

Hvem bør betragtes som sodavandets opfinder?

Var det englænderen Joseph Priestly eller den svenske kemiker Torbern Bergman, der opfandt sodavandet?

Af professor Hans Toftlund Nielsen, Kemisk Institut, Syddansk Universitet

I et af programmerne i den ellers meget udmærkede tv-serie »Connections« hævder Burke meget skræmsikkert, at Joseph Priestley opfandt sodavandet. Som jeg vil forsøge at vise nedenfor, er historien noget mere kompliceret, og man kan med lige så god ret hævde, at



Figur 1. Litografisk portræt af Torbern Bergman, fra forfatterens privatsamling.

svenskeren Torbern Bergman (figur 1) lægger grunden til den moderne produktion af kunstig mineralvand [1].

Den korte definition på kunstig mineralvand er: »En analytisk korrekt efterligning af vandet fra visse naturlige mineralvandskilder« [2]. Det er klart, at man ikke kan gøre sig håb om at eftergøre naturligt mineralvand, før man har

nøjagtige analytisk kemiske data, så hele historien er i høj grad knyttet til udviklingen af den analytiske kemi. En af de første, der kom med en teori om, at forskellige salte er en es-

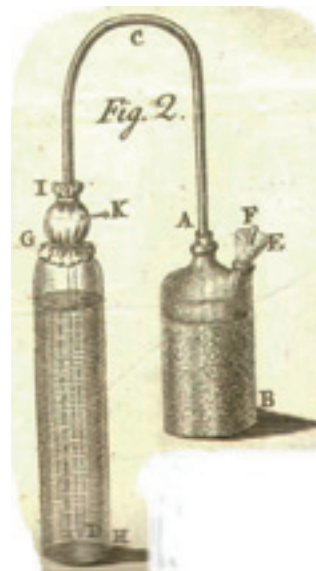
sentiel bestanddel af mineralvand, var italieneren Giacomo do' Dondis fra det 14. århundrede. Men det var først langt senere, at man indså, at opløst carbondioxid er vigtig for mineralvandets egenskaber, derunder smagen.

Analytisk kemi

Oldtidsnaturhistorikeren Plinius hævdede som den første, at mineralvands sammensætning afspejler de mineraler, vandet passerer igennem. Rigtigheden af denne fornuftige hypotese blev senere bevist af A.F. Struve (1781-1840), og allerede i 1707 viste den svenske kemiker Urban Hjärne, at visse mineraler kunne opløses i en vandig carbondioxidopløsning. Hjärne foretog også kemiske analyser, og han viste, at vandet fra den senere så berømte Medevi Surbrunn nøje svarede til de kendte europæiske mineralvandskilder [3]. Thurneysen og Paracelsus var interesserede i sammensætningen af naturligt mineralvand, men da deres analytiske procedure alene bestod i en inddampning, kunne de ikke drage nogen detaljerede konklusioner om arten af de opløste salte.

Den analytiske kemi udviklede sig ikke meget i det 17. århun-

drede. Den første kemiske klassifikation af mineralvande blev givet af den berømte Halleprofessor, Friedrich Hoffmann (1660-1742), som var studenterkammerat og god ven med flogistonteoriens skaber Georg Stahl [4]. Han skelnede mellem alkali-, salt-, bitter-, jern- og svovlholdigt vand, og han påviste klart forskellen mellem calcium og magnesium. Han var en af de første, der indså, at carbondioxid er en speciel luftart, som han beskrev som »einer weissen penetranten sauren Dampff, der die Nase empfindlich afficieret«. De sure egenskaber påviste han også med lakmus. Han mente, at carbondioxid indeholdt jernsulfat, fordi mineralvand, der havde afgivet gassen, ikke længere gav en mørk farve med gallussyre. I virkeligheden var jernet udfældet som jernoxid, efter at gassen var afgivet.



drede. Den første kemiske klassifikation af mineralvande blev givet af den berømte Halleprofessor, Friedrich Hoffmann (1660-1742), som var studenterkammerat og god ven med flogistonteoriens skaber Georg Stahl [4]. Han skelnede mellem alkali-, salt-, bitter-, jern- og svovlholdigt vand, og han påviste klart forskellen mellem calcium og magnesium. Han var en af de første, der indså, at carbondioxid er en speciel luftart, som han beskrev som »einer weissen penetranten sauren Dampff, der die Nase empfindlich afficieret«. De sure egenskaber påviste han også med lakmus. Han mente, at carbondioxid indeholdt jernsulfat, fordi mineralvand, der havde afgivet gassen, ikke længere gav en mørk farve med gallussyre. I virkeligheden var jernet udfældet som jernoxid, efter at gassen var afgivet.

Tidlige forsøg på fremstilling af kunstigt mineralvand

Nicolas Lemery fremstillede sodavand ved at blande carbonater med vinsyre. Det produkt, han derved fik, gik under navnet »Stålvand« [5]. I forlængelse af sine studier af mineralvand foreslog Hoffmann at fremstille kunstigt mineralvand fra natriumcarbonat, svovlsyre og andre salte [4]. Man kan altså godt forsvare at kalde Hoffmann sodavandets opfinder, selvom hans produkt næppe har smagt særlig godt. Man skal hen i slutningen af det 18. århundrede, før videnskaben forstår de vanskelige problemer, der er forbundet med at håndtere gasser. Først derefter kan man hævde, at carbondioxidets rolle i mineralvandet erkendes.



alflow®

Dockweiler
- pharमारør og fittings

Tel. +45 7096 2130
alflow.dk



**Rietschle
Thomas**

Vakuumpumper
Lavtrykskompressorer
Sidekanalblæsere

www.rtpumps.dk
e-mail: rtpumpsdk@rtpumps.com
+45 59 44 40 50



SKANLAB



Retsch®
Solutions in Milling & Sieving

www.skanlab.com
retsch@skanlab.com



Figur 3. Dr. Nooths forbedrede apparat til fremstilling af kunstigt mineralvand. Udstyret, der minder om et Kipp-apparat, er helt i glas, hvorved man undgår den svineblære, der indgik i Priestleys oprindelige udstyr og som gav vandet: »an urinous flavour; and this taste was, in general, so predominant, that it could not be swallowed without some degree of reluctance« [11]. Det er måske ikke så sært, at Priestley blev stødt over denne bemærkning og til gengæld antydede, at en tjener måtte have tisset i det vand, Nooth benyttede.

Identifikation af carbondioxid

Det hævdes ofte, at den skotske kemiker Joseph Black omkring 1757 som den første isolerede og karakteriserede carbondioxid, som han kaldte »Fix luft«, men da han ikke publicerede sine undersøgelser, har jeg

valgt at se bort fra ham i denne forbindelse. Lavoisier sagde, at G.F. Venel i 1750 som den første behandlede vand med carbondioxid [6]. Det skulle således være det første forsøg på at eftergøre mineralvand i moderne forstand. Hans teknik var meget snedig og blev benyttet i vid udstrækning, indtil mere effektive metoder blev offentliggjort af Priestley og Bergman.

Den tyske læge J. P. Seip synes at være den første, der foreslog, at den dødelige luftart i Grotto del Cane (Hundegrotten) er identisk med det brusende sure princip i mineralvand [7]. Den naturlige forklaring på fænomenet er, at den tunge carbondioxid i grotten fortrænger luften op i ca. en meters højde, hvilket medfører, at hunde, der tages med ned i grotten, dratter om pga. iltmangel. Det er imidlertid Dr. William Brownrigg, der har fået æren af som den første at have bevist, at naturlig mineralvand indeholder carbondioxid. I 1741 undersøgte han de gasarter, der sivede ud i kulminerne nær ved Whitehaven [8] »and that some of those waters seem to be impregnated with exhalations that nearly resemble the fulminating-damp; which, by its explosions, is found so destructive in coal-mines«. Han har tilsyneladende stadig svært ved at kende forskel på carbondioxid og methan. Brownrigg gik et skridt videre og blev den første kemiker, der fremstillede en efterligning af Pyrmont-vand [8]. Tilsyneladende antydede han sin opfindelse over for Priestley.

Priestley eller Bergman?

Omkring 1770 kunne den engelske fabrikant William Bewley (1725-1785) fremstille kunstigt mineralvand i stor skala. Derefter publicerede den engelske kemiker og præst Joseph Priestley (1733-1804) i 1772 den pamflet, der senere gav ham det ry, jeg henviste til i indledningen [10].

I sine tidligste forsøg fik Priestley den nødvendige carbondioxid fra naboens bryggeri, men senere fremstillede han det fra calciumcarbonat og svovlsyre. Han var meget ivrig efter at få æren for at være først med at kunne fremstille kunstigt mineralvand. I store dele af hans bog »On different kind of Airs« fra 1773 [11] diskuterer og kritiserer han forskellige alternative forslag til fremstilling af kunstigt mineralvand.

Hvis Priestley skulle frygte nogen prioritetskrav, ville de helt givet komme fra den store svenske kemiker Torbern Bergman (1735-1784), som i indledningen til sin afhandling »Commentatio de Acido Aéreo« 1775 [9,12] fastslår: »Mina tanker om arten och rätte beskaffenheten av den spänstiga (elastiska) vätska, som under namnet fast luft (aër fixus) i vår tid sätter lika mycket fysikernas som kemisternas

skarpsinne och ihärdighed på prov, har jag för utländska korrespondenter alltifrån år 1770 framlagt« (Oversat fra latin til svensk af Anders Hagen). Det er ikke helt klart, hvilken afhandling Bergman referer til her. Bergmans første afhandling om mineralvand: »Chemisk undersökning om Källe-Vatnen uti och närmast kring Upsala« blev godt nok forsvaret juleaften 1770 [13], men det faktum, at den var skrevet på svensk og udkom så sent på året, stemmer ikke helt med en international præsentation i 1770. De fleste af Bergmans artikler blev oprindeligt skrevet på latin, der fungerede som det internationale sprog blandt lærde på den tid.

Bergman havde personlige grunde til sin interesse i kunstige mineralvande. Arbejdet i kolde og fugtige laboratorier havde ødelagt hans helbred. I 1771 blev han meget syg, og hans læge udskrev mineralvand til ham. Det viste sig at være en god, men dyr medicin: »jag började därfor examinera dessa vatten för at kunna göra dem sedan genom konst, hvilket och lyckades, så at jag 1771 drack med stor nytta artificiella mineralvatten« (figur 2). Dette var skrevet i hans selvbiografi 10 år efter begivenheden, men hans hukommelse må have svigtet ham her, for ifølge hans laboratoriejournal, blev disse eksperimenter ikke udført før i 1772. Derudover var eksperimenterne ikke straks vellykkede. Baseret på hans nøjagtige analyser vidste han, hvilke salte han skulle sætte til sit rene vand. I stedet for den forventede klare opløsning fik han en uklar suspension, der hurtigt blev blågrøn og senere brun. Hans jern(II) salt blev tydeligvis udfældet som hydroxidet og senere oxideret af luftens oxygen. Hvis vandet havde indeholdt tilstrækkelig med carbondioxid til start, ville han have fået en klar opløsning. Selv den mest brillante kemiker havde på Bergmans tid ikke nogen chance for at gennemskue så komplicerede reaktioner.

I modsætning til Bergman var Priestley ikke en meget systematisk videnskabsmand. Han havde en livlig fantasi og publicerede sine

iagttagelser meget hurtigt. Selvom han ikke havde fundet den rigtige måde at lave kunstig mineralvand på, absorberede han meget hurtigt andres resultater og publicerede en metode, han regnede med ville virke. Uden den mindste form for evidens hævdede han, at: »This water must have all the medical virtues of



Figur 4. Reklame for en saltblanding man kan benytte til at fremstille sit eget Karlsbader Mineralvand.

Pyrmont water, and some other mineral waters similar to it« [10]. Han påstod tilmed, at hans mineralvand kunne kurere skørbug.

I realiteten var Priestleys og Bergmans arbejder samtidige og uafhængige, men da Bergmans metode var så meget mere systematisk og original end Priestleys metode, bør han, snarere end Priestley, have æren for at have opfundet det kunstige mineralvand.

Med til historien hører, at Bergman på trods af sit store indtag af mineralvand (eller måske netop derfor) døde i en relativ ung alder under et kurophold ved »Medevi Surbrunn«.

Fabrikation af sodavand

Den første industrielle produktion af kunstig mineralvand i Sverige blev påbegyndt i 1776 i Falun af Bergmans ven Johan Gottlieb Gahn. Dette produkt solgtes under navnet »Fahlu Soda«.

En teknisk interesseret kemiker fra Geneve, Nicolas Paul, slog sig i 1790 sammen med Schweppe og farmaceuten Gosse og begyndte at producere kunstigt mineralvand. Foretagendet var en økonomisk succes, men ikke desto mindre brød Schweppe ud af partnerskabet og rejste til London, hvor han etablerede et velkendt firma, der eksisterer ►

den dag i dag. Paul ekspanderede også med filialer i Paris. En kommission udpeget af det Franske Akademi beskrev Pauls fabrikation i detaljer og fremhævede især det højtryksudstyr, der benyttedes [14].

Da der kun er en meget lille forekomst af naturlige mineralvandskilder i Danmark, kunne man tro, at mineralvandsindustrien hurtigt blev etableret herhjemme. Det var langt fra tilfældet. Bortset fra mindre produktioner på en række apoteker haltedede udviklingen herhjemme langt bagefter, sammenlignet med vore nabolande. Først da driftige tyske mineralvandsproducenter omkring 1830 begyndte at interessere sig for det danske marked, blev der etableret en større produktion af kunstig mineralvand i København. Som teknisk leder af fabrikken, »Rosenborg Sundhedsbrønde« valgtes kemikeren E. A. Nørgaard. Han skrev i 1833 en interessant lille bog om mineralvandenes nytte og anvendelse [15].

Er mineralvand sundt?

I midten af det nittende århundrede, da produktionen af kunstigt mineralvand udviklede sig til en sand industri, opstod der en voldsom modreaktion fra mange læger, som hævdede, at det kunstige mineralvand ikke havde de samme helbredende virkninger som de naturlige. Den moderne videnskab kan selvfølgelig afvise sådanne indvendinger i og med, at alle sporstoffer i princippet kan påvises, og et kunstigt produkt, der er uskelneligt fra det naturlige, så kan produceres.

Et naturligt spørgsmål bliver nu, om de umådeholdne store mængder mineralvand, som producenterne gerne vil have os til at drikke, virkelig er gavnlige? Et hurtigt overslag, hvor indholdstofferne sammenlignes med vore daglige behov af essentielle grundstoffer, vil overbevise enhver om, at selv en halv flaske »danskvand« pr. dag er mere end rigeligt, og hvis man ikke har lyst til at drikke alt det vand, kan en vitaminpille klare sagen.

E-mail-adresse

Hans Toftlund Nielsen: hto@chem.sdu.dk

Referencer

1. Boklund, U. »Torbern Bergman som pionär på mineralvattenområdet«, Stockholm 1956.
2. Kirkby, W. »The evolution of artificial mineral waters«, Manchester 1902.
3. Hiärne, U. »Een utförlig berättelse om the nys opfundne Suurbunnar widh Medewij uthi Östergöthland«, Stockholm 1680.
4. Hoffmann, F. »Gründlicher Bericht von dem Selter-Brunnen, Dessen Gehalt, Würckung und Kraft«, Halle 1727.
5. Lemery, N. »Cours de Chymie« Paris 1675.
6. Venel, G. F. *Mém. Présentés à l'Acad. Roy* Vol II p. 53 Paris 1750.
7. Seip, J. P. »Descriptio aquarum Pyrmontanarum« 1717.
8. Brownrigg, W. »On the uses of a knowledge of mineral exhalations when applied to discover the principles and properties of mineral waters« Read before the Royal Society in April 1741, men først publiceret i *Phil. Trans.* Vol LV p. 218, London 1765.
9. Bergman, T. »Afhandling om Bitter- Selzer - Spa - och Pyrmonter vatten, samt om deras tilredande genom konst« *Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar* 1775 p. 94.
10. Priestley, J. »Direction for Impregnating Water with Fixed Air« London 1772.
11. Priestley, J. »On different kind of Airs« Vol 2, 2.ed. London 1784.
12. Bergman, T. »Commentatio de Acido Aëreo« *Nova Acta regiae Societatis scientiarum Upsaliensis* Vol. 2, Upsala 1775, p. 108.
13. Bergman, T. »Chemisk undersökning om Källe-Vatnen uti och närmast kring Upsala« Upsala 1770.
14. Fourcroy, A. F. de *Annales de Chimie* Vol 33, 1800.
15. Nørgaard, E. A. »Mineralvandenes Nytt og Anvendelse« Kjøbenhavn 1833.

KEMIKEREN I KØKKENET ... VED THORVALD PEDERSEN

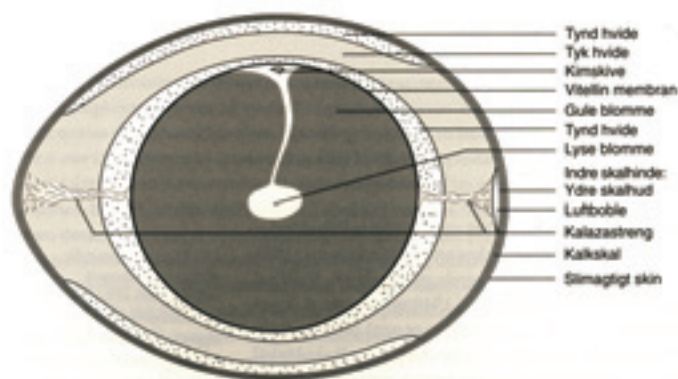
Pochering af æg – med Frøken Jensen og Harold McGee



Figur 1. Frøken Jensens Kogebog, 1901-udgaven.

Sidst på sommeren fik jeg en henvendelse fra Claus Meyer om pochering af æg, som han skulle optræde med på tv, så vidt jeg forstod det. Det var spørgsmål angående meningen med eddiken i vandet og betydningen af æggenes friskhed. Det sendte mig hen i reolen for at fiske Harold McGee's »On Food and Cooking« frem. Den 1. udgave har jeg omtalt her for mange år siden, men bogen er blevet grundigt revideret og udkom i 2004 i en flot ny udgave fra Scribner (ISBN 0-684-80001-2).

Jeg henviste Claus Meyer



Figur 2. Æggets anatomi, fra T. Pedersens »Kemien bag gastronomien«, 2. oplag 2004; NNF.

Bemærk lagene af såkaldt »tyk« og »tynd« hvide. Man får fornemmelsen af, at den tykke hvide skal begrænse hvidens bevægelighed, så den ikke ligger og skvulper og dermed beskadiger blommen. Chalazastrengene ses som udløbere af den tykke hvide, der omgiver blommen. De tjener til at fiksere blommen i æggets midte. Det er ovomucin, der tykner den tykke hvide. Se tabel 1, side 38.