

Zeitschrift:	Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber:	Schweizerischer Lehrerverein
Band:	85 (1940)
Heft:	45
Anhang:	Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, November 1940, Nummer 6 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles
Autor:	Huber, Robert

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ERFAHRUNGEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

NOVEMBER 1940

25. JAHRGANG • NUMMER 6

Neter, Borith und anderes

Von Robert Huber, Kantonsschule Zürich.

Wohl die meisten von uns Aeltern, die nähere Beziehungen zur Landbevölkerung haben, kennen noch aus eigener Anschauung jene Art des Waschens, die man mundartlich «sechte» nennt, die aber heute bei uns fast völlig verschwunden sein dürfte. In einer Waschstange legte man die schmutzige Wäsche, vor allem die leinene. Dann spannte man über das Holzgefäß ein dicht gewobenes Tuch, das Aschentuch, brachte darauf einen Haufen durch Absieben von gröberen Kohlenresten befreite Holzasche, wie sie sich in jedem Haushalt im Laufe der Wochen angesammelt hatte, und schüttete mit Hilfe eines Schöpfers Wasser auf die Asche. War die Wäsche trocken eingelegt worden, begann man mit kaltem Wasser. War sie bereits eingeweicht, durfte man lauwarmes bis heißes Wasser verwenden, das im kupfernen «Sechters» bereits vorgewärmt worden war. Dieses Wasser zog die löslichen Aschenbestandteile aus, floss als «Aschenlauge» (lat. *lixivum* oder *lixivium*, ital. *liscia*, franz. *lessive*) auf die Wäsche und durchtränkte sie. Hatte die Flüssigkeit sich in etwas grösserer Menge in der Stange angesammelt, liess man sie mit Hilfe eines ins Spundloch eingesetzten Blechrohrs in eine Gelte ablaufen, brachte sie im Sechtkessel auf höhere Temperatur und goss sie von neuem über die Asche. Dieser Kreislauf wurde oft die ganze Nacht vor dem eigentlichen Waschtag aufrecht erhalten, so dass nicht nur die Asche vollständig ausgezogen wurde, sondern auch die Wäsche in der Stange längere Zeit mit der heißen Lauge in Berührung blieb. War die Asche ausgelaugt, körnig geworden, hob man das Aschentuch etwas in die Höhe, stützte es mit einigen Holzstäben und schüttete die Flüssigkeit aus dem Kochkessel direkt auf die Wäsche. In der warmen Lauge wusch man dann am Waschtag das Leinenzeug und die übrigen Stücke von Hand aus, wobei man, wenn einzelne Schmutzflecken sich schwer entfernen liessen, auch etwas von der teureren Seife mitverwendete. Nach Beendigung der Wäsche haben die Hausfrauen gelegentlich noch ihre Kinder in den Zuber gestellt und mit der überschüssigen Lauge den Körper ihrer Sprösslinge gewaschen.

Gesechtet wurde die Wäsche nur in grösseren Zeiträumen, etwa alle halben Jahre. War die schmutzige Wäsche weniger umfangreich, so führte man das Sechters in einem kleinern Waschhafen durch, dessen unterer verengter Teil ins Ofenloch passte und Wasser enthielt, in das ein Stoffbeutel mit Holzasche gelegt wurde. Auf die Erweiterung des Kessels stellte man die Siebplatte des metallenen «Sechters», die in der Mitte ein in die Lauge eintauchendes und bis gegen

den oberen Hafenrand reichendes offenes Rohr trug. Legte man auf den Siebboden die eingeweichte Wäsche und brachte die mit der Asche entstandene Lauge zum Kochen, so stieg sie mit dem Dampf durch das Rohr des Sechters empor, floss oben über und sickerte allmählich durch die nasse Wäsche und den Siebboden wieder in den verengten Teil des Kochkessels hinunter, um nachher von neuem kochend ihren Kreislauf zu beginnen. Er wurde etwa drei Stunden aufrecht erhalten, worauf der eigentliche Handwaschprozess ihn ablöste. Gesechtet wurde in den Städten wie auf dem Lande; doch ist diese Art des Waschens von den Stadtfrauen bälder aufgegeben worden als in den Dörfern.

Je nach ihrer Herkunft enthält die Holzasche bis zu 50 % lösliche Salze in wechselndem Mengenverhältnis, von denen die Pottasche (Kaliumcarbonat, kohlensaures Kali, K_2CO_3) und die Soda (Natriumcarbonat, kohlensaures Natron, Na_2CO_3) für den Waschprozess in Betracht kommen. Beispielsweise ergab die Analyse einer Buchenholzasche neben 78,7 % Unlöslichem 15,4 % Kaliumcarbonat, 3,4 % Natriumcarbonat, 2,3 % Kaliumsulfat und 0,2 % Natriumchlorid. Der lösliche Anteil enthält also in Hauptmenge Pottasche. Die folgenden Untersuchungsergebnisse, bei denen die Elemente als Oxyde berechnet sind, berücksichtigen noch weitere Bestandteile solcher Buchenrasche. Die Zahlen beziehen sich auf Reinasche, die alle in Wasser oder Salpetersäure löslichen Bestandteile umfasst, also auf Rohrasche ohne Kohlenteilchen, Sand und das mit Säure freiwerdende Kohlendioxyd:

$$\begin{aligned} K_2O &= 0,9, & CaO &= 3,1, & SO_3 &= 0,1, & SiO_2 &= 0,3 \\ Na_2O &= 0,2, & MgO &= 0,6, & P_2O_5 &= 0,3, & Cl &= — \\ &&&&&& \text{Gesamtreinasche} &= 5,5. \end{aligned}$$

Verdampft man den wässrigen Holzaschenauszug zur Trockne, so bekommt man als Rohpottasche nur die wasserlöslichen Laugensalze. Sie spielt oder spielte als Handelsprodukt eine grosse Rolle und enthält durchschnittlich an

K_2CO_3	Na_2CO_3	K_2SO_4	KCl	Herkunft:
71,2 %	8,2 %	16,1 %	3,6 %	Amerika
69,6 %	8,0 %	14,1 %	2,0 %	Russland
44,6 %	18,1 %	30,0 %	7,0 %	Ungarn
46,9 %	3,6 %	29,9 %	11,1 %	Galizien.

Die Nadelhölzer sind ärmer an Kaliumverbindungen als die Buche, wie denn die Pflanzen überhaupt in verschiedenem Masse Sammler des Metalls Kalium sind. So lieferte bei gleichen Gewichten das Holz der Rottanne (Fichte) 0,45 Teile Pottasche, während aus Buchenholz 1,45 T., aus Ulmenholz (Rüster) 3,9 T., aus Weinreihholz 5,5 T., aus der Sonnenblume 20 T., aus der Distel 35 T. und aus der Wermutpflanze gar 73 T. erhalten wurden.

Meerpflanzen und jene Strandgewächse und Bewohner der Salzsteppen, die als Halophyten oder Kochsalzpflanzen bezeichnet werden, mit Arten der Gattungen *Salsola*, *Salicornia*, *Atriplex*, *Chenopodium*, *Mesembryanthemum*, *Kochia*, *Triglochin* und *Statice*, ergeben eine Asche, die reicher an Soda, aber nicht etwa frei von Kaliumcarbonat ist. Von der Meertangasche, die in der Bretagne Kelp, in Schottland Varec genannt wird, ist bekannt, dass sie immer noch sehr erhebliche Mengen von Kaliumverbindungen enthält: 20—23 % KCl , 10—12 % K_2SO_4 und 6—7 % K_2CO_3 . Durch Auslaugen der Asche von Meeresstrandpflanzen, von denen einzelne als Alkalipflanzen oder Sodagewächse auch kultiviert wurden, erhielt man früher eine Rohsoda, die als Barilla, Alicante, Rocchetta, Salicor und Blanquette in den Handel kam. Die Barillasoda war eine gesinterte graublaue Masse mit 25—30 % Natriumcarbonat. Doch ist seit einer Reihe von Jahren diese Pflanzensoda kein Handelsprodukt mehr, weil die künstlich hergestellte Leblanc- und Solvay-Soda sie verdrängte.

Dagegen sind die natürlich vorkommende mineralische Soda und die ihr nahestehenden Produkte für bestimmte Länder immer noch von Bedeutung, weil sie sich in einzelnen abflusslosen Seen von Wüstengebieten finden und sich beim Verdunsten des Wassers während der heißen regenlosen Zeit in den Uferzonen als feste Ausblühung (Effloreszenz) ausscheiden. Am längsten bekannt sind vielleicht die Produkte der ägyptischen Natronseen, weil «Natron» (neter, nitron, nitrum) beim Einbalsamieren der Leichen in der Weise verwendet wurde, dass man die Toten mit ihm salzte und in diesem Zustand bis zu 70 Tagen liegen liess. Elf solche Wasserbecken liegen im Natrontal (Wady Atrûn, Wadi Natrun) der nitrischen (Libyschen) Wüste südöstlich von Alexandria und westlich vom Nil, ein kleineres nahe beim Mariut-See, in der unterägyptischen Landschaft Mareotis des Altertums. An Hauptmineralien soll ihr Wasser 52 % Kochsalz, 23 % Carbonate des Natriums und 11 % Glaubersalz (Magnesiumsulfat) enthalten.

Heute wird der natürliche Rückstand der ägyptischen Natronseen Trona (Natrona) genannt, und was man aus dem salzigen Seewasser durch künstlich eingeleitete Verdunstung erhält, heißt Latroni (Natroni). Beide Produkte bestehen aus kohlensaurem Natron und doppeltkohlensaurem Natron (Natriumcarbonat und Natriumbicarbonat). Die Zusammensetzung der reinen Trona wird heute durch die Formel $Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$ (oder $4CO_2 \cdot 3Na_2O \cdot 5H_2O$ entsprechend dem Namen $\frac{4}{3}$ -kohlensaures Natron, Natrium-subcarbonat), früher durch $Na_2CO_3 \cdot 2NaHCO_3 \cdot xH_2O$ (oder $3CO_2 \cdot 2Na_2O \cdot xH_2O = \frac{3}{2}$ -kohlensaures Natron, Natriumsesquicarbonat, auch künstlich herstellbar) ausgedrückt, und dementsprechend ergibt die Analyse der Rohtrona verschiedener Herkunft folgende Zahlen:

	Bei Gimnatron	Sultani	Korscheff
Na_2CO_3	42,71 %	36,85 %	35,56 %
$NaHCO_3$	33,79 %	28,59 %	17,22 %
$NaCl$	1,83 %	8,43 %	7,49 %
Na_2SO_4	1,91 %	5,09 %	6,63 %
Unlösliches	3,19 %	5,38 %	18,30 %
H_2O	16,56 %	15,68 %	14,80 %

Auch noch in andern Steppenseen finden sich solche Carbonate des Natriums, während das minera-

lische Kaliumcarbonat seltener ist. Bekannt für den Gehalt an Kaliumverbindungen wurde neben einigen andern Wasserbecken der Jessesee in Nebraska. Die folgenden Analysenergebnisse orientieren über die Komponenten der beim Verdampfen solcher Wässer enthaltenen Salze:

$$K_2O = 28-34\%, SO_3 = 22-23\%, Cl = 1-2\%,$$

$$Na_2O = 18-25\%, CO_2 = 12-20\%.$$

Da die wässrigen Lösungen von Soda und Pottasche sich als ziemlich starke Laugen verhalten, laugenhaft oder alkalisch reagieren, wurde Pflanzenasche wohl bei den meisten Völkern schon sehr früh als Waschmittel verwendet, und Plinius († 79 n. Chr.) wusste bereits, dass die Asche der Kohlstengel, des Feigenholzes, des Eichenholzes, der Weinrebe und anderer Pflanzen kräftiger wirkt als das ägyptische nitrum und sehr ätzende Eigenschaften hat. Der Grund liegt darin, dass das Natriumbicarbonat nur noch ganz schwach laugenhaft reagiert. Auch war zu jener Zeit schon bekannt, dass dieses nitrum durch Zusatz des gelöschten Kalkes schärfer, kaustischer gemacht werden kann und daher häufig mit Kalk verfälscht wurde. Die durch die Umsetzung von Trona, Soda und Pottasche mit gelöschem Kalk erhaltene stärkere Lauge vermag im offenen Siedekessel Fett und fettes Öl in Seife zu verwandeln, wozu Natriumcarbonat und Kaliumcarbonat allein unter diesen Bedingungen nicht fähig sind. Wohl geben ihre wässrigen Lösungen mit Öl, wie Olivenöl, eine Emulsion, die als Reinigungsmittel auch ihre Dienste leistet; aber eine Umwandlung des Olivenöls oder anderer Fette und Öle in die mildere Seife tritt nicht ein. Wer zuerst Seife herstellte, ist unbekannt; möglicherweise waren es gallische und germanische Völker (nach Plinius), die mit Hilfe von Meerpflanzenasche, Landpflanzenasche, gelöschem Kalk und Fett Produkte erhielten, die als Vorläufer der heute gebräuchlichen Kernseife (Natronseife) und der weichen Schmierseife (Kali-seife) betrachtet werden können.

Dass die Laugen aus der Asche der Salzpflanzen und der salzfreien Gewächse und daher auch die Laugensalze nicht völlig gleich sind, wird man schon in früher Zeit beobachtet haben; doch blieb die wahre Ursache hiefür bis ins 18. Jahrhundert verborgen. Zwar kannte man die ziemlich reine Pottasche schon zur Zeit des Dioskorides (um 50 n. Chr.) gut, weil man sie durch Verkohlen und Verbrennen von Weinstein bekam, und auch bei Soda bestand mindestens die Möglichkeit, dass man sie durch stärkeres Erhitzen (Kalzinieren) des Produktes der Natronseen verhältnismässig rein erhalten konnte. Trotzdem unterschied Plinius nur mehrere Arten von nitrum (ägyptisches nitrum, Pflanzenaschenprodukte, Salz der Mauern, Salmiak), verwendete also das Wort als Bezeichnung einer ganzen Gruppe von Stoffen. Auch das persische Wort «kilja, qualja» (zuerst bei Abu Mansur Muwaffak, 975 n. Chr., nachweisbar), aus dem später der Name Kali hervorging, war ursprünglich ein Sammelname und bedeutete vor allem Pflanzenasche, wie man sie erhielt, wenn die Rübe, das Schilfrohr, die Papyrusstaude und namentlich das Alkalikraut Uschnan der arabischen Walker verbrannt wurde. Edm. von Lippmann (1906 und 1913) glaubte allerdings, dass die aus diesen Pflanzen entstehende Asche im Gegensatz zum ägyptischen Natron nur Kaliumverbindungen enthalten habe und schrieb: «Für die scharfe Unterscheidung des kohlensauren

Natriums und Kaliums, verbunden mit der Benennung durch die beiden verschiedenen, bis auf den heutigen Tag erhaltenen Namen dürfte Mansur die älteste bisher bekannte Quelle ein.» Sehr wahrscheinlich ist aber hier Lippmann ein Irrtum unterlaufen. Denn es kann als ziemlich sicher betrachtet werden, dass die arabische Alkalipflanze Uschnan eine Sodapflanze war. Riehm gab 1893 an, dass die Araber am Toten Meer aus dem dortigen Salzkraut eine sodahaltige Seifenäsche herstellen, die sie al-kali nennen, und dass an den Gestaden des Toten Meeres und an der Mittelmeerküste zwischen Jaffa und dem Vorgebirge Carmel mehrere Arten von Sodapflanzen heimisch seien, wie das gemeine Salzkraut *Salsola Kali L.* und die Glasschmalze *Salicornia fruticosa L.* An andern Orten wurden die Halophyten *Salicornia herbacea L.*, im südlichen Europa das langblättrige Salzkraut *Salsola Soda L.* (*Kali majus*) angebaut, verascht und auf Soda verarbeitet. Dementsprechend wird auch die um das Jahr 1000 vom spanischen Araber Abul Kasim und 1150 von Ibn-al-Awam geschilderte Pflanze Kali (herba alkali) eine Sodapflanze gewesen sein, womit übereinstimmt, dass das Aschensalz geradeso wie die natürliche Soda durch Kalzinieren, Auflösen, Filtrieren und nochmaliges Eindampfen der Lösung gereinigt wurde. Auch die Alkalikräuter, die frühzeitig unter arabischem Einfluss nicht nur in Spanien, sondern auch in Südfrankreich angebaut wurden, und die bis zum Aufkommen des künstlichen Produktes Pflanzensoda lieferten, waren Halophyten. Im Jahre 1540 gibt der Italiener Biringuccio an, dass aus dem in Spanien, Südfrankreich und andern Ländern wachsenden Kraut «chali», «cala» oder «Soda» durch Verbrennen der Pflanze, Ausziehen der Asche mit Wasser und Einkochen der Lauge das sal alcali oder alchali der Seifen- und Glasmacher gewonnen werde. Das französische soude, lat. *solida*, spälat. *sodanum* bedeutete daher analog einmal das langblättrige Salzkraut und zweitens die feste gesinterte rohe Soda aus Salzpflanzenäsche. Der persischen Bezeichnung «Kali» darf daher meines Erachtens noch nicht die heutige Bedeutung beigelegt werden; sie hat einfach den Sinn Pflanzenäsche, war immer noch ein mehrdeutiger Sammelbegriff, ähnlich dem heutigen Wort «alkalisch» für laugenhaft, und die Alkalikräuter Lippmanns werden gerade nicht Rohpottasche, sondern Rohsoda geliefert haben.

Kaliumcarbonatreiche Asche aus kochsalzfreien Pflanzen wurde allerdings im Orient auch gewonnen; denn ein Gewächs wie die Rübe ist eine bekannte Kalipflanze (Zuckerrübe), und Schilf und Papyrus wachsen im Süßwasser. Riehm gab auch an, dass die Araber in den Wüsten bei Damaskus und im Ostjordanland, besonders in der Belka, jährlich ungefähr 12 500 Zentner Asche durch Verbrennen von Holz und andern Binnenpflanzen herstellten, so dass allein auf dem Markte von Oscha im Gebirge Gilead jährlich etwa 3000 Kamelladungen zum Verkaufe kamen. Auch syrische Schriften des 7.—10. Jahrhunderts erwähnen bereits solche Asche.

Die genaue chemische Zweiteilung in Kalium- und Natriumverbindungen und damit die Verwendung der Bezeichnungen Soda und Pottasche für die reinen Stoffe im heutigen Sinn wurde erst auf Grund der Arbeiten von Stahl (1702) und von Duhamel (1736) möglich.

Die Erfindung des Glases hängt jedenfalls auch mit dem Bekanntwerden der Pflanzenascheneigenschaften zusammen. Die alchimistischen Schriften eines noch unbekannten Abendländers geben um das Jahr 1100 n. Chr. an, Glas werde durch Zusammenschmelzen von 1 Teil reinstem Kiesel mit 2 Teilen bester Buchenholzasche erhalten, und noch lange bereitete man im Innern des europäischen Kontinents so aus Binnenholzasche ein Glas, das überwiegend Kalikalkglas war. Eine syrische Handschrift des 7.—10. Jahrhunderts erwähnt als Mengenverhältnis 1 Teil Kiesel pulver auf 3 Teile Asche. Dagegen gibt das Rezept in der Abhandlung eines syrischen Alchimisten des 9.—11. Jahrhunderts (13 Teile gepulverte Kieselsteine und 10 Teile Aschenkali) keine genauere Auskunft. Die Reinigung der Asche erfolgte durch Absieben und Ausglühen des Rohmaterials in eisernen Töpfen, wobei die noch vorhandenen feinen Kohlenteilchen völlig verbrannten. Die glühenden kalzinierten Aschensalze begannen zu sintern und bildeten nach dem Erkalten harte Stücke, die hygroskopisch waren und vor der Luftfeuchtigkeit sorgfältig geschützt werden mussten. Diese so gereinigte Asche war wohl ursprünglich die «Pottasche», die als Waidasche lange Zeit auch in der Färberei eine wichtige Rolle spielte. Allmählich aber ging der Name auf den aus der Aschenlauge durch Verdampfen des Wassers gewonnenen festen Rückstand über, weil für die Seifenfabrikation gerade dieser wichtig und in steigendem Masse gebraucht wurde.

Antikes Glas soll Natronkalkglas gewesen sein. Daraus könnte man den Schluss ziehen, dass für seine Erzeugung in den Mittelmeirländern Salzpflanzenäsche oder gar ägyptische Soda verwendet wurde. Aber letztere allein gibt mit Kiesel kein gewöhnliches Glas, nur Natronwasserglas, das im Wasser löslich ist und vielleicht den alexandrinischen Glasschmelzern auch schon bekannt war. Denn im reinen Quarzsand wie in der Soda fehlt die dritte Glaskomponente, der Kalk mit seinen Ersatzstoffen, die nur in der Pflanzenäsche in genügender Menge sich vorfindet. Wenn daher die Aegypter mit der Trona der Natronseen Glas herstellten, dann mussten sie auch bereits herausgefunden haben, dass man nicht reinst Soda und reinstes Kieselmaterial benutzen darf, oder bei ihrer Verwendung noch extra Kalk oder bestimmte Surrogate benötigte. Plinius gibt denn auch an, dass man neben nitrum und reinstem Sand auch noch Muschelschalen oder bestimmte Gesteine brauche, und da nach diesem Autor das ägyptische nitrum zerfliesslich war, enthielt es wohl noch das in den Natronseen vorkommende hygroskopische Magnesiumsulfat (reine Trona und Soda sind im Gegensatz zu Pottasche nicht wasseranziehend), durch welches der Glasschmelze auch Magnesia (Magnesiumoxyd) zugeführt wurde.

Wo zuerst Glas bereitet wurde, wissen wir nicht. Aber es liegt nahe, anzunehmen, dass die metallurgischen Schmelzprozesse, die glasartige Schlacken lieferten, den Ausgangspunkt gebildet haben dürften. Sicher ist, dass das Umschmelzen von Rohgold eine altägyptische Kunst war und dass es wohl im Laufe der Zeit durch Zusatz von Flussmitteln (Asche, Soda, Borax?), die damit auch hier als Reinigungsmittel wirkten, erleichtert wurde. Die mit den Gesteinsresten entstehenden glasähnlichen Schmelzflüsse werden dann die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und Versuche veranlasst haben, aus denen zuletzt die Glasbereitung hervorging. Nach dem heiligen Isidorus von

Sevilla (um 625 n. Chr.) wurde das Glas in dem an Judäa angrenzenden Teil Phöniziens gelegentlich des Scheiterns eines Schiffes voll nitrum entdeckt, als die Kauffahrer ans Land gingen und ihre Kochkessel auf Stücke des ägyptischen Materials setzten und die im Feuer schmelzende Soda mit dem sauberen Sand des Flusses Belus eine durchsichtige Masse lieferte. In diesem Falle der Glasentstehung musste der Sand nicht nur, wie die Ueberlieferung sagt, reinen Kiesel, sondern auch Kalktrümmer (Schnecken- oder Muschelschalen) enthalten haben und zugleich war Asche zugegen, ganz abgesehen davon, dass das Erschmelzen des Glases denn doch nicht so leicht erfolgt, wie es hier den Anschein hat.

Im Alten Testament sind an vier Stellen die Stoffe *neter* und *borith* erwähnt, die zum Titel der vorliegenden Ausführungen Anlass gaben. In den folgenden Versen sind sie genannt:

Sal., Sprüche, 25, 20: a) nach der Lutherbibel, Stuttgart 1912: «Wer einem betrübten Herzen Lieder singt, das ist ... wie Essig auf der Kreide (hebr. *neter*).» b) Nach der Zürcher Bibel, Ausgabe 1931: «Wie Essig, auf eine Wunde gegossen, so wirkt, wer Lieder singt einem missmutigen Herzen.»

Jer., 2, 22: a) «Und wenn Du Dich gleich mit Lauge (*neter*) wüschest und nähmest viel Seife (hebr. *borith*) dazu, so gleisst doch Deine Untugend desto mehr vor mir, spricht der Herr.» b) «Ja, wenn Du Dich schon wüschest mit Lauge (*neter*) und noch so viel Seife (*borith*) Dir nähmest — der Schmutzfleck Deiner Schuld bleibt doch vor mir, spricht der Herr.»

Hiob 9, 30: a) «Wenn ich mich mit Schneewasser wüscche und reinigte meine Hände mit Lauge (*borith*), ...» b) «Wenn ich mich schon wüscche mit Schnee und mit Lauge (*borith*) reinigte meine Hände, ...»

Mal. 3, 2: a) «Denn er ist wie das Feuer eines Goldschmiedes und wie die Seife (*borith*) der Wäscher.» b) «Denn er ist wie das Feuer des Schmelzers und wie die Lauge (*borith*) der Wäscher.»

Ueber die Bedeutung der Bezeichnung «*neter*» ist viel diskutiert worden. Schon der heilige Hieronymus bemerkte, der Name «nitrum» leite sich von jenem der ägyptischen Provinz nitria ab. Heute dürfte die Annahme gesichert sein, dass mit *neter* das Produkt der ägyptischen Natronseen, die heutige Trona, gemeint war. Bei ihrem Aufenthalt in Aegypten müssen die Juden dieses Reinigungsmittel, das beim Einbalsamieren der Leichen eine wichtige Rolle spielte, näher kennengelernt haben. Auch war im Alterum bereits gut bekannt, dass dieses ägyptische Produkt, mit Essig übergossen, aufschäumt, aufbraust, denn das Carbonat und das Bicarbonat entwickeln hiebei Kohlensäuregas. Daher hat auch das hebräische Verb *natar* die Bedeutung aufbeben, aufhüpfen, aufspringen vor Angst (was dem Aufbrausen des Jähzornigen, dem Schäumen des Wütenden entspricht). Aus *neter*, griech. *nitron*, *litron*, *aphronitron* (das aus dem Wasser gewonnene Schaumnitron), lat. *nitrum*, arab. *natrûn*, wurde Natron (das aber seit Berzelius in der Chemie kohlensaures Natron genannt wird) und dann auch der Metallname Natrium. Die mit Essig aufschäumende Kreide löst sich nicht in Wasser und ist

kein alkalisches Reinigungsmittel wie *neter*. Die lutherische «Kreide» in Salomos Sprüchen muss daher, genau genommen, durch die Bezeichnung «Trona» ersetzt werden (die Zürcher Bibel benützt ein ganz anderes Bild), ebenso in den Versen Jeremias das Wort «Lauge» (siehe unten bei *borith*).

Eine Wiedergabe von *neter* mit Soda ist deswegen nicht ganz korrekt, weil das Produkt der ägyptischen Natronseen die Verbindung des kohlensauren mit dem doppeltkohlensauren Natron, von Natriumcarbonat mit dem Natriumbicarbonat ist. Auch die Uebersetzung mit dem heutigen Wort Natron wäre sachlich nicht mehr völlig richtig, weil mit der dualistischen Salztheorie von Berzelius Natron die Bedeutung von Natriumoxyd bekam. Trotzdem könnte zur Not für das in unserm Volk unbekannte Wort «Trona» das bekannte «Soda» gebraucht werden, weil die Trona in der Hitze in die ihr ähnliche wasserfreie Soda übergeht. Auch «Natron» wäre nicht ganz abwegig, weil die Trona dem reinen doppeltkohlensauren Natron ebenfalls nahesteht und dieses im Haushalt auch verwendet, in den Drogerien unter dem kurzen, wenn auch chemisch nicht richtigen Namen «Natron» gekauft wird.

Dagegen bedeutet *neter* sicher nicht Salpeter, wie man gelegentlich glaubte, weil der Sammelname nitrum im Spätlateinischen auch diesen Sinn annahm (s. nachher).

Was mit «*borith*» gemeint ist, lässt sich nicht einwandfrei entscheiden. Das Wort leitet sich ab von «bor», das Reinheit (der Hände), Bild der Unschuld, Unsträflichkeit bedeutet; *borith* hat daher den Sinn von Reinigungsmittel. Da es wahrscheinlich ist, dass man mit ihm auch Rohmetalle wie Gold und Silber umschmolz und von Unreinigkeiten befreite, kann mit ihm kaum ein Gewächs gemeint sein, also nicht die Seifenpflanzen, wie die weisse, levantische oder ägyptische Seifenwurzel (das seifenartige Gipskraut, *Gypsophila Struthium L.*) oder die gemeine rote Seifenwurzel (Seifenkraut, *Saponaria officinalis L.*, *Struthion* der Griechen, *herba lanariae* von Plinius) und andere, die getrocknet und pulverisiert bis zu 15 % Saponine enthalten, kompliziert aufgebaute giftige organische Stoffe, die mit Wasser ähnlich wie die Seife Schaum bilden und die wahrscheinlich ebenfalls schon früh als Waschmittel verwendet wurden.

Näher liegt es, *borith* mit Pflanzenasche oder der aus ihr gewonnenen Lauge, letzten Endes mit dem Laugensalz selber in Verbindung zu bringen. Riehm schreibt denn auch, dass die bis auf die erste griechische Uebersetzung des Alten Testamentes (Septuaginta, 3.—1. vorchristliches Jahrhundert, Beginn zur Zeit des Ptolemäus Philadelphus, 285—247 v. Chr.?) zurückgehende Ueberlieferung *borith* als eine Pflanze oder bestimmter als das Kraut der Walker bezeichnete, dasselbe, welches die Araber *el-Ghesul* (Waschkraut) oder die *Uschnâ*, auch die *Uschnâ* der Walker nennen. Nur Pflanzenasche wird als Ueberrest der Brennstoffe neben der ägyptischen Trona überall leicht zugänglich gewesen sein, und zwar nicht nur die überwiegend Soda enthaltende der Halophyten, sondern auch die pottaschereiche der salzfreien Landpflanzen, und daher als Waschmittel grössere Verwendung gefunden haben. (Schluss folgt.)