

Salz. Salze sind heteropolare chemische Verbindungen aus Kationen und Anionen. Unter S. versteht man allgemein Kochsalz: Natriumchlorid (NaCl).

A. Name. Ägypt. *hm̄t*¹, kopt.: Ⲓⲏⲟⲩ, arab.: حمض; hebr.: חֶמֶץ, *hm̄t*, *hm̄wt*, *hm̄rt* sind verderbte Schreibarten². In Verbindungen sind belegt: *sh̄t hm̄t* für *Wadi en-Natrun³, *hm̄t (wʾdt)* für eine salzartige Pflanze (*trigonella foenum graecum*)⁴, *hm̄t r wp̄s* S. zum Reinigen⁵. Verschiedene Sorten (Qualitäten) sind: *hm̄t mh̄t* und *hm̄t nt h̄st* (von *šj Hr*)⁶.

B. Vorkommen. S. kommt sehr rein vor als Steinsalz in *Steinbrüchen; verunreinigt mit *Natron (NaHCO₃), Soda (Na₂CO₃), Karnallit (KCl. MgCl₂.6H₂O) etc. im Boden⁷, in Salzseen und im Meerwasser. Als Steinsalzlagerstätte ist bisher nur die Oase *Siwa bekannt⁸. Natürliche Salzseen sind hauptsächlich in der Depression der Westwüste vorhanden: im Wadi en-Natrun⁹, in der Oase Siwa¹⁰ und den Oasen *Charga, *Dachla, *Farafra¹¹ sowie der *Mareotis-See¹², bei *Memphis¹³ und Barnugi¹⁴. Reiche Bodensalzvorkommen bei *Theben¹⁵ und *Elkab¹⁶. Erst in ptol. Zt wurde S. aus Meerwasser gewonnen¹⁷ (bei El Ballah¹⁸ und aus dem pelusischen See¹⁹), da früher das Meersalz als Auswurf des *Thyphon verfermt (*Verfermung) war²⁰. Rotes S.²¹ ist von Eisenoxid (Fe₂O₃) bzw. von Halobakterien²² verfärbt. Das „sal florid“ des Plinius²³ ist noch nicht aufgeklärt. Das Reinigen des S. konnte durch fraktionierte Kristallisation erfolgen²⁴.

C. Verwendung. Der Mensch hat einen Tagesbedarf von 5–10g S. pro Tag²⁵. Der Ägypter verwendete S. als *Gewürz bei *Speise und *Ernährung. Beim Pökeln von *Fischen²⁶ und *Geflügel²⁷ dient S. zur *Konservierung²⁸. Gepökelter Fisch wird sogar exportiert²⁹. Zur Mumifikation (*Balsamierung) eignet sich S. nicht³⁰ und ist nur in kopt. Zt angewendet worden³¹. Bei der *Glas-Herstellung dient S. als Flußmittel³². Zum Reinigen von *Gold und *Silber³³ und des *Leders beim Gerben³⁴, beim Herstellen von Rizinusöl³⁵ und im *Tempelkult³⁶ sowie zum Reinigen (?) der Flammen beim Osirisfest in *Sais³⁷ konnte S. gebraucht werden. Als *Heilmittel in der *Medizin wird S. unterschiedlich angewendet³⁸. S. wirkt appetitanregend³⁹. S. wird zum Färben (*Färberrei) benötigt⁴⁰. Mit S. kann bezahlt werden⁴¹. In einem Palmblattkörbchen wird dem Pharao Steinsalz von Siwa als Geschenk gebracht und als reinstes S. zum Opfern gebraucht⁴².

D. Handel. S. wird in Ziegelform (*ḏbt*) gehandelt. Als *Maß dienen *mnt*, *dpt*, *h̄r*⁴³.

Gehandeltes S. wurde gefunden in el-*Gebelein in einem Behälter der 6. Dyn.⁴⁴ und in *Deir el-Me-

dineh⁴⁵. In der *Bauerngeschichte treffen wir auf einen Oasenbewohner, der u.a. mit S. Handel treibt. In ptol. Zt wird ein *Monopol für S. eingerichtet⁴⁶, Salzsteuern (*Abgaben) werden verlangt⁴⁷, und S. wird exportiert⁴⁸.

E. S. steigt durch die Kapillarkraft des Sandes im Boden auf und führt zu Salzausblühungen⁴⁹. Durch Bodenbakterien wird es im Mergelton (*ṭaffl*) zu Salpeter (NaNO₃) verwandelt, der noch heute als Dünger (*Düngung) (Marug) verwendet⁵⁰ wird.

¹ Wb III, 93; Harris, Minerals, 189. – ² Wb III, 82; pEbers 65,21; 69,21; 89,22 als *šspt hm̄t* parallel zu *šspt hm̄t*; pHearst 13,16; *hm̄wt* Wb III, 94,6 ist ebenso mißverstanden; *hm̄rt* Wb III, 94,7 singular in pHearst 3, 15. – ³ Wb IV, 230. – ⁴ Bockshornklee; DrogenWb., 344ff. – ⁵ Edfou VI, 203,8 wurde S. zum Reinigen auf den Boden gestreut; Harris, a.a.O., 189. – ⁶ Harris, a.a.O., 189. – ⁷ Herodot II, 12 berichtet, daß sogar die Pyramiden angefressen werden. – ⁸ Älteste Berichte von Plinius, Hist. nat., XXXI, 39; Strabo I, 3, 4, Kap.49; Arrian, Anabasis III, 4, 3; Herodot IV, 181–185; moderne Berichte: C.L.Smith, in: BIE 28, 1946, 139ff.; Robert J. Forbes, Studies in Ancient Technology III, Leiden 1955, 167. Weitere Steinsalzbrüche finden sich im Gebirge der östlichen Wüste, nördlich des *Wadi Hammamat. – ⁹ Hetzel, in: Die Erde 92, Berlin 1961, I, 44ff.; Omar Toussoun, Etude sur le Wadi Natrun, Kairo 1931; Schweinfurth und Lewin, in: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 33, Berlin 1898, 1ff. – ¹⁰ Journal of the Society of chemical Industry 1903, 785ff. – ¹¹ Schweinfurth und Lewin, a.a.O., 1ff. – ¹² Heutige Salzvorkommen: Lucas, Materials⁴, 304f.; Anthony De Cosson, Mareotis, London 1935; Ali Shafei Bey, in: Bulletin de l'institut Fouad I du désert 2, 1, Heliopolis 1952, 71ff. – ¹³ Plinius, Hist. nat., XXXI, 34. – ¹⁴ Lucas, Materials⁴, 197; Iskander, in: James E. Harris und Edward F. Wente (Hrsg.), X-Ray Atlas of the Royal Mummies, London-Chicago 1980, 9ff. – ¹⁵ Schweinfurth, in: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin o. Nr., Berlin 1904, 575ff. – ¹⁶ Natronvorkommen des Bodens enthalten bis zu 57% Salz: Lucas, Materials⁴, 197. 299. – ¹⁷ Die in Deir el-Medineh gefundenen Salzriegel (s. Anm.45) sind chemisch nicht ausführlich untersucht worden: Deir el Médineh (1934–1935), FIFAO XVI, 221. – ¹⁸ Harris, Minerals, 189; Herodot II, 15; Lucas, Materials⁴, 304. – ¹⁹ Plinius, Hist. nat., XXXI, 79–92; Forbes, Technology (s. Anm.8) III, 160. – ²⁰ Τυφῶνος ἀπορῶν: Plutarch, De Iside, cap.32; Plutarch, Quaestiones conviv. V; s. auch *Speisege- und -verbote. Die äg. Priester aßen ungesalzenes Brot, s. Plutarch, De Iside, 363,22. – ²¹ Plutarch, Symposion, I, 4, 3. – ²² Halophile (d.h. salzliebende) Bakterien. Hier von hat das Rote Meer seinen Namen, vgl. Fritz Ullmann, Encyclopädie der technischen Chemie 17, München 1979, 192ff. – ²³ Plinius, Hist. nat. XXXI, 42 und Dioscorides, Kreutterbuch, 1610, 402 beschreiben einen „Salzschaum“ mit widerlichem Geruch, der den Nil hinabtreibt. Lucas, Materials⁴, 305 lehnt die Annahme, daß es sich um Steinöl handelt, ab. – ²⁴ Dabei werden die unterschiedlichen Löslichkeiten bei verschiedenen Tem-

peraturen ausgenützt. So löst sich S. unterhalb 82° C neben Tronja (ägypt. Natron aus dem Wadi en-Natron: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) besser, oberhalb 82° C schlechter: s. auch Leopold Gmelin, Handbuch der anorganischen Chemie, Heidelberg 1926ff., System-Nr. 21, Hauptband, 309ff. Die unterschiedlichen Salze haben auch unterschiedliche Kristallformen, die sich bei der Gewinnung aussortieren lassen. Moderne Verfahren s. Ullmann, Encyclopädie (s. Anm. 22), 179ff. In der Bauerngeschichte ist *Huij-n-jrw* ein Salzaufbereiter. – ²⁵ Die Angaben für den täglichen Salzbedarf des Menschen schwanken je nach Literatur: G. F. Domagk, J. Eisenberg und K. Kramer, Physiologie des Menschen, Bd. 8: Ernährung, München 1972, 11 nennt 10 g, in K. Kramer (Hrsg.), Vegetative Physiologie II, München 1980 findet man 5 g. Der Salzbedarf der Wüstenbewohner ist nicht größer! Siehe auch C. S. Leithead und A. R. Lind, Heat Stress and Heat Disorder, London 1964, 154–157. Nimmt man an, daß der Mensch das meiste S. unbemerkt durch die Speisen zu sich nimmt, benötigt er normalerweise pro Tag ca. 1–3 g, d. h. im Jahr ca. 300–900 g Salz. Baer, in: JARCE 1, 1962, 25–45 schätzt die Bevölkerungszahl Äg. in der Ramessiden-Zt auf ca. 2,5 Mio. Menschen; so errechnet sich der Salzbedarf Äg. auf ca. 900–2700 t pro Jahr! Vgl. auch Robert Fuchs, Chemische Rohstoffindustrie in Altägypten, in: GM (in Vorbereitung). Plinius, Hist. nat., XXXI, 73–92. In der salzarmen südlichen Ostwüste trinken die Nomaden aus Salzangel Tierblut: Arno Springer, Salzversorgung der Eingeborenen Afrikas, Diss. Jena 1918, 19ff.; Strabo XVII, II, 2. In islamischer Zt und heute wird S. auch aus Pflanzenasche gewonnen: Springer, a. a. O. – ²⁶ Herodot II, 15. 113; Lucas, Materials⁴, 324; Edward W. Lane, Manners and customs of the modern Egyptians, London 1923, 198 f. – ²⁷ Herodot II, 77; Klebs, Reliefs III, 80; William Darby, Food: The Gift of Osiris I, London-New York 1977, 273; Darstellung bei John Wilkinson, The Manners and Customs of the Ancient Egyptians II, London 1837, 19 Abb. 80. – ²⁸ Gepökelttes Fleisch: Ernesto Schiaparelli, Relazione sui lavori della Missione Archaeologica Italiana in Egitto (Anno 1903–1920) II. La tomba intatta dell' architetto Cha, Turin 1927, 159. – ²⁹ Wenamun 2, 41 f. – ³⁰ Zur Balsamierung wurde immer Natron verwendet. Verschiedene Zusätze von z. B. Salz lassen einerseits auf verschiedene Qualitätsstufen der Mumifizierung, andererseits auf z. T. beabsichtigte Beimengung von S. zur Verhinderung der Klumpenbildung beim Trocknungsprozeß schließen, s. Garner, in: A. Rosalie David (Hrsg.), The Manchester Museum Mummy Project, Manchester 1979, 19ff.; Harris und Wente, X-Ray Atlas (s. Anm. 14), 9ff. – ³¹ Lucas, Materials⁴, 313ff. – ³² Flußmittel werden benötigt, um den Schmelzpunkt zu erniedrigen, meist Natron, aber auch S.: Lucas, a. a. O., 206. – ³³ Forbes, Technology (s. Anm. 8) III, 162f.; Plinius, Hist. nat., XXXIII, 109; XXXIII, 84; XXXIV, 106; XXXIII, 63. 157. – ³⁴ Forbes, a. a. O. V, 3ff. – ³⁵ Forbes, a. a. O. III, 167. – ³⁶ Edfou II, 174; rotes(?) Natron-Salz-Gemisch aus Elkab: Beinlich, in: SAK 7, 1979, 12; Harris, Minerals, 189. – ³⁷ Herodot II, 62. – ³⁸ Grundriß der Medizin VI, 340–344. – ³⁹ Plutarch, De Iside, 352, 5. – ⁴⁰ Plinius, Hist. nat., IX, 133; XXXIV, 106. – ⁴¹ Steinbrucharbeiter unter Ramses II.: Hamada, in: ASAE 38,

1938, 217; Helck, Materialien, 239. – ⁴² Herodot IV, 181–185; Strabo I, 3, 4, Kap. 49; Arrian, Anabasis III, 4, 3. – ⁴³ Lucas, Materials⁴, 269; Harris, Minerals, 189; Forbes, Technology III, 167; Wb III, 363; pHarris I, 65b, 4; 16b, 3; 65b, 3. – Handel von S. zu Schiff: pGenf D 191 = Schafik Allam, Hieratische Ostraka und Papyri aus der Ramessidenzeit, Tübingen 1973, 303ff. Nr. 273. – ⁴⁴ Kairo JE 66842. – ⁴⁵ Fünf Salzriegel aus Holzmodel, die die Form eines umgedrehten Kreuzgewölbes besitzen, mit den Abmessungen 20 × 11 × 3 cm bzw. 19 × 9 × 4 cm, s. Deir el Médineh (1934–1935), FIFAO XVI, 221. – ⁴⁶ Demot. pElephantine II; pTebynis 732; pPetrie III, 121b; weitere Lit. bei Forbes, Technology III, 171f. – ⁴⁷ pHibeh 152. – ⁴⁸ Heichelheim, in: RE XVI, 1933, 147–199 (s. v. Monopole). – ⁴⁹ Salzausbühungen führen heute zu tiefen Schäden an äg. Baudenkmalern, s. Fuchs, in: Fs Brunner, 1983, in Vorbereitung. – ⁵⁰ Sickenberger, in: Chemiker Zeitung 61, Köthen 1894, 115f.; ders., in: Zeitschrift für praktische Geologie 11, 1903, 309f.

Lit.: Victor Hehn, Das Salz, 1873; Lucas, Materials⁴, 304f.; Harris, Minerals, 189; Robert J. Forbes, Studies in Ancient Technology III, Leiden 1955, 313–317.

R. Fu.

Salz-Verhüttung. Im Fezzan (Wadi el Adjal, Libyen) für die Zeit ca. 300 v. Chr.–7. Jh. n. Chr. sowie im New Valley (8 km w. *Charga) für das 1. Jt. v. Chr. [KI – 1922 = 2420 ± 80 B.P. = 850–400 v. Chr.: oberer Horizont eines Schlacken-Hügels] bis in nachchristl. Zt konnte eine Technologie zur Salzgewinnung (NaCl) festgestellt und experimentell überprüft werden, die nach Ausweis der Befunde eine große ökonomische Bedeutung hatte (Schlacken-Funde auch im Bereich der *Dachla-Oasen und s. Charga), lange Zeit genutzt wurde (auch in Karanis n. ö. *Fajjum Schlacken über dem Schutt eines verfallenen röm. Tempels), aber schließlich in Vergessenheit geriet. Der Fundplatz w. Charga zeigt eine gut organisierte industrielle und arbeitsteilige Produktion neben *Salz offensichtlich auch von *Farben. Ausgangsprodukte waren oberflächennahe Salzkrusten auf pleistozänen See-Sedimenten (Fezzan, Dachla) oder auf Hang-Sedimenten (Charga), die im Tagebau gewonnen und vom Sediment befreit wurden durch Abkratzen mit Steingeräten. Die in den Krusten gemischten Salze wurden in einem Verhüttungs-Prozeß nach Schmelzpunkt und spezifischem Gewicht getrennt: nach Anlegen eines Windkanals wurde darüber ein ca. 1 m hoher Holzstoß (nach Ausweis der Schlackenformen meist Palmwurzelholz) errichtet, entzündet, darauf ca. 1–2 cdm Salzkrusten gelegt und diese mit Holz abgedeckt; nach Herunterbrennen des Holzstoßes waren die Salze durch Ausschmelzen weitgehend getrennt in den – von unten nach oben – schwarzen, dunkelgrünen, hellgrünen