S. 6]
- JOHNSON, CHARLES PIERPOINT (1862): The useful plants of Great Britain. A treatise upon the principal native vegetable capable of application as food, medicine or in the arts and manufactures, London (Kent), 324 S. [S. 8]
- JOHNSTON, ALEXANDER (1962): *Chenopodium album* as a food plant in Black-Foot Indian prehistory. - Ecology **43**: 129-130 [S. 8, 48, 58]
- JOSHI, PRABHAKAR (1995): Ethnobotany of the primitive tribes in Rajasthan, Jaipur (Printwell), 312 S. [S. 30]
- JÜTTERSONKE, BARBARA - ARLT, KLAUS (1989): Experimentelle Untersuchungen über die infraspezifische Struktur von *Chenopodium album* L. sowie Untersuchungen an *Chenopodium suecicum* J. Murr. - Feddes Repertorium **100**: 1-63 [S. 32, 33, 84-86]
- KAJALE, MUKUND D. (1988): Plant economy. - In: DHAVALIKAR, MADHUKAR KESHAV - SANKALIA, H. D. - ANSARI, Z. D.: Excavations at Inamgaon Bd. 1, Teil 2, Pune (Deccan College Postgraduate Research Institute): 727-821 [S. 44, 45]
- KAJALE, MUKUND D. (1989): Archaeobotanical investigations on Megalithic Bhagimohari, and its significance for Indian agricultural system. - Man and Environment **13**: 87-100 [S. 45, 46]
- KAJALE, MUKUND D. (1990): Some initial observations on paleobotanical evidence for Mesolithic plant economy from excavations at Damdama, Pratapgarh, Uttar Pradesh. - In: GHOSH, N. C. - CHAKRABARTI, SUBRATA (ed.): Adaptation and other essays. Proceedings of the Archaeological Conference 1988, Santiniketan (Visva-Bharati Research Publications): 98-102 [S. 44]
- KAJALE, MUKUND D. (1991): Current status of Indian palaeoethnobotany: introduced and indigenous food plants with a discussion of the historical and evolutionary development of Indian agriculture and agricultural systems in general. - In: RENFREW, JANE M. (ed.): New light on early farming. Recent developments in palaeoethnobotany [Seventh Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany held in Cambridge in April 1986], Edinburgh (University Press): 155-189 [S. 44-46]
- KANNGIEßER, FRIEDRICH (1917): *Chenopodium quinoa* [mit einer Nachschrift des Herausgebers MAX HESDÖRFFER, Berlin]. - Die Gartenwelt **21**: 178 [S. 42, 43]
- KANNGIEßER, FRIEDRICH (1917): *Chenopodium quinoa* (Reismelde). - Die Gartenwelt **21**: 472 [S. 42, 43]
- KANNGIEßER, FRIEDRICH (1918): Die Reismelde (*Chenopodium quinoa*). - Die Gartenwelt **22**: 131-132 [S. 42, 43]

- KARSSSEN, C. M. (1968): The light promoted germination of the seeds of *Chenopodium album* L., II: Effects of (RS)-abscisic acid. - Acta Botanica Neerlandica **17**: 293-308 [S. 93]
- KARSSSEN, C. M. (1970): The light promoted germination of the seeds of *Chenopodium album* L., III: Effect of the photoperiod during growth and development of the plants on the dormancy of the produced seeds. - Acta botanica Neerlandica **19**: 81-94 [S. 91, 92, 93]
- KATIYAR, S. K. - KUMAR, N. - BHATIA, A. K. - ATAL, C. K. (1985): Nutritional quality of edible leaves of some wild plants of Himalayas and culinary practices adopted for their processing. - Journal of food science and technology **22**(6): 438-440 [S. 16, 19, 30]
- KAUZ, DANIEL (2000): Wilde und Pfahlbauer. Facetten der Analogisierung (= Preprints zur Kulturgeschichte der Technik, 11), Zürich (ETH; Institut für Geschichte) 2000, 25 S. [http://www.tg.ethz.ch/dokumente/pdf_Preprints/Preprint11.pdf. (15.6.2004)] [S. 59]
- KAYSER, CHRISTIAN GOTTLÖB (1834-1836): Index locupletissimus librorum qui inde ab anno MDCCL usque ad annum 1832 in Germania et in terris confinibus prodierunt = Vollständiges Bücher-Lexicon enthaltend alle von 1750 bis Ende des Jahres 1832 in Deutschland und in den angrenzenden Ländern gedruckten Bücher, 6 Bde., Leipzig (Weigel) [S. 27]
- KIRTIKAR, KANHOBA RANCHODDAS - BASU, B. D. [VĀMANADĀSA VASU] (1935): Indian Medicinal plants, 2. ed. rev. and mostly rewritten by ETHELBERG BLATTER, JEAN FERNAND CAIUS and KRISHNAJI SHRIPAT MHASKAR, 4 Bde. + 4 Abb.Bde., Allahabad (Lalith Mohan Basu Publishers) 1918-1935, 3. Reprint Dehra Dun (Bishen Singh Mahendra Pal Singh) 1991 [S. 6, 39]
- KLIKS, M. M. (1985): Studies on the traditional herbal anthelmintic *Chenopodium ambrosioides* L.: ethnopharmacological evaluation and clinical field trials. - Social science & medicine **21**(8): 879-886 [S. 69]
- KLING, M. (1914): Über die chemische Zusammensetzung einiger Unkräuter sowie deren Wert als Futter- und Düngemittel (Mitteilung der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation Speyer). - Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen **85**(6): 433-470 [S. 10, 17, 18]
- KNÖRZER, KARL-HEINZ (1967): Subfossile Pflanzenreste von bandkeramischen Fundstellen im Rheinland. - Archaeo-Physika **2**: 3-29 [S. 21, 22, 58, 77, 94]
- KNÖRZER, KARL-HEINZ (1971): Genutzte Wildpflanzen in vorgeschichtlicher Zeit. - Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn... **171**: 1-8 [S. 60]
- KNÖRZER, KARL-HEINZ (1972): Subfossile Pflanzenreste aus der bandkeramischen Siedlung Langweiler 3 und 6, Kr. Jülich, und ein urnenfelderzeitlicher Getreidefund innerhalb dieser Siedlung. - Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn... **172**: 395-403 [S. 21]
- KNÖRZER, KARL-HEINZ (1997): Botanische Untersuchungen von 16 neolithischen Siedlungsplätzen im Bereich der Aldenhovener Platte, Kr. Düren und Aachen. - In: LÜNING, JENS (Hrsg.): Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung (= Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte, 6), Köln (Rheinland-Verlag): 647-684 [S. 21, 94]
- KOBERT 1892, s. BAUMERT 1892 [S. 58]
- KOBERT, RUDOLF (1917): Was enthält die Reismelde? - Chemiker-Zeitung **41**(8-9): 61-52 [S. 58]
- KÖNIG, JOSEF: Die Untersuchung landwirtschaftlicher und gewerblich wichtiger Stoffe, Berlin (Parey) 1891, 776 S. [S. 69]
- KOFLER, LUDWIG (1927): Die Saponine, Wien (Springer), 278 S. [S. 10]
- KOROVKA, L. S. (1976): [Content of ascorbic acid in edible wild plants in the Komi-Permi region.] - Vo-prosy pitaniya (Akademija Medicinskich Nauk SSSR) **6**: 76-77; Zusammenfassung benutzt in: FSTA - Food Science and Technology Abstracts (1969 ff) [S. 18]
- KORSMO, EMIL (1930): Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Biologische und praktische Untersuchungen, nach dem norwegischen Manuskripte hrsg. v. HANS WILHELM WOLLENWEBER, Berlin (Springer) 1930, 580 S. [S. 48, 91]
- KORSMO, EMIL (1954): Anatomy of weeds. Anatomical description of 95 weed species with 2050 original drawings, Oslo (Grøndahl), 413 S. [S. 11]

- KOSCHTSCHJEJEW [KOSCEEV], ARKADIJ K. (1990): Wildwachsende Pflanzen in unserer Ernährung, ergänzt und bearbeitet von MARTIN ZOBEL und GEORG TRIEBE, Leipzig (VEB Fachbuchverlag), 2. Aufl., 224 S. [S. 99-102]
- KOWAL, TADEUSZ (1953): Klucz do oznaczania nasion rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L. / A key for the determination of the seeds of the genera *Chenopodium* L. and *Atriplex* L. - *Monographiae Botanicae* **1**: 87-163
- KÜHN, FRANTISEK (1992): Geschichte der Kulturpflanzen in der CSFR. - Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich **129**: 271-285 [S. 77]
- KRAUSE, ERNST H. L. (1915): Die nelken- und meldenartigen Gewächse Elsaß-Lothringens. - Botanisches Centralblatt, Beihefte, 2. Abt. **33**: 441-500 [S. 95]
- KRAUSS, MARITA (2002): Die Frau der Zukunft. Dr. Hope Bridges Adams Lehmann, 1855-1916, Ärztin und Reformerin, München (Buchendorfer), 204 S. [S. 73]
- KROLL, HELMUT (1990): Melde von Feudvar, Vojvodina. Ein Massenfund bestätigt *Chenopodium* als Nutzpflanze in der Vorgeschichte. - *Praehistorische Zeitschrift* **65**: 46-48 [S. 61, 93]
- KROLL, HELMUT (1995): Literature on archeological remains of cultivated plants 1992/1993. - *Vegetation History and Archaeobotany* **4**: 51-66 [S. 81, auch für die folgenden Einträge]
- KROLL, HELMUT (1996): Literature on archeological remains of cultivated plants 1994/1995. - *Vegetation History and Archaeobotany* **5**: 169-200
- KROLL, HELMUT (1997): Literature on archeological remains of cultivated plants (1995/1996). - *Vegetation History and Archaeobotany* **6**: 25-67
- KROLL, HELMUT (1998): Literature on archeological remains of cultivated plants 1996/1997. - *Vegetation History and Archaeobotany* **7**: 23-56
- KROLL, HELMUT (1999): Literature on archeological remains of cultivated plants 1997/1998. - *Vegetation History and Archaeobotany* **8**: 129-163
- KROLL, HELMUT (2000): Literature on archeological remains of cultivated plants 1998/1999. - *Vegetation History and Archaeobotany* **9**: 31-68
- KROLL, HELMUT (2001): Literature on archeological remains of cultivated plants (1999/2000). - *Vegetation History and Archaeobotany* **10**: 33-60
- KROLL, HELMUT: www.archaeobotany.de [Fortsetzung der Bibliographie zur Archaeobotanik] [S. 81]
- KRÜGER, LEO (1931): Ein Beitrag zur Biologie von *Chenopodium album*. - *Angewandte Botanik* **13**: 1-49 und 97-121 [S. 58, 61, 62, 91-93, 97]
- KRÜNITZ, JOHANN GEORG (1773-1885): *Ökonomische Encyclopädie oder allgemeines System der Land-, Haus- und Staatswirtschaft in alphabetischer Ordnung*, 292 Bände, Berlin (Pauli) [S. 27]
- KRUG, HANS (1929): Beiträge zur Keimungsphysiologie und Bekämpfung von Samenunkräutern. - *Botanisches Archiv* **27**(3-4): 420-518 [S. 93]
- KUBIAK-MARTENS, LUCYNA (1999): The plant food component of the diet at the late Mesolithic (Ertebölle) settlement at Tybrind Vig, Denmark. - *Vegetation history and archaeobotany* **8**(1-2): 117-127 [S. 86]
- KÜSTER[-WINCKELMANN], GERTRUD (1917): *Kriegsgemüse-Kochbuch. Einundneunzig Ermahnungen zur Ausnutzung alles dessen, was wild auf deutschen Fluren wächst und gleichwohl eßbar und schmackhaft ist und in Kriegs- und Friedenszeiten auf unseren Tisch gehört*, Berlin (Reichsstelle für Gemüse und Obst), 47 S. [S. 98-102]
- KUHNLEIN, HARRIET V. (1990): Nutrient values of indigenous wild plant greens and roots used by the Nuxalk people of Bella Coola, British Columbia. - *Journal of food composition and analysis* **3**: 38-46 [S. 16, 18]
- KUHNLEIN, HARRIET V. - TURNER, NANCY J. (1991): *Traditional plant foods of Canadian indigenous peoples: Nutrition, botany and use (= Food and nutrition in history and anthropology, 8)*, Philadelphia (Gordon and Breach Science Publ.), 633 S. [S. 5, 8, 18, 75]

- LAMB, HUBERT HORACE (1989): Klima und Klimageschichte. Der Einfluß des Wetters auf den Gang der Geschichte [engl. Originalausgabe 1982, leicht gekürzt] (= rowohlts enzyklopädie, 478), Reinbek bei Hamburg (Rowohlt), 448 S. [S. 28]
- LAVAUD, CATHERINE - VOUTQUENNE, LAURCENCE - BAL, PHILIPPE - POUNY, ISABELLE (2000): Saponins from *Chenopodium album*. - *Fitoterapia* **71**(3): 338-340 [S. 10]
- LECHNICKI, FELICJAN (1955): Szczatki roslinne z wykopalisk gdanskich w latach 1950-1952 [pflanzliche Reste in den Ausgrabungen von Gdansk 1950-1952]. - *Studia wczesno'sredniowieczne* **3**: 252-259 [S. 48]
- LEHMANN, CARL - PARVUS (ALEXANDER) [alias ISRAIL LASAREWISCH HELPHAND] (1900): Das hungernde Rußland. Reiseeindrücke, Beobachtungen und Untersuchungen, Stuttgart (Dietz), 536 S. [S. 29, 51-54, 68, 69, 73, 74]
- LEOPOLD, A. C. - ARDREY, R. (1972): Toxic substances in plants and food habits of early man. - *Science* **176**: 512-514 [S. 6]
- LEUNIS, JOHANNES - SENFT, FERDINAND (1877): Synopsis der drei Naturreiche, Teil 2: [Leunis] Botanik: Synopsis der Pflanzenkunde, Abt. 2: Spezielle Botanik, Bd. 2: Phanerogamen, nach dem Tode des Verfassers fortgesetzt von A. B. Frank, Hannover (Hahn): 365-1230 [S. 26, 97]
- LfL (2003) = Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Gruber Tabelle zur Fütterung der Fresser, Bullen, Ochsen, Kalbinnen, Kühe [Red.: Arbeitsbereich Wiederkäuer- und Pferdeernährung], 9. Aufl., Freising, 62 S. [S. 62]
- LIGABUE, GIANCARLO (1977): L'alimentazione a Shahr-i Sokhta / Food supplies at Shahr-i Sokhta. - In: TUCCI 1977: 229-250 [S. 44]
- LIH, LARS T. (1990): Bread and authority in Russia, 1914-1921 (= Studies on the history of society and culture, 10), Berkeley (University of California Press), 303 S. [S. 53]
- LINDHEIM, BOGISLAV VON (1941): Das Durhammer Pflanzenglossar. Lateinisch und Altenglisch (= Beiträge zur englischen Philologie, 35), Bochum - Langendreer (Pöppinghaus), 81 S. [S. 26]
- LINNE, CARL VON - ASPELIN, ELIAS (Respondent) (1748): Flora oeconomica (1748). - In: LINNÉ, CARL VON: *Amoenitates academicae, seu dissertationes variae...* editio tertia, ed. JOHANN CHRISTIAN DANIEL SCHREBER, Erlangen (Palm), Vol. 1, 1787: 509-540 (XVII) [S. 27]
- LINNE, CARL VON - HIORTH, JOHANN (Respondent) (1752): *Plantae esculentae patriae* (1752). - In: LINNÉ, CARL VON: *Amoenitates academicae, seu dissertationes variae...* editio secunda, ed. JOHANN CHRISTIAN DANIEL SCHREBER, Erlangen (Palm), Vol. 3, 1787: 74-99 (XXXIV) [S. 27]
- LIU, LIXIA - HOWE, PETER - ZHOU, YE-FANG - HOCART, CHARLES - ZHANG, REN (2002): Fatty acid profiles of leaves of nine edible wild plants: an Australian study. - *Journal of food lipids* **9**(1): 65-71 [S. 17]
- LÖTSCH, BERND (1969): Untersuchungen zum pflanzlichen Oxalsäure- und Mineralstoffwechsel. Eine Monographie (= Dissertationen der Universität Wien, 38), Wien (Verlag Notring), 246 S. [S. 11, 14]
- LÖTSCH, BERND - KINZEL, HELMUT (1971): Zum Ca-Bedarf von Oxalatpflanzen. - *Biochemie und Physiologie der Pflanzen* **162**: 209-267 [S. 11]
- LÖVE, Á. (1971): IOPB chromosome number reports XXXIV. - *Taxon* **20**: 785-797 [S. 33]
- LÖVE, Á. (1976): IOPB chromosome number reports LIV. - *Taxon* **25**: 631-649 [S. 33]
- LONA, F. (1947): L'influenza delle condizioni ambientali durante l'embriogenesi, sulla carateristiche del seme e della piante che ne deriva. - In: Comitato per le onoranze al Prof. G. Gola (ed.): *Lavori di botanica*, Volume pubblicato in occasione del 70. genetliaco del Prof. Giuseppe Gola, Padova 1947, Torino (Rosenberg & Sellier): 313-352 [S. 93]
- LONE, FAROOQ A. - KHAN, MAQSOODA - BUTH, G. M. (1993): *Palaeoethnobotany: Plants and ancient man in Kashmir*, Rotterdam (Balkema), 278 S. [S. 44]
- LONICER, ADAM (1679): *Kreuterbuch... nunmehr durch Petrum Uffenbachium... verbessert...*, Frankfurt (Wagner), Reprint München (Kölbl) 1962 [S. 27]
- LUDLAM, DAVID M. (1948): That summer of 1816. - *Weaterwise* **1**(3) [S. 28]
- LUKACS, JOHN R. - PAL, J.N. - MISRA, V.D. (1996): Chronology and diet in Mesolithic North India: A preliminary report of new AMS C¹⁴ dates, $\delta^{13}\text{C}$ isotope values, and their significance. - In: AFANAS'EV,

- GENNADII E. - CLEUZIOU, SERGE - LUKACS, JOHN R. - TOSI, MAURIZIO (ed.): The prehistory of Asia and Oceania (= PERETTO, CARLO (ed.): The colloquia of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Forlì 1996, Bd. 16 [darin: Colloquium 33: Bioarchaeology of Mesolithic India]), Forlì (ABACO): 301-311 [S. 44]
- LUCHTERHAND, OTTO (1994): Die Rechtsstellung der Deutschen vor und nach der Aufhebung der Privilegien. - In: DAHLMANN & TUCHTHAGEN: 98-114 [S. 28]
- LUHMANN, NIKLAS (1992): Die Wissenschaft der Gesellschaft (= Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1001), Frankfurt am Main (Suhrkamp), 732 S. [S. 59]
- LUTHRA, GEETA - SADANA, BALWINDER - NAGI, M. (1993): Sensory evaluation of sag prepared from bathu (*Chenopodium album*), carrot (*Daucus carota*) and radish (*Raphanus sativus*) leaves. - Beverage and food world **20**: 10-11 [die Zeitschrift ist in Deutschland nicht nachgewiesen] [S. 10]
- LUTHRA, GEETA - SADANA, BALWINDER (1995a): Nutritional evaluation of sags prepared from bathu (*Chenopodium album*), carrot (*Daucus carota*) and radish (*Raphanus sativus*) leaves. - Indian food packer **49**(1): 33-38 [S. 10, 16, 19, 30]
- LUTHRA, GEETA - SADANA, BALWINDER (1995b): Potential of improving protein quality of wheat Chapati by addition of Bathu (*Chenopodium album*), carrot (*Daucus carota*) and radish (*Raphanus sativus*) leaves. - Journal of food science and technology **32**(6): 507-509 [S. 10, 30]
- LUYKEN, CHR. (1859): [Referat] Chr. Luyken analysirte die Asche von *Chenopodium album*. - Jahresbericht über die Fortschritte der Agrikulturchemie **2**/1859-1860(1861): 87-88 [Referat nach "Nassauisches Wochenblatt 1859", wahrscheinlich gemeint ist: Wochenblatt des Vereins Nassauischer Land- und Forstwirthe **41** [S. 17]
- MABLE, BARBARA K. (2003): Breaking down taxonomic barriers in polyploidy research. - Trends in Plant Science **8**(12): 582-90 [S. 33]
- MACHATSCHEK, MICHAEL (2003): Nahrhafte Landschaft. Ampfer, Kümmel, Wildspargel, Rapunzelgemüse, Speiselaub und andere wiederentdeckte Nutz- und Heilpflanzen, 2. unveränderte Aufl., Wien - Köln - Weimar (Böhlau), 284 S. [S. 5]
- MACHATSCHEK, MICHAEL (2004): Nahrhafte Landschaft 2. Mädesüß, Austernpilz, Bärlauch, Gundelrebe, Meisterwurz, Schneerose, Walnuß, Zirbe und andere wiederentdeckte Nutz- und Heilpflanzen, Wien - Köln - Weimar (Böhlau Verlag), 308 S. [S. 80]
- MÄCKEL, HANS GEORG - DEUTSCHMANN, FRITZ (1977): Grundlagen der mikroskopischen Diagnostik pflanzlicher Rohstoffe. - In: GREHN, JOACHIM (Hrsg.): Mikroskopie der Nahrungs- und Futtermittel, der Drogen und Genußmittel (= FREUND, HUGO (Hrsg.): Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Bd. 8), Frankfurt am Main (Umschau): 113-266 [S. 11]
- MAIER, HANS (1986): Die ältere deutsche Staats- und Verwaltungslehre, 2. erg. Auflage, München (Beck) 1980, mit einem Nachdruck von "Ältere deutsche Staatslehre und westliche politische Tradition", München (dtv), 355 S. [S. 57]
- MAIER, LOTHAR (1979): Die Krise der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften nach der Thronbesteigung Elisabeth Petrovna und die "Affäre Gmelin". - Jahrbücher für Geschichte Osteuropas N.F. **27**: 353-373 [S. 28]
- MALINOVSKIJ, LEV (1994): Die Eigentumsformen bei den rußlanddeutschen Bauern im 18. und 19. Jahrhundert und ihre Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Siedlungen. - In: DAHLMANN & TUCHTENHAGEN: 48-60 [S. 51]
- MALY, KARL (1904): Früchte und Samen aus dem prähistorischen Pfahlbaue von Donja Dolina in Bosnien. - Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und Herzegowina **9**: 165-170 [S. 58, 77]
- MARSCHNER, H. (1985). - Einfluß von Standort- und Wirtschaftsbedingungen auf die Nitratgehalte in verschiedenen Pflanzenarten. - Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft 41: Kongressband 1984. Vorträge, gehalten auf dem 96. VDLUFA-Kongress in Karlsruhe, 17.-22. September 1984, Frankfurt am Main (Sauerländer): 16-33 [S. 12]
- MARTEN, G. C. - ANDERSEN, R. N. (1975): Forage nutritive value and palatability of 12 common annual weeds. - Crop Science **15**: 827-837 [S. 20]
- MARZELL, HEINRICH (1943): Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen (5 Bde.), Bd.1: Abelia - Cytisus, Leipzig (Hirzel), 1412 Sp. [S. 26]

- MASTEBROEK, H. D. - SOEST, L. J. M. VAN - SIEMONSMA, J. S. (2003): *Chenopodium* L. (grain chenopod). [Internet] Record number 3287 from TEXTFILE ON-LINE, PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia (<http://www.proseanet.org>) (15.6.2004), basiert auf: GRUBBEN, G. J. H. - PARTOHARDJONO, S. (ed.): Cereals (= Plant resources of South-East Asia [PROSEA], 10), Leiden (Backhuys) 1996, 199 S. [S. 7, 32, 40, 62, 75, 86]
- MATTHIOLUS, PETRUS ANDREA (1626) Kreutterbuch desz hochgelehrten und weitberühmten Herrn D. Petri Andreae Matthioli [De plantis epitome utilissima, dt]... gemehret... durch Joachimum Cameraarium..., Frankfurt am Main; Reprint Grünwald (Kölbl) 1982 [S. 27]
- MAURIZIO, ADAM (1901): Einige Mehle und Brote aus Hungergegenden Rußlands [mit einer Nachschrift von A. Bömer]. - Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände **4**: 1017-1020 [S. 55, 58-60, 68-70]
- MAURIZIO, ADAM (1903): Getreide, Mehl und Brot. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, sowie ihre Beurteilung und Prüfung, Berlin (Parey), 393 S. [S. 58, 61, 66, 68, 71, 73, 75]
- MAURIZIO, ADAM (1926): Die Nahrungsmittel aus Getreide. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, Prüfen und Beurteilen, Bd.2: Brotnahrung. Brotarten, Volks- und Soldatenbrot, Zwieback, Brotersatz und Zusätze. Graupen und Grieße. Teigwaren. Breipflanzen, Aufguß und Suppen. Mais und Maiskost, Reis und Reiskost und ihre Gefahren, 2. Neubearb. Aufl., Berlin (Parey), 226 S. [S. 73, 76]
- MAURIZIO, ADAM (1927): Die Geschichte unserer Pflanzennahrung von den Urzeiten bis zur Gegenwart, Berlin (Parey), 480 S. + 1 Tafel [S. 27, 75-77]
- MAYER, ELISABETH (2001): Wildfrüchte, -gemüse, -kräuter. Erkennen, Sammeln und Genießen, 2. Aufl., Graz - Stuttgart (Stocker), 158 S. [S. 101]
- MAYER, JOACHIM - NERGER, JUTTA (2000): Essbare Wildkräuter und -früchte. Erkennen, sammeln und genießen, Berlin (Urania), 256 S. [S. 5, 87, 101]
- MCCOLLUM, ELMER VERNER (1957): A history of nutrition. The sequence of ideas in nutrition investigations, Boston (Houghton Mifflin Company), 451 S. [S. 62, 71]
- MEHRA, K.L. (1997): Biodiversity and subsistence changes in India: The Neolithic and Chalcolithic age. - Asian Agri-History **1**(2): 105-126 [S. 44]
- MEHRA, K.L. (1999): Subsistence changes in India and Pakistan: the Neolithic and Chalcolithic from the point of view of plant use today. - In: GOSDEN, C. - HATHER, J. (ed.): The prehistory of food. Appetites for change (= One World Archaeology, 32), London (Unwin): 139-146 [S. 37]
- MEHRA, K.L. (2002): Agricultural foundation of Indus-Saraswati civilization. - In: NENE, Y.L. - CHOUDHARY, S.L. (ed.): Agricultural heritage of India. Proceed. of the National Conf., Rajasthan College of Agriculture, Secunderabad (Asian Agri-History Foundation): 1-21 [S. 44]
- MEHRA, P. N. - MALIK, C. P. (1963): Cytology of some Indian Chenopodiaceae. - Caryologia **16**: 67-84 [S. 33, 35-36]
- MEHROTRA, O. N. - SRIVASTAVA, G. P. - YADAV, S. S. - MOHAN, MUKESH (1979): Studies on the extractability of protein from *Chenopodium album* L. (bathua) leaves. - Indian journal of agricultural chemistry **12**: 39-42 [S. 16]
- MESSIKOMMER, HEINRICH (1883): Sämereien und Früchte auf der Pfahlbaute Robenhausen. - Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. In: Zeitschrift für Ethnologie **15**: (233)-(236) [S. 58, 59]
- MESSIKOMMER, HEINRICH [1883] (1889): Unkraut-Vorräthe auf Pfahlbauten. Eine noch offene Frage. - In: FORRER & MESSIKOMMER: 9 [S. 50]
- MESSIKOMMER, HEINRICH (1913): Die Pfahlbauten von Robenhausen, Zürich (Orell Füssli), 132 S. + 48 Tafeln [S. 2, 50, 51, 58]
- MESSIKOMMER, JAKOB [1883] (1889): Die Gewinnung von Sämereien, Früchten und anderen Naturalien auf den Pfahlbauten. - In: FORRER & MESSIKOMMER: 6-9 [S. 50]

- MEULENBELD, GERRIT JAN (1974): Appendix 4: Sanskrit names of plants and their botanical equivalents. - In: ders.: The Madhavanidana and its chief commentary. Chapters 1-10. Introduction, translation and notes (= Orientalia Rheno-Traiectina, 19), Leiden (Brill): 520-611 [S. 22]
- MEULENBELD, GERRIT JAN (1988): Anhang 1: G. J. Meulenbeld's additions to his "Sanskrit names... - In: DAS, R. P.: Das Wissen von der Lebensspanne der Bäume. Surapalas Vrksayurveda kritisch ediert, übersetzt und kommentiert (= Alt- und Neu-Indische Studien, 34), Stuttgart (Steiner) 1988: 425-465 [S. 22]
- MEULENBELD, GERRIT JAN (1991): The constraints of theory in the evolution of nosological classifications: A study on the position of blood in Indian medicine. - In: MEULENBELD, G.J. (ed.): Panels of the VIIth World Sanskrit Convergence, Kern Institute, Leiden: August 23-29, 1987 (general editor: JOHANNES BRONKHORST), Bd. VIII: Medical literature from India, Sri Lanka and Tibet, Leiden (Brill): 91-106 [S. 24]
- MEULENBELD, GERRIT JAN (1999-2002): A history of Indian medical literature (= Groningen oriental studies, 15), Groningen (Forsten), Bd. 1A: Text, 1999, 699 S.; Bd. 1B: Annotation, 1999, 774 S.; Bd. 2A: Text, 2000, 839 S.; Bd. 2B: Annotation, 2000, 1018 S.; Bd.3: Indexes, 2002, 549 S. [S. 23, 24]
- MEUNIER, A. (1890): Les téguments séminaux des Cyclopermées, partie I. - La cellule. Recueil de cytologie et d'histologie **6**(2): 299-394 [S. 68]
- MEYEN, FRANZ JULIUS FERDINAND (1836): Grundriss der Pflanzengeographie mit ausführlichen Untersuchungen über das Vaterland, den Anbau und den Nutzen der vorzüglichsten Culturpflanzen, welche den Wohlstand der Völker begründen, Berlin (Haude & Spener), 478 S. + 1 Tafel [S. 42]
- MEYER, GEORG FRIEDRICH WILHELM (1849): Flora Hanoverana excursoria, enthaltend die Beschreibungen der phanerogamischen Gewächse Norddeutschlands in den Flussgebieten der Ems, Weser und Unterelbe... [= ders.: Flora des Königreiches Hannover oder Schilderung seiner Vegetation..., Beschreibender Theil, Abt. 4), Göttingen (Vandenhoeck und Ruprecht), 686 S. [S. 27, 56, 97]
- MINOTTI, P. L. (1977): Differential response of tomato and lambsquarter seedlings to potassium level. - Journal of the American society of horticultural science **102**: 646-648 [S. 10]
- MISHRA, L.C. (1982): Nutrient composition of *Chenopodium album* L. - Indian journal of forestry **5**(3): 253-254 [S. 13, 14, 30]
- MOJAB, FARAZ - KAMALINEJAD, MOHAMMAD - GHADERI, NAYSANEH - VAHIDIPOUR, HAMID REZA (2003): Phytochemical screening of some species of Iranian plants. - Iranian journal of pharmaceutical research 2003: 77-82 [<http://www.ijpr-online.com/Docs/20032/IJPR122.htm>; 15.6.2004] [S. 10]
- MOELLER, JOSEF - GRIEBEL, CONSTANTIN (1928): Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche, 3. neubearbeitete Aufl. v. C. GRIEBEL, Berlin (Springer), 529 S. [S. 68]
- MORTILLET, GABRIEL DE (1885): Le préhistorique. Antiquité de l'homme (= Bibliothèque des sciences contemporaines ; 8) , 2. éd., rev. et compl., Paris (Reinwald), 658 S. [S. 50]
[digitalisiert: <http://www.perigord.tm.fr/~pip/15995/15995tdm.htm> [table des matières] (15.6.2004)]
- MÜLLER, HANS-HEINRICH (1975): Akademie und Wirtschaft im 18. Jahrhundert. Agrarökonomische Preisaufgaben und Preisschriften der Preussischen Akademie der Wissenschaften (Versuch, Tendenzen und Überblick) (= Studien zur Geschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR, 3), Berlin (Akademie-Verlag), 435 S. [S. 57]
- MÜLLER-SCHNEIDER, PAUL (1958): Ist *Chenopodium album* eine prähistorische Nutzpflanze? - Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich für das Jahr 1958: 124-125 [S. 58, 60, 61, 77]
- MUKHERJEE, KALYAN KUMAR - BASU, RABINDRA KRISHNA - GANGULY, S. N. (1985): A comparative chemical investigation of the seeds of two cytotypes of *Chenopodium album*. - Fitoterapia **56**(3): 172-173 [S. 32]
- MUKHERJEE, KALYAN KUMAR (1986): A comparative study of two cytotypes of *Chenopodium album* in West Bengal, India. - Canadian journal of botany **64**(4): 754-759 [S. 22, 32, 35, 62]
- MURRAY, JAMES A. (1881): Plants and Drugs of Sind; being a systematic account, with descriptions, of the indigenous flora, and notices of the value and uses of their products in commerce, medicine, and the arts; Reprint Delhi (Indian Book Gallery) 1983, 219 S. [S. 29]
- MUTSCHLER, L. (1879; publ. 1880): Analysen von Futter- und Nahrungsmitteln [Referat]. - Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiet der Agrikultur-Chemie **22**: 323-359 [S. 18]

- NAIK, P. K. - SENGAR, S. S. (1998): Chemical composition and in sacco DM degradability of some common weeds. - *Indian journal of animal nutrition* **15**(2): 138-140 [S. 19, 20]
- NAUMANN, CURT - BASSLER, ROLF (1976): Die chemische Untersuchung von Futtermitteln (= Methodenbuch des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA), 3), mit Ergänzungen von 1983, 1988, 1993, 1997 [Loseblatt-Sammlung], Darmstadt (VDLUFA-Verlag) [S. 62]
- NETOLITZKY, FRITZ (1926): Anatomie der Angiospermen-Samen (= LINSBAUER, KARL (Hrsg.): Handbuch der Pflanzenanatomie, 10), Berlin (Borntraeger), 364 S. [S. 68]
- NETOLITZKY, FRITZ (1930): Unser Wissen von den alten Kulturpflanzen Mitteleuropas. - Bericht der Römisch-Germanischen Kommission **20**: 14-76 [S. 58, 77]
- NEUTATZ, DIETMAR (1994): Die Wolgadeutschen in der reichsdeutschen Publizistik und Politik bis zum Ende des Ersten Weltkriegs. - In: DAHLMANN & TUCHTENHAGEN: 115-133 [S. 53]
- NEUWEILER, E. (1905): Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde. - Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich **50**: 23-134 [S. 51, 58-61]
- NEUWEILER, E. (1924): Die Pflanzenwelt in der jüngeren Stein- und Bronzezeit der Schweiz. Ein Überblick nach den Funden aus den Pfahlbauten. - Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich **29**(4) (Heft 4 = VIOLLIER, DAVID (Hrsg.): Pfahlbauten, 10. Bericht): 253(109)-264(120) [ich zitiere nach der Heft-Paginierung in Klammern, die Band-Paginierung des Aufsatzes ist fehlerhaft] [S. 77]
- NOONAN, S. C. - SAVAGE, G. P. (1999): Oxalate content of foods and its effect on humans. - *Asia Pacific journal of clinical nutrition* **8**(1): 64-74 [S. 54]
- OBERLECHNER, WOLFGANG (1816): Wie kann man sich bey großer Theuerung und Hungersnoth ohne Getreid gesundes Brod verschaffen? Ein Gespräch, Salzburg (Duyle), 20 S. [S. 28]
- OGDEN, MARGARET SINCLAIR (ed.) (1938): The "Liber de Diversis Medicinis" in the Thornton Manuscript (Ms. Lincoln Cathedral A.5.2) (= Early English Text Society, Original Series, 207), London (Early English Text Society), 160 S. [S. 26]
- ODHIA, PANKAJ (1999). Studies on allelopathy and medicinal weeds in chickpea fields. - *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter* **6**:29-33 [S. 6, 39]
- PAGLIA, EMILIO (1910): L'eterocarpia nel regno vegetale. - *Annali di botanica* **8**: 175-190 + 1 Tafel [S. 91]
- PALLAS, PETER SIMON (1781): Beschreibung der in Astrachan üblichen Art, gekörntes Pergament oder Schagren zu verfertigen. - In: ders. (Hrsg.): Neue Nordische Beyträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Voelker-Beschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie **1**(2): 325-334 (Nr. 18) [S. 7, 28, 55, 56, 59, 60, 96]
- PARMENTIER, ANTOINE AUGUSTIN (1781): Recherches sur les végétaux nourrissans, qui, dans les temps de disette, peuvent remplacer les alimens ordinaires. Avec de nouvelles observations sur la culture des pommes de terre, Paris (l'Imprimerie royale), 599 S. + 1 Tafel [S. 27]
- PARTAP, TEJ - KAPOOR, PROMILA (1984): Investigations on the food value of chenopods. - In: SINGH, NARENDRA (ed.): Progress in leaf protein research. Proceedings of the International Conference on Leaf Protein Research, Aurangabad, 5.-8.10.1982 (= Current trends in life sciences, 11), New Delhi (Today & Tomorrow Printers and Publ.) 1984: 99-101 [S. 62]
- PARTAP, TEJ - KAPOOR, PROMILA (1985a): The Himalayan grain chenopods, I: Distribution and ethnobotany. - *Agriculture, ecosystems and environment* **14**(3-4): 185-199 [S. 39, 40, 75, 80]
- PARTAP, TEJ - KAPOOR, PROMILA (1985b): The Himalayan grain chenopods, II: Comparative morphology. - *Agriculture, ecosystems and environment* **14**(3-4): 201-220 [S. 32, 87-90]
- PARTAP, TEJ - UPADHYA, M. D. (1987): The Himalayan grain chenopods: Floral variations and their role in seed formation. - *Agriculture, ecosystems and environment* **18**: 205-210 [S. 89, 92]
- PARTAP, TEJ - KAPOOR, PROMILA (1987): The Himalayan grain chenopods, III: An underexploited food plant with promising potential. - *Agriculture, ecosystems and environment* **19**: 71-79 [S. 63, 65]
- PARTAP, TEJ (1990): Exploring underexploited crop plants of mountain agriculture: Chenopods. - In: RILEY, KENNETH W. - MATEO, N. - HAWTIN, G.C. - YADAV, R. (eds): Mountain agriculture and crop gene-

- tic resources, New Delhi - Bombay - Calcutta (Oxford & IBH Publishing Co.): 165-183 [S. 33, 39, 40, 62, 87]
- PARTAP, TEJ - JOSHI, B.D. - GALWEY, NICK (1998): Chenopods - *Chenopodium* spp. (= Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 22), Gatersleben (IPK) - Rome (IPGRI), 67 S. [S. 10, 16, 19, 34, 35-36, 38, 40, 45, 78, 80, 84, 89, 92]
- PASHKEVICH, GALINA (1999): New evidence for plant exploitation by the Scythian tribes during the early Iron Age in the Ukraine. - *Acta Palaeobotanica*, Suppl. 2 [Proceedings of the 5th EPPC], Krakow: 597-601 [S. 56]
- PATTERSON, K. DAVID (2000): Russia [Food and drink around the World]. - In: KIPLE, KENNETH F. - ORNELAS, KRIEMHILD CONEÈ (ed.): *The Cambridge world history of food*, 2 Bde. Cambridge (University Press): 1240-1247 [S. 53]
- PEARSALL, DEBORAH M. (1988): Interpreting the meaning of macroremain abundance: The impact of source and context. - In: HASTORF, CHRISTINE A. - POPPER, VIRGINIA S. (ed.): *Current Paleoethnobotany: Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, Chicago (University of Chicago Press): 97-118 [S. 83]
- PEARSALL, DEBORAH M. (1989): *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*, San Diego (Academic Press), 470 S. [S. 48]
- PEARSALL, DEBORAH M. (1989b): Adaptation of prehistoric hunter-gatherers to the high Andes: the changing role of plant resources. - In: HARRIS & HILLMANN: *Foraging and farming*: 319-332 [S. 83]
- PENDZIWIAT, BRIGITTE (1989): *Der Ballaststoffgehalt im Wildgemüse. Untersuchungen an ausgewählten Wildgemüsearten unter Berücksichtigung des Entwicklungsalters, wachstumsrelevanter Parameter und küchentechnischer Behandlung*, Diss. Bonn, 217 S. [S. 6]
- PENZIG, OTTO (1905): *Illustrazione degli Erbarii di Gherardo Cibo*. - In: PENZIG: *Contribuzioni alla Storia della Botanica* [Teil 1], Milano (Hoeppli): 1-237 [S. 25]
- Pfaf-Database 1996-2002: *Plants For A Future. A resource center for edible and other useful plants* (<http://www.scs.leeds.ac.uk/pfaf/index.html>), Database Search Results: *Chenopodium album* (15.6.2004) [S. 39, 58]
- PIRIE, NORMAN WINGATE (1987): *Leaf protein and its by-products in human and animal nutrition*, 2nd ed., Cambridge (University press), 209 S. [S. 16]
- PLINIUS = C. Plinius Secundus d.Ä.: *Naturkunde, lateinisch - deutsch, Buch XX: Medizin und Pharmakologie: Heilmittel aus den Gartengewächsen*; hrsg. und übersetzt von RODERICH KÖNIG in Zusammenarbeit mit GERHARD WINKLER, München (Heimeran) 1979, 362 S. [S. 25]
- PRADO, F. E. - GALLARDO, M. et al. (1996): Presence of saponin-bodies in pericarp cells of *Chenopodium quinoa* Willd. (Quinoa). - *Biocell* **20**(3): 259-264 [S. 62]
- PRAKASH, DHAN - PAL, M. (1991): Nutritional and antinutritional composition of vegetables and grain amaranth leaves. - *Journal of the science of food and agriculture* **57**(4): 573-583 [S. 14, 16, 19]
- PRAKASH, DHAN - NATH, PASHUPATI - PAL, M. (1993): Composition, variation of nutritional contents in leaves, seed protein, fat and fatty acid profile of *Chenopodium* species. - *Journal of the science of food and agriculture* **62**: 203-205 [S. 14, 16, 19, 63]
- PRAKASH, DHAN - PAL, M. (1998): *Chenopodium*: seed protein, fractionation and amino acid composition. - *International journal of food sciences and nutrition* **49**(4): 271-276 [S. 30, 63-65]
- PRAKASH, OM (1961): *Food and drinks in ancient India (from earliest time to c. 1200 A.D.)*, Delhi (Munshi Ram Manohar Lal), 341 S. [S. 22]
- PRASAD, M. (1947): Plant and wood ashes. A potential source of commercial potash. - *Indian forest leaflet* **95**: 1-27 [in D nicht nachgewiesen, zitiert nach WILLIAMS 1963: 724] [S. 10]
- PREGO, IMELDA - MALDONADO, SARA - OTEGUI, MARISA (1998): Seed structure and localization of reserves in *Chenopodium quinoa*. - *Annals of Botany* **82**: 481-488 [S. 67]
- PRESTON, R. L. (2001): Typical composition of commonly used feeds for sheep and cattle. - *Beef* February 2001: 14-20 (<http://images.beef-mag.com/files/13/feedcomp2002.pdf>; 15.6.2004) [S. 74]
- PROSEA-Database: s. PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia (<http://www.proseanet.org>) [S. 39]

- QASEM, JAMAL R. - HILL, T.A. (1994): Inter- and intraspecific competition of fat-hen (*Chenopodium album* L.) and groundsel (*Senecio vulgaris* L.).- Weed Research **34**(2): 109-118 [S. 16]
- QASEM, JAMAL R. - HILL, T.A. (1995): Growth, development and nutrient accumulation in groundsel (*Senecio vulgaris* L.) and fat-hen (*Chenopodium album* L.). - Weed research **35**(3): 187-196 [S. 10, 13, 16]
- QUEEN, G. (1955): American relief in the Russian famine of 1891-1892. - Russian review **14**: 140-150 [S. 53]
- QUIN, PETRUS JOHANNES (1959): Foods and feeding habits of the Pedi, with special reference to identification, classification, preparation and nutritive value of the respective foods, Johannesburg (Witwatersrand University Press), 278 S. [S. 8]
- RAGHUVANSHI, RITA S. - SINGH, RASHMI - SINGH, RATNA (2001): Nutritional composition of uncommon foods and their role in meeting micronutrient needs. - International journal of food sciences and nutrition **52**(4): 331-335 [S. 12, 17, 19]
- RAHIMINEJAD, M. R. - GORNALL, R. J. (2004): Flavonoid evidence for allopolyploidy in the *Chenopodium album* aggregate (Amaranthaceae). - Plant systematics and evolution **246**(1-2): 77-87 [S. 34]
- RAJWINDER, KAUR - MANN, S. K. (1985): Study of supplementary value of mustard green (*Brassica campestris*) sag to maize. - Punjab Agricultural University: Journal of research **22**(4): 783-787 [S. 19]
- RANADE, SUBHASH (1994): Ayurveda - Wesen und Methodik, Heidelberg (Haug), 260 S. [S. 23]
- RAUSCHERT, STEPHAN (1977): Johannes Thal: Sylva Hercynia, Frankfurt am Main 1588. Neu herausgegeben, ins Deutsche übersetzt, gedeutet und erklärt, Leipzig (Zentralantiquariat der Deutschen Demokratischen Republik), 133 + 285 S. [S. 95]
- RAY, JOHN (1724): Synopsis methodica stirpium britannicarum, editio tertia, London 1724, [beigedruckt:] Carl Linnaeus: Flora Anglica, 1754 & 1759. Facsimile, introduction by WILLIAM T. STEARN (= The Ray Society, 148), London (The Ray Society) 1973 [S. 27]
- READ, BERNARD EMMS (1936): Chinese medicinal plants from the Pen Ts'ao Kang Mu, A.D. 1596 of a botanical, chemical and pharmacological reference list, 3ed., Peking Natural History Bulletin) 1936; Reprint (= Chinese medicine series, 5) Taipei (Southern Materials Center) 1982, 389 S. [S. 7]
- READ, BERNARD EMMS (1946): Famine foods listed in the Chiu huang pen ts'ao [of Ting Wang Chou]: giving their identity, nutritional values and notes on their preparation, Shanghai (Henry Lester Institute of Medical Research), 93 S. [Reprint in: Chinese Medicine Series 6, Taipei (Southern Materials Center) 1982] [S. 7, 39, 58]
- REEVES, FRANCIS B. (1917): Russia then and now, 1892- 1917. My mission to Russia during the famine of 1891-92, with data bearing upon Russia of to-day, New York (Knickerbocker Press), 186 S. [S. 53]
- RENFREW, JANE M. (1973): Palaeoethnobotany. The prehistoric foodplants of the Near East and Europe, London (Methuen), 248 S. + 48 Tafeln [S. 8, 48, 59]
- RETZIUS, ANDERS JOHAN (1806): Försök til en Flora Oeconomica Sveciae Eller Svenska Wärters Nyttä och Skada i Hushällningen, 2 Teile, Lund (Lundblad), 792 S. [S. 27, 28, 56]
- RHYNER, HANS-HEINRICH (1997): Das Praxis-Handbuch Ayurveda. Gesund leben, sanft heilen, Neuhäusen/Schweiz (Urania), 552 S. [S. 23]
- RIAZ, M. - RASHID, M. - CHAUDHARY, F.M. (1991): Lipid fraction and fatty acid composition of *Chenopodium album* seed oil. - Pakistan journal of scientific and industrial research **34**: 311-318 [S. 63]
- RILEY, THOMAS J. - EDGING, RICHARD - ROSSEN, JACK (1990): Cultigens in Prehistoric eastern North America: Changing paradigms. - Current anthropology **31**: 525-541 [S. 8, 88]
- RISI, C. J. - GALWEY, N. W. (1984): The *Chenopodium* grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. - Advances in applied Biology **10**: 145-216 [S. 37, 62, 65, 67, 88]
- RITTER, CHRISTIAN WILHELM (1816): Versuch einer Beschreibung der in den Herzogthümern Schleswig und Holstein, und den angränzenden Gebieten der Freien Hanseestädte Hamburg und Lübeck wildwachsenden Pflanzen mit sichtbarer Blüthe. Nebst Angabe ihres medicinischen (nach der Erfahrung bewährter Aerzte), oekonomischen und technischen Nutzens, Tondern - Flensburg (Selbstverlag), 389 S. [S. 27, 56, 96]

- ROBBINS, RICHARD G. (1975): *Famine in Russia, 1891 - 1892. The imperial government responds to a crisis (= Studies of the Russian Institute)*, New York - London (Columbia University Press), 262 S. [S. 51-53, 69]
- ROLLE, RENATE (1999): *Mensch und Landschaft. Überlegungen zur Ressourcennutzung in skythischer Zeit.* - In: ROLLE, RENATE - ANDRASCHKO, FRANK M. (Hrsg.): *Frühe Nutzung pflanzlicher Ressourcen. Internationales Symposium Duderstadt, 12.-15.5.1994 (= Hamburger Werkstattreihe Archäologie, 4)*. Hamburg (Lit): 114-131 [S. 56]
- ROTH, LUTZ - DAUNDERER, MAX - KORMANN, KURT (1994): *Giftpflanzen - Pflanzengifte. Vorkommen, Wirkung, Therapie, allergische und phototoxische Reaktionen, 4. überarb. Aufl., Landsberg (ecomed)*, 1090 S. [S. 10, 11, 62]
- ROTH VON SCHRECKENSTEIN, FRIEDRICH - ENGELBERG, JOSEPH MEINRAD VON - RENN, JOHANN NEPOMUK (1804-1814): *Flora der Gegend um den Ursprung der Donau und des Neckars; dann vom Einfluß des Schussen in den Bodensee bis zum Einfluß der Kinzig in den Rhein, 4 Bde., Donaueschingen (Wilibald)*, 2137 S. [S. 27, 28, 56, 96]
- ROSTAFINSKI, JOSZEF (1900): *Symbola ad historiam naturalem medii aevi. Plantas, animalia, lapides et cetera simplicia medicamenta quae in Polonia adhibebantur inde a XII usque ab XVI seculum (=Sredniowieczna historia naturalna w polsce, 1-2)*, 2 Bde., Kraków, 605 + 352 S. [S. 26]
- ROZIN, PAUL (2000): *The psychology of food and food choice.* - In: KIPLE, KENNETH F. - ORNELAS, KRIEMHILD CONEË (ed.): *The Cambridge world history of food, 2 Bde.* Cambridge (University Press): 2.1476-1486 [S. 80]
- RUAS, PAULO M. - BONIFACIO, ALEJANDRO - RUAS, CLAUDETTE F. - FAIRBANKS, DANIEL J. - ANDERSEN, WILLIAM R. (1999): *Genetic relationship among 19 accessions of six species of *Chenopodium* L., by Random Amplified Polymorphic DNA fragments (RAPD).* - *Euphytica* **105**(1): 25-32 [S. 90]
- RUBATZKY, VINCENT E. - YAMAGUCHI, MAS (1996): *World vegetables. Principles, production and nutritive values, 2nd ed.*, New York (Chapman & Hall), 843 pp. [S. 31]
- RUDLOFF, HANS VON (1967): *Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmässigen Instrumenten-Beobachtungen (1670) (= Die Wissenschaft, 122)*, Braunschweig (Vieweg), 370 S. [S. 28]
- SACCARDO, PIER ANDREA (1909): *Cronologia della Flora Italiana, Padova (Tipografia del Seminario)*, 390 S. [Neudruck (= Opera botanica [Trento], 4) Bologna (Edagricole) 1971] [S. 25]
- SAMPSON, HUGH CHARLES (1936): *Cultivated crop plants of the British Empire and of the Anglo-Egyptian Sudan (tropical and sub-tropical) (= Royal Botanical Gardens, Kew: Bulletin of miscellaneous information, Additional series 12)*, London (His Majesty's Stationary Office), 251 S. [S. 29, 30]
- SARASWAT, K.S. (1992): *Archaeobotanical remains in ancient cultural and socio-economical dynamics of the Indian subcontinent.* - *Palaeobotanist* **40**: 514-545 [S. 44-46]
- SAUER, CARL ORTWIN (1950): *Cultivated plants of South and Central America.* - In: STEWARD, JULIAN HAYNES (ed.): *Handbook of South American Indians (= Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 143)*, Bd. 6: *Physical anthropology, linguistics and cultural geography of South-American Indians*, Washington (United States Government Print. Office): 487-543
- SAUER, CARL ORTWIN (1952): *Agricultural origins and dispersals (Bowman Memorial Lectures, 2)*, New York (The American Geographical Society), 110 S. [S. 37]
- SAUER, JONATHAN DEININGER (1950): *The grain amaranths. A survey of their history and classification.* - *Annals of the Missouri Botanical Garden* **37**: 561-632 [S. 37, 64]
- SAUER, JONATHAN D. (1993): *Historical geography of crop plants. A Select Roster*, Boca Raton/Florida (CRC Press), 309 S. [S. 37]
- SAXENA, S. K. (1979): *Plant foods of western Rajasthan.* - *Man and Environment (New Delhi)* **3**: 35-43 [S. 30]
- SCHARLAU, WINFRIED B. - ZEMAN, ZBYNEK A. (1964): *Freibeuter der Revolution. Parvus-Helphand. Eine politische Biographie*, Köln (Verlag Wissenschaft und Politik), 381 S. [S. 73]
- SCHIEMANN, ELISABETH (1932): *Entstehung der Kulturpflanzen (= BAUR, E. - HARTMANN, M. (Hrsg.): Handbuch der Vererbungswissenschaft, Bd. 3)*, Berlin 1932, 377 S. [S. 57]

- SCHIEMANN, ELISABETH (1943): Entstehung der Kulturpflanzen. - Ergebnisse der Biologie **19**: 409-552 [S. 57]
- SCHIEMANN, ELISABETH (1955): Biologie, Archäologie und Kulturpflanzen. - Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. 1955: 177-198 [S. 57]
- SCHIPPAN, MICHAEL - STRIEGNITZ, SONJA (1992): Wolgadeutsche. Geschichte und Gegenwart, Berlin (Dietz), 240 S. [S. 29]
- SCHMIDT, JÜRGEN (1932): Die organischen Säuren. - In: KLEIN, GUSTAV (Hrsg): Handbuch der Pflanzenanalyse, Bd. 2: Spezielle Analyse, Teil 1: Anorganische Stoffe, Organische Stoffe I, Wien (Springer): 362-545 [S. 11]
- SCHMITT, BENEDIKT - SCHAUSTEN, HERMANN (2003): Kulinarisches aus der Natur. Suchen, Sammeln, Zubereiten, Königswinter (Heel), 128 S. [S. 5]
- SCHNEIDER, VERA (1982): Über den Vitamin C-Gehalt von Wildgemüsen und Wildsalaten unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Veränderungen und der unterschiedlichen Verteilung in den Pflanzenorganen, Diss. Bonn, 141 S. [S. 6, 10]
- SCHNEIDER, EVA - RAMS, LEONIE (2001): ...und morgen pflück ich Löwenzahn. Wildkräuter-Rezepte für Einsteiger, München (Verlag für Ökologie & Pädagogik), 49 S. [S. 5]
- SCHÖFFLER, HERBERT (1919): Lexikographische Studien zur mittelenglischen Medizin (= Beiträge zur mittelenglischen Medizinliteratur, 1) [Habilitationsschrift Universität Leipzig], Halle (Karras), 144 S. [S. 26]
- SCHOENICHEN, WALTHER (1947): Aus Wald und Feld den Tisch bestellt, Berlin-Halensee - Bielefeld (Linde) 1947, 176 S. [S. 98]
- SCHOLZ, HILDEMAR (1996): Ursprung und Evolution obligatorischer Unkräuter. - In: FRITSCH, REINHARD - HAMMER, KARL (Hrsg.): Evolution und Taxonomie von pflanzengenetischen Ressourcen. Festschrift für Peter Hanelt (= Schriften zu Genetischen Ressourcen, 4), Bonn (IGR): 109-129 [S. 32]
- SCHRANK, FRANZ VON PAULA (1789): Bayersche Flora, 2 Bde., München (Strobl) [S. 27, 56, 96]
- SCHROEDER, M. - DELI, J. - SCHALL, E. D. - WARREN, G. F. (1974): Seed composition of 66 weed and crop species. - Weed science **22**(4): 345-348 [S. 63]
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1968): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1965-1967). - Die Kulturpflanze **16**: 214-230 [S. 81, auch zu den folgenden Einträgen]
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1971): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1968). - Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte **55**: 55-63
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1971): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1969). - Die Kulturpflanze **19**: 265-282
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1972): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1970/1971). - Die Kulturpflanze **20**: 191-207
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1973): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1971/1972). - Die Kulturpflanze **21**: 61-76
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1974): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1972/1973). - Die Kulturpflanze **22**: 61-76
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1975): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1973/1974). - Die Kulturpflanze **23**: 189-205
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1976): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1974/1975). - Die Kulturpflanze **24**: 159-178
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1977): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1975/1976). - Die Kulturpflanze **25**: 71-88
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1978): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1976/1977). - Die Kulturpflanze **26**: 349-362
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1979): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1977/1978). - Die Kulturpflanze **27**: 229-243

- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1980): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1978/1979). - Die Kulturpflanze **28**: 361-378
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1981): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1979/1980). - Die Kulturpflanze **29**: 447-463
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1982): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1980/1981). - Die Kulturpflanze **30**: 255-272
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1983): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1981/1982). - Die Kulturpflanze **31**: 281-297
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1984): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1982/1983). - Die Kulturpflanze **32**: 229-243
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1985): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1983/1984). - Die Kulturpflanze **33**: 287-305
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1986): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1984/1985). - Die Kulturpflanze **34**: 317-333
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1987): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1985/1986). - Die Kulturpflanze **35**: 401-420
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1988): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1986/1987). - Die Kulturpflanze **36**: 549-569
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1989): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1987/1988). - Die Kulturpflanze **37**: 427-451
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1990): Literatur über archäologische Kulturpflanzenreste (1988/1989). - Die Kulturpflanze **38**: 387-416
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1991): The state of palaeoethnobotanical bibliography. - In: Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences (ed.): Palaeoethnobotany and Archaeology. International Work-Group for Palaeoethnobotany. 8th Symposium Nitra - Nove Vozokany 1989 (= Acta interdisciplinaria archaeologica, 7), Nitra (Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences): 299-304 [S. 81]
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1992): Literature on archeological remains of cultivated plants 1989/1990. - Vegetation History and Archaeobotany **1**: 53-62
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1993): Literature on archeological remains of cultivated plants 1990/1991. - Vegetation History and Archaeobotany **2**: 47-59
- SCHULTZE-MOTEL, JÜRGEN (1994): Literature on archeological remains of cultivated plants 1991/1992. - Vegetation History and Archaeobotany **3**: 33-61
- SCHULZ, HERMANN (1917): Ueber die Organisation zum Einsammeln von Wildgemüse, [Denkschrift] im Auftrag des Oberbürgermeisters Koch zu Cassel verfasst vom schultechnischen Leiter des Botanischen Schulgartens der Residenzstadt Cassel. - In: Reichsstelle für Obst und Gemüse (Hrsg.): Wildgemüse und Pilze, ihre Einsammlung und Verwertung [Vorträge und Diskussionsbemerkungen zweier Lehrgänge über die Sammlung und Verwertung der Wildgemüse und Pilze in Berlin und Bonn], Berlin (Reichsstelle für Gemüse und Obst): 160-171 [S. 9]
- SCHULZ-PARTHU, ANGELIKA (2002): Vorwort. - In: Siefersheimer Kräuterhexen: Rheinhessisches Wildkräuterbuch: Wildkräuter erkennen, sammeln, genießen, 2. Aufl., Ingelheim (Leinpfad-Verlag), 119 S. [S. 5]
- SCHWANITZ, FRANZ (1967): Die Evolution der Kulturpflanzen, München (BLV), 463 S. [S. 57, 58, 83]
- SHAHI, H. N. (1977): Studies on chemical composition of *Chenopodium album* L. - Plant and soil **46**(1): 271-273 [S. 13]
- SHARMA, PANDIT SHIV (1971): Ayurvedic medicine - past and present. - Progress in drug research **15**: 11-67 [S. 23]
- SHARMA, PRIYAVRAT (ed. and transl.) (1981-1994): Caraka-samhita: Agnivesa's treatise refined and annotated by Caraka and redacted by Drdhabala (= Jaikrishnadas Ayurveda series, 36), 4 Bde., Varanasi (Chaukhambha Orientalia), 2145 S. [S. 22-24]

- SHARMA, S. C. (1992): Preliminary survey of wild vegetable plants in the markets of Shahjahanpur (U.P.). - *Journal of economic and taxonomic botany* **16**(3): 569-572 [S. 30]
- SIMOONS, FREDERICK J. (1991): *Food in China: A cultural and historical inquiry*, Boca Raton, Florida (CRC Press), 570 S. [S. 12]
- SINGH, P. P. (1973): Oxalic acid content of Indian foods. - *Qualitas plantarum et materiae vegetabilis* **22**: 335-347 [S. 20]
- SINGH, P. P. (1974): Influence of light intensity, fertilizers and salinity on oxalate and mineral concentration of two vegetables (*Chenopodium album* L. and *Chenopodium amaranticolor* L.). - *Qualitas plantarum* **24**(1/2): 115-125 [S. 11, 13]
- SINGH, P. P. - SAXENA, S. N. (1972): Effect of maturity on the oxalate and cation contents of six leafy vegetables. - *The Indian journal of nutrition and dietetics* **9**: 269-276 [S. 11, 12, 14, 15, 20]
- SINGH, P. P. - SHARMA, D. C. - SAXENA, S. N. (1973): Variation in oxalate and mineral contents of bathua vegetables (*Chenopodium album* L. and *Chenopodium murale* L.) collected from different places. - *Indian journal of nutrition and dietetics* **10**(2): 84-90 [S. 15, 16, 20]
- SINGH, VIJENDRA - PANDEY, R. P. (1998): *Ethnobotany of Rajasthan, India*, Jodhpur (Scientific Publ.), 367 S. [S. 30]
- SLOANE, HANS (1707-1725): *A voyage to the islands Madera, Barbados, Nieves, S. Christophers and Jamaica, with a natural history of the herbs and trees, four-footed beasts, fishes, birds, insects, reptiles...*, 2 Bde., London (B.M. for the author), 499 S. + 274 Tafeln [Exemplar der SLUB Dresden: Hist.Amer.105n] [S. 8, 28, 56, 95]
- SMITH, BRUCE D. (1984): *Chenopodium* as a prehistoric domesticate in eastern North America: Evidence from Russell Cave, Alabama. - *Science* **226**(4671): 165-167 [S. 88]
- SMITH, BRUCE D. (1985a): The role of *Chenopodium* as a domesticate in the pre-maize-garden systems of the Eastern United States. - *Southeastern archaeology* **4**: 51-72 [S. 83]
- SMITH, BRUCE D. (1985b): *Chenopodium berlandieri* ssp. *jonesianum*: Evidence for a Hopewellian domesticate from Ash Cave, Ohio. - *Southeastern archaeology* **4**: 107-133 [S. 83, 88]
- SMITH, BRUCE D. (1992): Prehistoric plant husbandry in Eastern North America. - In: COWAN, WESLEY C. - WATSON, PATTY JO (ed.): *The origins of agriculture: An international perspective* (Smithsonian Series in Archaeological Inquiry), Washington (Smithsonian Institute Press): 101-119 [S. 37, 88]
- SMITH, BRUCE D. - COWAN, C. WESLEY (1987): Domesticated *Chenopodium* in Prehistoric eastern North America: New accelerator dates from eastern Kentucky. - *American antiquity* **52**(2): 355-357 [S. 91]
- SMITH, BRUCE D. - FUNK, VICKI A. (1985): A newly described subfossil cultivar of *Chenopodium* (Chenopodiaceae). - *Phytologia* **57**: 445-448 [S. 88]
- SMITH, R. E. F. - CHRISTIAN, DAVID (1984): *Bread and salt. A social and economic history of food and drink in Russia*, Cambridge (Cambridge Univ. Press), 391 S. [S. 53]
- SOEST, P. J. VAN - WINE, R. H. (1967): Use of detergents in the analysis of fibrous feeds, IV: Determination of plant cell-wall constituents. - *Journal of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC)* **50**: 50-59 [S. 62]
- SOUCI, SIEGFRIED WALTER - FACHMANN, WALTER - KRAUT, H. (1981): *Die Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährwert-Tabellen, vollst. überarbeitete 2. Aufl., bearb. von HEIMO SCHERZ*, Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft), 1352 S. [S. 10]
- SPRAGUE, T. A. - NELMES, E. (1931): *The Herbal of Leonhart Fuchs*. - *Journal of the Linnean Society of London. Botany* **48**/1928-1931: 545-642 [S. 25]
- SRAMKO, BORIS ANDREEVIC (1973): *Der Ackerbau bei den Stämmen Skythiens im 7.-3. Jahrhundert v.u.Z.* - *Slovenská archeológia* **21**: 147-166 [S. 51, 56]
- STAHL, A. B. (1984): Hominid dietary selection before fire. - *Current anthropology* **24**: 151-168 [S. 6]
- STAUB, M. (1882): *Prähistorische Pflanzen aus Ungarn*. - *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* **3**: 281-287 [S. 77]

- STEFANOVSKIJ, F. K. (1893): Materialy dlja izucenija svojstvo "golodnogo" chleba. Dannyja po izsledovaniju obrazcov sobrannyh v 1891-92 g v Volzsko Kam Kom Krae, Med. Diss., Kazan 1893, 234 S. (nicht benutzt) [S. 55, 70, 72]
- STEINEMANN, F. (1918): Die Reismelde. - Die Gartenwelt **22**: 188-189 [S. 43]
- STEINER, GERT MICHAEL (1978): Mineralstoffanalysen von *Chenopodium album* L. in Beziehung zum Standort. - Acta botanica Slovaca Academiae Scientiarum Slovacae, Ser. B: Physiologica, Pathophysiologica **3**: 195-199 [S. 10, 12]
- STEINMEYER, ELIAS - SIEVERS, EDUARD (1879-1922): Die althochdeutschen Glossen, 5 Bde., Berlin (Bd.3 (1895): Sachlich geordnete Glossare; Bd. 4 (1898): Alphabet. geordnete Glossare, Nachträge, Handschriftenverzeichnis); Reprint Dublin - Zürich (Weidmann) 1969 [S. 26]
- STEVENS, O. A. (1932): The number and weight of seeds produced by weeds. - American journal of botany **19**: 784-794 [S. 91]
- STEWART, JULIAN HAYNES (1933): Ethnography of the Owens valley Paiute. - University of California publications in American archaeology and ethnology **33**(3): 233-350 [S. 8]
- STEWART, JOHN LINDSAY (1869): Punjab Plants, comprising botanical and vernacular names, and uses of most the trees, shrubs, and herbs of economic value, growing within the Province, Lahore (Government Press) 1869, 269 + 106 S.; Reprint Dehra Dun 1969 und Delhi - Dehra Dun 1977 [in deutschen Bibliotheken nicht nachgewiesen] [S. 38]
- STOKES, P. - ROWLEY-CONWY, P. (2002): Iron Age cultigen? Experimental return rates for Fat Hen (*Chenopodium album* L.). - Environmental Archaeology **7**: 95-99 [S. 48, 77-79, 88, 93]
- STOLZENBURG, K. - MASTEL, K. - SEITH, B. - KERSCHBAUM, S. - SCHWEIGER, P. (1998): Anbau und Qualität von Körnerhanf. Bericht über die 1997 und 1998 durchgeführten Feldversuche einschließlich Untersuchungen zur Pflanzenqualität, Forchheim (Landesanstalt für Pflanzenbau) [S. 74] (<http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/la/lap/neuekult/oelpfl/Khanfqua.doc>; 15.6.2004)
- STOWE, G. C. (1940): Plants used by the Chippewa. - The Wisconsin archeologist **21**: 8-13 [S. 76]
- STRUPPE, JOACHIM (1573): Sitopotiamatechnia. Antidotarii Antitrimastigi, id est Medelae trium extremorum Dei flagellorum Libri I. Advmbratio: Qui est de corporali nec non Spirituali Anchora, Famis, Sitis, Valetudinisque mortalium = Durch Gottesseggen, neue Speißkammer, vnd speißkeller, in vorstehenden hungers nöten, Landstheuerungen, vnd Kriegßsläufften. Sampt anmütiger Haußapothecken vnd Kuchenartzney, Frankfurt am Main (Lechlerus) 1573 (publ. 1574), 143 S.; Mikrofiche-Ausgabe: = Bibliotheca Palatina E 1245, München (Saur) 1990 [S. 27]
- STUMPP, KARL (1972): Die Auswanderung aus Deutschland nach Rußland in den Jahren 1763 bis 1862, Tübingen (Selbstverlag), 1018 S. [S. 28, 29]
- SUL'MENEV, NICOLAJ DIMITRIEVIC (1893): Lebeda (*chenopodium album* L.), eâ himiceskij sostav" i usvoâemost" azotistyh" ve^sestv" (= Imperatorskaâ voenno-medicinskaâ akademiâ, seria dissertacij, 9), St. Petersburg [nicht gesehen; Nachweis: Finnische Nationalbibliothek; Sign: H2 35 b IV]
- SUL'MENEV, N. D. (1893a): Ueber die chemische Zusammensetzung und die Ausnutzung der Samen der weissen Melde (*Chenopodium album*) [Referat nach der Diss. von N. D. SALMENEV aus dem Laboratorium von S. W. SCHIDLowsky, Kaiserl. militär-medizinische Akademie, Petersburg 1892]. - Pharmaceutische Zeitschrift für Russland **32**(8): 228-229 [S. 58, 66, 70-72]
- SUNDRIYAL, MANJU - SUNDRIYAL, R.C. (2001): Wild edible plants of the Sikkim Himalaya: Nutritive values of selected species. - Economic Botany **55**(3): 377-390
- Susruta-samhita: s. BHISHAGRATNA 1916 [S. 22-24]
- SUTTHI, CHANTABOON (1990): Mountain and upland agriculture genetic resources in Thailand. - In: RILEY, KENNETH W. - MATEO, N. - HAWTIN, G.C. - YADAV, R. (eds): Mountain agriculture and crop genetic resources, New Delhi - Bombay - Calcutta (Oxford & IBH Pupliching Co.): 201-216 [S. 38]
- SVOBODA, ROBERT (1996): Theory and practice in Ayurvedic medicine. - In: ALPHEN, JAN VAN - ARIS, ANTHONY (ed.): Oriental medicine. An illustrated guide to the Asian arts of healing, Boston (Shambhala): 66-97 [deutsch als: Orientalische Medizin. Ein illustrierter Führer durch die asiatischen Wissenschaften des Heilens, Bern - Stuttgart - Wien (Haupt) 1997, 271 S.] [S. 23]

- TAKHTADJAN, ARMEN L. (ed.) (1991): Sravnitel'naja anatomija semjan [Anatomia seminum comparativa], Bd. 3: Dvudol'nye [Dicotyledones] Caryophyllidae - Dilleniidae, Leningrad (Nauka), 251 S. [S. 68]
- THALER, H. (1967): Bestimmung der Cellulose und anderer Zellwandbestandteile. - In: DIEMAR, WILLIBALD (Hrsg.): Analytik der Lebensmittel, Teil 2: Nachweis und Bestimmung von Lebensmittel-Inhaltsstoffen (= ACKER, LUDWIG (Hrsg.): Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd.2, Teil 2), Berlin - Heidelberg - New York (Springer): 499-516 [S. 73]
- TKACHUK, RUSSELL - MELLISH, V. JEAN (1977): Amino acid and proximate analyses of weed seeds. - Canadian journal of plant science **57**(1): 243-249 [S. 63]
- TOLSTOI, LEO N. (1894): Die Hungersnot in Russland. Mit einem Nachwort [28.10.1893]. Mit Genehmigung des Verfassers aus dem Russischen übersetzt von L. Albert Hauff, Berlin (Janke) o.J., 132 S. [S. 53-56, 58-61, 69, 74, 75, 77, 97]
- TOURNEFORT, JOSEPH PITTON DE (1700): Institutiones rei herbariae, 2 Bde., Paris [S. 26]
- TRABUT, LOUIS (1935): Répertoire des Noms indigènes des Plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le Nord de l'Afrique (= Collection du Centenaire de L'Algérie 1830-1930. Études scientifiques), Alger (La Typo-Litho" et Jules Carbonel), 355 S. [S. 8]
- TROOST, J. (1884): Angewandte Botanik. Genaue Beschreibung von 250 häufig vorkommenden, zur Nahrung, landwirtschaftlichen, technischen und medicinischen Anwendung geeigneten wildwachsende Pflanzen (Phanerogamen) nebst Anleitung zur Aufsuchung, Gewinnung, Verwendung, Zubereitung und Cultivirung derselben, Wiesbaden (Selbstverlag), 265 S. [2. Aufl., Leipzig (Thomas) 1890, 265 S.] [S. 58, 97]
- TUCCI, GIUSEPPE (ed.) (1977): La citta' bruciata del Deserto Salato [Shahr-i Sokhta], Venezia (Erizzo Editrice), 357 S.
- TURAN, METIN - KORDALI, SABAN - ZENGİN, HÜSEYİN - DURSUN, ATILLA - SEZEN, YILDIRIM (2003): Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia. - Acta agriculturae Scandinavica, B: Soil and plant science **53**(3): 129-137 [S. 7, 20]
- ULBRICH, E. (1934): Chenopodiaceae. - In: ENGLER, ADOLF - HARMS, H. (Hrsg.): Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, 2. stark verm. Auflage, Bd.16c: Angiospermae: Reihe Centrospermae, Berlin (Duncker & Humblot): 379-584 [S. 32, 42, 43, 58]
- UNSCHULD, PAUL ULRICH (1973): Pen-ts'ao. 2000 Jahre traditionelle pharmazeutische Literatur Chinas, München (Moos), 256 S. [S. 7]
- UOTILA, PERTTI (1972): Chromosome counts on the *Chenopodium album* aggregate in Finland and NE Sweden. - Annales botanici Fennici **9**(1): 29-32 [S. 33]
- UOTILA, PERTTI (1974): Pollen morphology in European species of *Chenopodium* sect. *Chenopodium*, with special reference to *C. album* and *C. suecicum*. - Annales botanici Fennici **11**(1): 44-58 [S. 36]
- UOTILA, PERTTI (1978): Variations, distribution and taxonomy of *Chenopodium suecicum* and *C. album* in N[orth] Europe (= Acta Botanica Fennica, 108), Helsinki, 35 S. [S. 33, 62, 84, 87, 91, 92, 94]
- VAVILOV, NICOLAY IVANOVICH (1940): The new systematics of cultivated plants. - In: HUXLEY, JULIAN (ed.): The new systematics (= The Systematics Association, special volume 1), Oxford (Clarendon): 549-566 [S. 32]
- VENGRIS, JONAS - DRAKE, MACK - COLBY, WM G. - BART, JOSEPH (1953): Chemical composition of weeds and accompanying crop plants. - Agronomy journal **45**: 213-218 [S. 16, 20]
- Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (vom 08.03.2001). - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 16.3.2001 (DE) L 77 [S. 11]
- VICAT, PHILIPPE-RODOLF (1782): Materia medica oder Geschichte der Arzneyen des Pflanzenreichs, aus des Herrn von Hallers Beschreibung der Schweizerischen Pflanzen gezogen, mit desselben Zusätzen sowohl als mit eigenen, auch den ökonomischen Nutzen betreffenden Vermehrungen versehen [frz. Originalausgabe: Matière medicale tirée de Halleri Historia Stirpium Indigenarum Helvetiae, 2 Bde., Bern 1776], 2 Bde., Leipzig (Haug) [S. 28, 56, 95]

- VIRCHOW, RUDOLF (1892): Russisches Hungerbrot. - Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. In: Zeitschrift für Ethnologie **24**: (506)-(507) [S. 50, 58, 59]
- VIRCHOW, RUDOLF - SALKOWSKI, E. (1892): Russisches Hungerbrot. - Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin **130**: 529-530 [S. 54, 55, 58-60, 69-71]
- VISHNU-MITRE - SAVITHRI, R. (1978): Palaeobotanical and pollen analytical investigations. - Indian archaeology. A review 1972-73, New Delhi (Archaeological survey of India): 67-68 [S. 44]
- VISHNU-MITRE - SAVITHRI, R. (1982): Food economy of the Harappans. - In: POSSEHL, GREGORY L. (ed.): Harappan Civilization. A contemporary perspective, Warminster (Aris & Phillips): 205-221 [S. 44]
- VISHNU-MITRE (1990): Forty years of archaeobotanical research in South Asia. - In: GHOSH, N. C. - CHAKRABARTI, SUBRATA (ed.): Adaptation and other essays. Proceedings of the Archaeological Conference 1988, Santiniketan (Visva-Bharati Research Publications): 1-33 [zuerst in: Man and environment 14(1)/1988: 1-16] [S. 44]
- VOGEL, GEORG (1996): Handbuch des speziellen Gemüsebaues, Stuttgart (Ulmer), 1127 S. [S. 29]
- VOIGTLÄNDER, B. (1918): Von einem Anbauversuch mit Reismelde. - Die Gartenwelt **22**: 59-60 [S. 43]
- WALFORD, CORNELIUS (1879): The famines of the world, past and present. Two papers read before the Statistical Society of London in 1878 and 1879 respectively, and reprinted from its Journal, London (Stanford) 1879; Reprint (= Burt Franklin research and source works series, 556) New York (Franklin) 1970, 303 S. [Journal of the Statistical Society **41**/1878: 433-534, **42**/1879: 79-275; Bibliographie 246-265] [S. 27]
- WATERBOLK, HARM TJALLING - ZEIST, W. VAN (1966): Preliminary report on the neolithic bog settlement of Niederwil. - Palaeohistoria **12**: 559-580 [S. 47, 48]
- WATERBOLK, HARM TJALLING - ZEIST, W. VAN (1991): Niederwil, eine Siedlung der Pfyner Kultur [4 Bde. 1978-1991] (= Academica Helvetica, 1), Bd. 3: Naturwissenschaftliche Untersuchungen, Bern (Haupt) 1991, 220 S. [S. 47]
- WATSON, PATTY JO (1997): The shaping of modern paleoethnobotany. - In: GREMILLION (ed.) 1997: 13-22 [S. 48]
- WATT, GEORGE (1899): A Dictionary of the Economic Products of India, 6 Bde. (in 10 Teilbänden; 1889-1893), Bd.7: Index, 1896, Calcutta (Superintendent of Governement Printing) [S. 6, 30]
- WATT, JOHN MITCHELL - BREYER-BRANDWIJK, MARIA GERDINA (1962): The medicinal and poisonous plants of Southern and Eastern Africa : being an account of their medicinal and other uses, chemical composition, pharmacological effects and toxicology in man and animal, 2nd ed. Edinburgh (Livingstone), 1457 S. [S. 8]
- WEBER, STEVEN A. (1991): Plants and Harappan subsistence. An example of stability and change from Rojdi (American Institute von Indian studies), New Delhi - Bombay - Calcutta (Oxford & IBH Publ.), 200 S. [S. 30, 44-45]
- WEBER, STEVEN (1999): Seeds of urbanism: Paleoethnobotany. - Antiquity **73**: 813-826 [S. 44]
- WEHMER, CARL (1929): Die Pflanzenstoffe botanisch-systematisch bearbeitet, Bestandteile und Zusammensetzung der einzelnen Pflanzen und deren Produkte, Phanerogamen, 2. Aufl. in 3 Bde., Jena (Fischer) 1929, 1931, 1935, 1511 + 244 S. [S. 18, 61]
- WEHMER, CARL - HADDERS, MAGDALENE (1933): Systematische Verbreitung und Vorkommen freier Aminosäuren. - In: KLEIN, GUSTAV (Hrsg.): Handbuch der Pflanzenanalyse, Bd.4: Spezielle Analyse, Teil 3,1: Organische Stoffe III: Besondere Methoden, Wien (Springer): 180-190 [S. 61]
- WENDEL, JONATHAN F. (2000): Genome evolution in polyploids. - Plant molecular biology **42**: 225-249 [S. 34]
- WERKER, ELLA (1997): Seed anatomy (= CARLQUIST, SHERWIN et al. (ed.): Handbuch der Pflanzenanatomie = Encyclopedia of plant anatomy, begründet von KARL LINSBAUER, Bd. 10: Spezieller Teil, Teil 3), Stuttgart (Borntraeger), 424 S. [S. 67, 91, 93]
- WHISTLING, CHRISTIAN GOTTFRIED (1805-1806): Ökonomische Pflanzenkunde, für Land- und Hauswirthe, Gärtner, Fabrikanten und andere Liebhaber, nach dem System des Gebrauchs geordnet und mit Linnéischen Kennzeichen beschrieben, 4 Bde., Leipzig (Gleditsch), 1990 S. [S. 27, 56, 96]

- WILLERDING, ULRICH (1978): Die Paläo-Ethnobotanik und ihre Stellung im System der Wissenschaften. - Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft **91**: 3-30 [S. 48, 50, 81, 82]
- WILLERDING, ULRICH (1978-1979): Bibliographie zur Paläo-Ethnobotanik des Mittelalters in Mitteleuropa 1945-1977. - Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters **6**: 173-223 [Teil 1] und **7**: 207-225 [Teil 2] [S. 81]
- WILLERDING, ULRICH. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas (= Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte, 22), Neumünster (Wachholtz), 369 S. [S. 46-48, 60, 77]
- WILLERDING, ULRICH. (1987): Die Paläo-Ethnobotanik und ihre Entwicklung im deutschsprachigen Raum. - Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft **100**: 81-105 [S. 82]
- WILLERDING, ULRICH. (2003): Grundlagen der landwirtschaftlichen Produktion. - In: BENECKE, NORBERT - DONAT, PETER - GRINGMUTH-DALLMER, EIKE - WILLERDING, ULRICH: Frühgeschichte der Landwirtschaft in Deutschland (= Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas, 14), Langenweissbach (Beier & Beran): 3-33 [S. 21]
- WILLIAMS, JOHN TREVOR (1963): Biological flora of the British Isles. *Chenopodium album* L. - Journal of Ecology **51**: 711-725 [S. 7, 33, 91, 93]
- WILLIAMS, JOHN TREVOR (1964): A study of the competitive ability of *Chenopodium album* L., I: Interference between kale and *C. album* grown in pure stands and in mixtures. - Weed Research **4**: 283-295 [S. 16]
- WILLIAMS, JOHN TREVOR - HARPER, J. L. (1965): Seed polymorphism and germination. I. The influence of nitrates and low temperatures on the germination of *Chenopodium album*. - Weed Research **5**: 141-150 [S. 91-93]
- WILSON, ERNEST HENRY (1913): A naturalist in western China with vasculum, camera and gun, Being some account of eleven years' travel, exploration and observation in the more remote parts of the flowery kingdom, 2 Bde., London (Methuen), 251 + 229 S. [S. 7, 38]
- WILSON, HUGH D. - HEISER, CHARLES B. (1979): The origin and evolutionary relationships of 'huauzontle' (*Chenopodium nuttalliae* Safford), domesticated chenopod of Mexico. - American journal of botany **66**: 198-206 [S. 22, 37]
- WILSON, HUGH D. (1981): Domesticated *Chenopodium* of the Ozard Bluff Dwellers. - Economic Botany **35**: 233-239 [S. 37, 87, 88]
- WILSON, HUGH D. (1990): Quinoa and relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Cellulata*). - Economic Botany **44** (3. Supplement): 92-110 [S. 8, 37, 85, 88]
- WINTON, ANDREW LINCOLN - WINTON, KATE BARBER (1932): The structure and composition of foods, 4 Bde., New York (Wiley) 1932-1939; Bd. 1: Cereals, starch, oil seeds, nuts, oils, forage plants, 710 S. [benutzt im 3. Abdruck von 1946] [S. 58, 67, 91]
- WISER, CHARLOTTE VIAL (1955): The food of a Hindu village of North India [1937]. - Annals of the Missouri Botanical Garden **42**(4): 303-412 [S. 30, 31]
- WOLF, HUGO-MICHAEL (1973): Das Lumen apothecariorum von Quiricus de Augustis [Turin 1492] übersetzt und kritische bearbeitet, Diss. München, 375 S. [S. 26]
- WOODROW, G. MARSHALL (1896-1899): The Flora of Western India. - The Journal of the Bombay Natural History Society 11/1896-1898: [Teil 1-4], 12/1898-1900: 162-176 [Teil 5, 1898], 354-373 [Teil 6, 1899], 515-526 [Teil 7, 1899] [Fortsetzung wohl in Bd. 13] [S. 29]
- WREDOW, JOHANN CHRISTIAN LUDEWIG (1811-1812): Oeconomisch-Technische Flora Meklenburgs; oder Beschreibung nicht allein aller in Meklenburg wildwachsenden Pflanzen, sondern auch derer, welche sowohl in Feldern, Wiesen, Wäldern, Gemüse-, Obst- und Blumengärten bey uns cultivirt werden, als auch vorzüglich cultivirt zu werden verdienen, 2 Bde., Lüneburg (Herold und Wahlstab), 1215 S. [S. 27, 56, 96]
- WYK, BEN-ERIK VAN - GERICKE, NIGEL (2000): People's plants. A guide to useful plants of Southern Africa, Pretoria (Briza Publ.), 351 S. [S. 7, 8]
- YADAV, SHASHI KALA - SEHGAL, SALIL (1997): Effect of home processing and storage on ascorbic acid and beta-carotene content of Bathua (*Chenopodium album* L.) and fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) leaves. - Plant foods for human nutrition **50**(3): 239-247 [S. 16, 20, 30]

- YADAV, SHASHI KALA - SEHGAL, SALIL (1999a): Effect of domestic processing on total and extractable calcium and zinc content of Bathua (*Chenopodium album*) and Fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) leaves. - Plant foods for human nutrition **53**(3): 255-263 [S. 11, 20, 30, 31]
- YADAV, SHASHI KALA - SEHGAL, SALIL (1999b): Ascorbic acid and beta-carotene contents of some products developed from Bathua (*Chenopodium album*) and Chulai (*Amaranthus tricolor*) leaves. - International journal of Tropical agriculture **17**: 37-40 [S. 10]
- YADAV, SHASHI KALA - SEHGAL, SALIL (2002): In vitro and in vivo availability of iron from Bathua (*Chenopodium album*) and spinach (*Spinacia oleracea*) leaves. - Journal of food science and technology **39**(1): 42-46 [S. 12, 20]
- YADAV, SHASHI KALA - SEHGAL, SALIL (2003): Effect of domestic processing and cooking methods on total, HCl extractable iron and in vitro availability of iron in bathua and fenugreek leaves. - Nutrition and health **17**(1): 61-63 [S. 11]
- ZAUNICK, RUDOLF - WEIN, KURT - MILITZER, MAX (Hrsg.) (1930): Johannes Franke: "Hortus Lusatiae" Bautzen 1594, mit einer Biographie neu herausgegeben, gedeutet und erklärt (= Oberlausitzer Heimatstudien, 18), Bautzen (Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis), 296 S. [S. 95]
- ZEDLER, JOHANN HEINRICH (1732-1754): Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste, welche bishero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden worden..., 64 Bde., Halle - Leipzig (Zedler) 1732-1750 + 4 Suppl.Bde. (A - Caq) 1751-1754 [S. 27]
- ZEIST, W. VAN & BOEKSCHOTEN-VAN HELSDINGEN, A. M. (1991): Samen und Früchte aus Niederwil. - In: WATERBOLK & ZEIST 1991: 49-113 [S. 47, 84, 94]
- ZENNIE, THOMAS M. - OGZEWALLA, C. DWAYNE (1977): Ascorbic acid and vitamin A content of edible wild plants of Ohio and Kentucky. - Economic botany **31**: 76-79 [S. 18]
- ZEVEN, ANTON C. - DE WET, J. M. J (1982): Dictionary of Cultivated Plants and their Regions of Diversity. Excluding most ornamentals, forest trees and lower plants, Wageningen (Pudoc. Centre for Agricultural Publishing and Documentation), 259 S. [S. 32, 77]
- ZOHARY, DANIEL (1984): Modes of evolution in plants under domestication. - In: GRANT, WILLIAM F. (ed.): Plant biosystematics (Symposium of the International Organization of Plant Biosystematics, McGill Univ., Montreal, Canada, July 17 - 21, 1983), Toronto (Academic Press): 579-596 [S. 83]
- ZOHARY, DANIEL (2003): Unconscious selection in plants under domestication. - In: KNÜPFER, HELMUT - OCHSMANN, JÖRG (ed.): Rudolf Mansfeld and plant genetic resources. Proceedings of a symposium dedicated to the 100th birthday of Rudolf Mansfeld, Gatersleben, Germany, 8-9 October 2001 (= Schriften zu Genetischen Ressourcen, 22), Bonn (ZADI): 121-128 [S. 83]

Verzeichnis der Tabellen

1	Nahrungsmittelchemische Analyse von <i>Chenopodium album</i> -Blättern im Vergleich mit Spinat, Mangold und weiteren Kultur- und Wildgemüsen	10
2A	Zusammenstellung von Nährstoffanalysen zu <i>Chenopodium album</i> : Blatt, Ganzpflanze	18-19
2B	Zusammenstellung von Nährstoffanalysen zu <i>Chenopodium album</i> (Trockensubstanz): Blatt und Ganzpflanze	20
3	Morphologische Daten indischer <i>Chenopodium album</i> -Sippen unterschiedlicher Ploidiestufe	35-36
4	Ethnobotanische Daten zur Nutzung des tetraploiden Weißen Gänsefußes im Nordwest-Himalaya	39
5	Daten zum <i>Chenopodium</i> -Fund in Rojdi (Gujarat), Indus-Saraswati-Kultur	44
6	Ertragsverhältnisse im russischen Hungergebiet zwischen 1889 und 1898 nach Gouvernements-Bezirken	53
7	Zusammenstellung von Nährstoffanalysen zu <i>Chenopodium album</i> (unterschiedliche Ploidiestufen): Samen	63
8A	Aminosäuren-Zusammensetzung des Samen-Eiweißes	64
8B	essentielle Aminosäuren: Gehalte und Vergleichsdaten (WHO/FAO/UN)	64
9	Nährstoffanalysen im Vergleich: <i>Chenopodium album</i> , Pseudocerealien, Weizen, Gerste, Reis, Mais	65
10	Nährstoffanalysen im Vergleich: <i>Chenopodium album</i> , Quinoa, Weizen, Roggen aus der Zeit um 1890	66
11	weitere Nährstoffanalysen von <i>Chenopodium album</i> aus Russland (um 1890/1900)	66
12	Nährstoffanalysen im Vergleich: <i>Chenopodium</i> -Brote, Weizen-, Roggen-, Hafer- und Gersten-Brote	69
13	Nährstoffanalysen von Melden-Mehlen und Melden-Brotten aus Russland um 1890/1900	70
14	Ausnutzungsversuche mit <i>Chenopodium</i> -Brotten	72
15	Ausnutzungsversuche mit russischen Hungerbrotten	73
16	Ethnobotanische Daten zum Konsum von <i>Chenopodium</i> im Nordwest-Himalaya	75
17	Agrarethnologische Daten zum Mischfruchtanbau im Nordwest-Himalaya	80
18	Morphometrie von <i>Chenopodium album</i> -Samen, Durchschnitt und Spannweite, rezentes und archaeobotanisches Material	84
19	Samenfarben und Samen-Morphometrie in den Subpopulationen des indischen tetraploiden <i>Chenopodium</i>	89
20	Quellungs- und Keimungsverhalten der zwei Samentypen von <i>Chenopodium album</i>	92

Verzeichnis der Abbildungen

1	Zwei Frauen in Johannesburg mit Büscheln von Weißem Gänsefuß als Sammel-Gemüse	7
2	Der Weiße Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i> L.) aus der ägyptischen Unkraut-Flora von BOULOS & EL-HADIDI 1994	9
3	Calcium-Oxalat-Kristalle	11
4	Blattquerschnitt, Zellen mit Oxalat-Kristallen	11
5	Veränderung der Mineralstoffgehalte (Ganzpflanze) mit dem Pflanzenalter	13
6	Veränderung der Mineralstoffgehalte (Blatt) mit dem Pflanzenalter	14
7	Veränderung der Oxalat- und Kationen-Konzentrationen in Blatt und Stengel in Abhängigkeit vom Pflanzenalter	14
8	Veränderung der Oxalat-Fraktionen in Gesamtpflanze und Blatt in Abhängigkeit vom Pflanzenalter	14
9	Standortsvariabilität der Oxalat-Konzentration in verschiedenen Pflanzenteilen	15
10	Veränderung der Kationen- und Oxalat-Konzentration (lösliche und unlösliche Fraktion) in Abhängigkeit vom Pflanzenalter	15
11	Variabilität von Gesamt-Oxalat und löslichem Oxalat in unterschiedlichen Populationen	16
12	Variabilität der Kalium-/Natrium-Gehalte in unterschiedlichen Populationen	16
13	Einzelpflanze und Massenbestand des Weißen Gänsefußes zur besten Erntezeit (Ende Juli 2004, Wertheim)	21
14	<i>Chenopodium album</i> L., aus: FUCHS: New Kreuterbuch", Basel 1543	25
15	Samenstände des tetraploiden <i>Chenopodium</i> aus Nordwest-Indien	33
16	Verbreitung der Kultur des tetraploiden <i>Chenopodium</i>	38
17	Nutzungsspektrum des Weißen Gänsefußes im indischen Himalaya	39
18	Titelblatt von Merkblatt 3 der Serie "Über die Verwendung nutzbarer Gewächse der heimischen Flora": Über Verwendung von Melden und anderer Unkräuter, Berlin 1917	41
19	Samen von <i>Chenopodium album</i> : Ober- und Unterseite, schematische Ansichten und Struktur der Samenschale	43
20	Anteile von <i>Chenopodium</i> und Hirsen im Fundkomplex von Rojdi (Gujarat), Indus-Saraswati-Kultur	45
21	Nachweise von <i>Chenopodium album</i> L. (Samen-Funde) aus WILLERDING 1986	46
22	Fundsituation des <i>Chenopodium</i> -Vorratsfundes in Nørre Fjand (DK, Jütland)	47
23	Tafel aus: OSWALD HEER: Die Pflanzen der Pfahlbauten, 1865	49
24	Ausschnitt: <i>Chenopodium album</i> -Samen (aus HEER 1865)	50
25	Gehöft im Wolgagebiet mit abgedecktem Scheunendach während der Hungersnot 1898-99	51
26	Gebiet der Missernte 1891 im europäischen Russland	52
27	Hütte im Dorf Gitscha, mit einem an Skorbut erkrankten Kind	54
28	Zitatgeschichte der Fußnote von PALLAS 1781	56
29	Zitat-Beziehungen zwischen Nahrungsmittelchemie, Archaeobotanik und (floristischer bzw. systematischer) Botanik im Hinblick auf das palaeo-ethnobotanische Wissen von <i>Chenopodium album</i>	58
30	Begriffe aus verschiedenen Methoden der Nährstoffanalyse	65

31	Samenmorphologie von <i>Chenopodium album</i>	67
32	Gänsefuß-Samen mit Resten der Fruchtschale	68
33	Einzelpflanzen-Ertrag von <i>Chenopodium album</i> in Abhängigkeit von der Pflanzendichte	79
34	Archäobotanik im System der Wissenschaften, nach KREUZ in JACOMET & KREUZ 1999	82
35	Zur Stellung der Paläo-Ethnobotanik im System der benachbarten Wissenschaften, nach WILLERDING 1978	82
36	Größenverteilung der Samendurchmesser für Unkraut- und Kultur-Formen von <i>Chenopodium berlandieri</i> in zwei Palaeo-Faeces-Funden (Salts Cave, Big Bone Cave, USA)	83
37	Variation der Samenlänge nach verschiedenen Quellen	84
38	Fruchtstand von <i>Chenopodium album</i> (tetraploid)	84
39	Grundschema der Gliederung von <i>Chenopodium album</i> für den Ausschnitt der wichtigsten mitteleuropäischen Formen (var. <i>album</i>)	85
40	Fremdbefruchtungsrate in Abhängigkeit vom Abstand zwischen zwei Pflanzen im Reinbestand nach Isozym-Daten	86
41	<i>Chenopodium</i> -Frucht	87
42	Beziehung zwischen den Domestikationsmerkmalen Dormanz, Samenfarbe und Samenschalen-Dicke	88
43	Samenfarben innerhalb der Subpopulationen des indischen tetraploiden <i>Chenopodium</i>	89
44	Variation von Samenlänge und Samenfarbe innerhalb der Subpopulationen des indischen tetraploiden <i>Chenopodium</i>	90
45	Phänologischer Kalender für die drei tetraploiden <i>Chenopodium album</i> -Sippen aus dem Himalaya	90
46	Querschnitte durch einen hellen bzw. einen schwarzen Samen von <i>Chenopodium album</i> (hexaploid)	91
47	Beziehung zwischen Samenschalen-Dicke und Tausendkorngewicht	91
48	Variation des Anteils heller Samen in fünf verschiedenen Populationen	92

Register

(für ein Autoren-Register s. die Vorbemerkung zu "benutzte Literatur")

- ADF 65, 74
Agnus Castus 25
Ägypten 9
Ährenpflücken 48
Algerien 8
Alkaloid 61, 68
Alkohol 30, 39
Allopolyploidie 34
Aluminium 20
Amaranthus 37, 65, 84, 87
Amaranthus retroflexus 13
Amaranthus tricolor 14, 22, 23
Aminosäuren 61, 63, 64, 65
Anbau 77-79
AOAC 12, 62
Arbeitskalender 45, 80, 90
Archaeobotanik (als Disziplin) 43, 48-51, 58-61, 77, 81, 82, 86
archaeobotanische Belege 8, 21, 44
Argentinien 33
Arginin 64, 65
Artumgrenzung 32-34, 42
Ascaridol 69
Asche 10, 17-19, 65, 66, 69, 70
Ascorbinsäure 17
ashvavalâ 22
Astângahridayasamhitâ 22-24
Atriplex 25, 54
Atriplex hortensis 27, 29
Atriplex patula 27
Atriplex tatarica 95
Aufbereitung s. Nacherntarbeiten
AUSLASSER, VITUS 26
Ausnutzungsversuche 71-73
Auswaschung 11
Ayurveda 22
Ballaststoffe 17, 62, 73
Basella alba 22
bathua 29-31
Belgien 46
Bestäubungsbiologie 86
Beta vulgaris s. Mangold
Betain 17
Bhagimohari 45
Bioverfügbarkeit 11, 12, 15
Blanchieren 11, 31
Blasenstein 12
Blattposition 14
Blattstiel, -spreite 12, 32-36
Blüten, hermaphroditische 89
Blüten-Morphologie 89
Blütenstand 89, 92
Blütenstand(sformen) 84, 85
BOCK, HIERONYMUS 25, 26
Bor 20
Brechmittel 51, 60, 61
Brei 39, 40, 75, 76, 81
Brennmaterial 39
Buchweizen 30, 37, 40, 48
Chenopodium
C. album, diploid 32-36, 63, 64
C. album, hexaploid (speziell) 32-36, 63, 64
C. album, tetraploid 32-36, 38, 39, 62-64, 71, 78, 84, 88-90
C. ambrosioides 61, 68
C. berlandieri 8, 21, 37, 75, 83, 86-94
C. bonus-henricus 10, 25-27
C. bushianum 8, 75
C. ficifolium 34
C. giganteum 7, 22, 34
C. glaucum 95
C. hybridum 27
C. macrocalycium 8
C. murale 8, 27, 34, 55, 59
C. novopokrovskyanum 34
C. opulifolium 25, 34
C. pallidicaule 37, 62, 88
C. polyspermum 25, 61, 93, 97
C. probstii 34
C. quinoa 10, 14, 37, 41-43, 61, 64-68, 75, 83, 85, 87-93
C. rhadinostachyum 78
C. rubrum 25, 27
C. strictum 33, 34
C. suecicum 34
C. vulvaria 25-26
Calcium 5, 10, 11, 13, 14, 18-20
Calcium-Oxalat 11, 12, 15
Calcium-Stoffwechsel 6, 12
CAMERARIUS 27
Canada 5, 8, 16, 18, 63, 64
CANDOLLE 42, 57
Carakasamhitâ 22-24
Carotin 17
chakvat 29
Chenopodin 61
chilli 22, 23
China 6, 7, 38, 89
Chlor 66
Chlorkalium 17
CHOU TING-WANG 7
Chromosomensatz 32-34
CHU HSIAO 7
CIBO, GHERARDO 25
CSSR 33
Cuticular-Einlagerungen 68
Cynanchum acutum 26
Cytotaxa s. Zytotaxa
Damdama 44
Dänemark 46-48
Danzig 48

Darmstädter Arzneibuch 25
 DARWIN 41, 57
 Dehydro-Ascorbinsäure 17
 Deutschland 18, 46, 47
 Diätetik 23, 61-77
 Differenzierungsstäbchen 68
Digitaria sanguinalis 48
 Dimorphismus s. Heteromorphie
 DIOSKURIDES 25, 27
Diplazium esculentum 40, 81
 Domestikationsgeschichte 37, 88, 90, 93
 Domestikationsmerkmale 83-93
 Dormanz 87-93
 dosha 23
 Druschabfall 48, 79
 Dunkelperiode 13
 Dunkelsamigkeit 87-94
 dünn- /dick-schalige Samen 87-94
 Einkorn 78
 Einzelpflanzen-Ertrag 78, 79
 Eisen 5, 10, 12, 18, 19, 20
 Eisenoxid 17, 66
 Eiweiß s. Protein
Eleusine coracana 30, 37, 45, 80
 Embryo 67
 Endosperm 67
 energetic return 77, 79, 81
 England 8, 21, 28, 33, 78, 79
 Ernährungssitten 39, 40, 53, 76, 81
 Ernährungsversuche 71-73
 Erntekalender 45, 80, 90
 Ertrag 78-79
 Ethnobotanik (als Disziplin) 39, 59, 82
Fagopyrum s. Buchweizen
 Faseranalytik 17, 62
 Fett 10, 17-19, 63, 65, 66, 69, 70
 Finnland 20, 78, 79, 84
 Flächenertrag 78
 Flavonoid-Muster 34
 Floristik 57, 59
 Frankreich 33, 84
 Fremdbefruchter 32, 86
 Fruchtschale s. Pericarp
 Fruchtstand 84
 FUCHS, LEONHART 25, 26
 Futterpflanze 39, 97
Galium palustre 50
 Gdansk 48
 Georgien 7
Glyceria fluitans 41, 48
 Gørding 47
 Grütze s. Brei
 Harappa-Kultur 44, 45
 Hebriden 8
 HEER, OSWALD 48
 Hektar-Ertrag 78
 Hellsamigkeit 87-94
 HELPHAND 73
 Heteromorphie, Samen- 91-93
 Hirsen 37, 40, 45, 80
 Hulas 45
 Hulaskhera 46
 Hungerbrot 27, 28, 42, 50-55, 68-75
 Hungernahrung s. Notnahrung
 Hungersnot 51-55
 Hypokotyl 67
 Inamgaon 45
 Indien 6, 7, 16, 19, 20, 22-24, 29-31, 32-36, 44-46, 63, 64, 78-80, 88-90
 Indus-Saraswati-Kultur 44, 45
 infraspezifische Gliederung 32, 84-86
 Iran 10, 44, 62
 Irland 8
 Italien 6, 8, 18
 Java 7
 Jemgum 48
 Kalium 5, 10, 13, 14, 16, 18-20, 66
 Kalk 17, 66
 Kaloriengehalt 78
 Kameralismus 57
 Kaukasus 7
 Keimhemmstoffe 87, 93
 Keimruhe s. Dormanz
 Kenia 8
 Khairwada 46
 Kieselsäure 17, 66
 Kiev 55
 Kochwasser 11
 Kohlenhydrate 10, 18, 19, 62-67, 69, 70
 Kornrade 68
 kosmopolitische Art 32
 Kotyledonen 67
 Krankenkost 23
 Kulturpflanzen-Mimikry 85
 Kulturpflanzenforschung (als Disziplin) 41-43, 56-61, 77, 81
 Kupfer 20
 Kurztags-Pflanzen 92
 Lamersdorf 21, 94
 Langtags-Pflanzen 92
 Laubheu 39
 Laurenzberg 94
 leafy grain 37, 83
 Leucin 61, 64, 65
 LI SHIH'CHEN 7
 Libyen 8, 33, 38
 LINNÉ 27, 57
 LONICER, ADAM 27
 Lysin 64, 65
 Madagaskar 8
 Magnesia 17, 66
 Magnesium 5, 10, 13-15, 18-20
 Magnesium-Oxalat 11
 Mahorana 45
 Mangan 20
 Mangold 10, 13, 22, 31
 Marktwert 30, 75
Marsdenia erecta 26
 MATTHIOLUS, PIETRO ANDREA 27
 Mehrgarh 44
 Meldenbrot 54-55, 68-73
Mercurialis 26

Merkantilismus 57
 Mexiko 37
 MEYEN 42
 Milchreife 21, 37
 Mischfruchtanbau 78, 80
 Mitteleuropa 46, 47
 Moorleichen 61
 Morphologie, Blatt 32-36
 Morphologie, Blüten 89
 Morphologie, Samen 67, 83, 87-94
 Morphologie, Stomata 36
 Morphologie, Pollen 36
 Morphometrie 84, 87
 N-freie Extraktivstoffe 65, 66, 69, 70
 Nacherntearbeiten 78, 81
 Nährstoffanalyse 62, 65, 67
 Nahrungsmittelchemie (als Disziplin) 17, 39, 59, 60, 62
 Nahrungsmittelchemie der Wildpflanzen 5, 10, 16, 17
 Nahrungsmitteldiätetik s. Diätetik
 Nahrungsmittelwahl 79, 80
 Narhan 45
 Natrium 14, 16, 20, 66
 NDF 65
 Niederlande 46
 Niederwil 47, 84, 94
 Nierensteine 12
 Nitrat 10-13, 17-20, 93
 Nitritreduktion 12, 13
 Nordamerika 8
 nordamerikanischer Kulturpflanzenkomplex 88
 Nørre Fjand
 Notnahrung 7, 9, 27, 28, 80
 Nutzpflanzenkunde (als Disziplin) 41-43, 56-61
 Ökomorphosen 84-86
 Ölkuchen 68
 Ölsäuren-Zusammensetzung 17, 63 (s. auch Fett)
 Oxalat (löslich/unlöslich) 12, 14, 15, 16
 Oxalsäure 6, 10, 11, 12, 18-20, 98
 Palaeo-Ethnobotanik (als Disziplin) 43, 56-61, 77, 81, 82
 Palaeo-Ethnobotanik, Bibliographie 81
 palak 31
 palangsag 22
 Panaulauca 83
 PARVUS 73
 Pauschalanalyse s. Nährstoffanalyse
 Pericarp 67, 68
 Perisperm 67
 Peru 83
 PETROLLINI, FRANCESCO 25, 26
 Pfahlbauten 48, 50
 Pflanzengeographie (als Disziplin) 32, 41, 42
 Pflanzenzüchtung 6, 93
 Phänologie 90, 93
 pharmakologische Nutzung 6, 22, 30
 Phenylalanin 64, 65
 Phloem 12
 Phosphor 5, 10, 13, 18-20
 Phosphorsäure 17, 66
 Physiokraten 57
Plantago major 17
 PLINIUS 25
 Ploidiestufe 32-34 (s. auch *C. album*, diploid...)
 Polen 8, 46, 48
 Pollen-Morphologie 36
Polygonum 47, 48, 70, 71, 77
 Polymorphismus (somatisch/genetisch) 89-93
 Polyphenole 12
 Porenvolumen Brot 69
 Protein, Blatt 10, 14, 16-20
 Protein, Samen 65, 66, 70-73, 76
 Proteinbewertung 64, 71, 72
 Provitamin A 5, 10, 17
 Pseudocerealien 37, 65, 73, 75
 Radicula 67
 reota 31
 Retinol 17
 Robenhausen 50, 51, 59
 Rohfaser 10, 18, 19, 65, 66, 69, 70, 73-77
 Rojdi 44
 Russland 7, 18, 28, 48, 51-55, 66, 68-75
 sag 31
 Salat 30
 Samen, atypische 47, 94
 Samen, reif/unreif 21, 22, 94
 Samen-Heteromorphie 91-93
 Samenantomie 67, 68
 Samenfarben 45, 62, 87-94
 Samengröße 83, 84, 89, 90
 Samenmorphologie 83, 87-94
 Samenschale 67, 68, 71, 87, 88, 91-93
 Samenschalen-Dicke 87, 88, 91-93
 Samentypen 89
 Samenzahl 83, 84
 Sammelnutzung 7, 30, 39, 41, 48, 77-79
 Saponine 10, 36, 42, 61, 62, 88, 98
 Säuregrad Brot 76
 Schottland 8, 28
 Schriftquellen 22-28
 Schweden 33, 46
 Schwefel 20
 Schwefelsäure 17, 66
 Schweiz 28, 46, 47, 84, 94
 Selbstbefruchter 32, 86
 Shar-i-Sokhta 44, 47
 Shou shi t'ung k'ao 38
 Sibirien 7, 28
 Skorbut 54
 Skythen 51, 56
 Spanien 18, 20
Spinacia oleracea s. Spinat
 Spinat 10-13
 Stalaktiten 68
 Stärkekörner 67
 Stickstoff 13, 16, 17
 Stomata-Morphologie 36
 Subsistenzwirtschaft 57, 80
 Süd-Afrika 7, 8, 17
 Sudan 8

Sultan der Gemüsegärten 8
 Surkotada 44
 Susrutasamhitâ 22-24
 Synchronisierung 83, 87, 93
 Taiwan 38
 tanduliyaka 22, 23
 Tanine 62
 Tansania 8
 Tausendkorngewicht 89, 91, 92
 Taxonomiegeschichte 25-26, 32, 34, 42, 90
 Testa s. Samenschale
 Thailand 38
 TOURNEFORT 26
 Toxikologie 6, 12, 42
 Trocknung 8, 39
 Tryptophan 64, 65
 Tschechien 84
 Türkei 7, 20
 Tybrind Vig 86
 Tyrosin 64, 65
 UFFENBACH, PETER 27
 Ukraine 51, 55, 56
 Unkraut 7, 17, 42, 57, 79, 86
 Unkraut, obligatorisches 32
 Unkraut-Kulturpflanzen-Komplex 83, 85
 upodikâ 22
 Ural 18
 USA 18, 20, 33, 63, 64
 vâstuka 22-24, 37
 vâta-Störung 23, 24
 Verbreitungsmechanismen 87
 Vererbung 86, 87, 89
 Verhaltensökologie 79, 80
 Verkohlung 83
 Verstopfung 24
 Vielfaltszentrum 32
 Vitamin A 17-20
 Vitamin C 5, 10, 17-20
 Vorratsfund 44, 47
 Wassergehalt Brot 69
 Weender-Nährstoffanalyse 62
 Wolgadeutsche 28, 29, 53
 Wolgagebiet 7, 28, 51-55, 66
 Wurzelkonkurrenz 17
 Xylem 12
 Zeitschrift "Die Kulturpflanze" 81
 Zeitschrift "Genetic resources and crop evolution" 81
 Zeitschrift "Vegetation history and archaeobotany" 81
 Zink 20
 Zitatgeschichte 56, 58
 Zytotaxa 32-36 (s. auch *C. album*, diploid...)