

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

Müller.
Mineralvandenes
Dannelse og Fabrikation.

INDUSTRI
FORENINGEN

49 699 #

1874.

~~1864~~

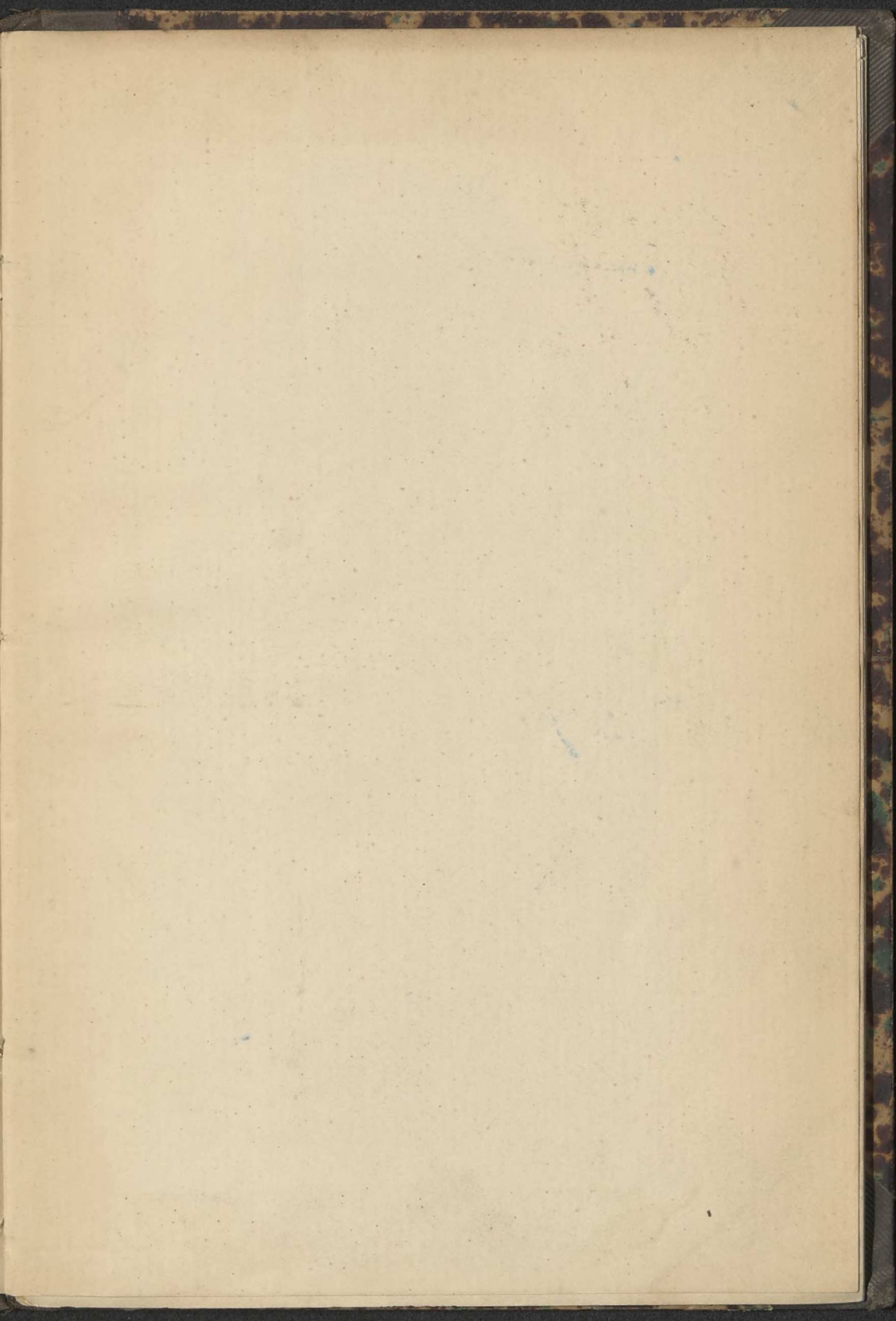
~~1457~~

184

66364

I Bge

66364



48-7

Mineralvandenens

Dannelse, Sammensætning og Fabrikation.

Af

Jakob Worm Müller.

Med 2 Træsnit.

Christiania.

Forlagt af Alb. Cammermeyer.

1874.

Mineralsjændernes

Sammenstilling og Karakteristisk

Det Steenske Bogtrykkeri.

Indhold.

	Side.
A. Naturlige Mineralvande.	
§ 1. Mineralvandenens Definition, deres Dannelse	5.
§ 2. Mineralvandenens fysikalske og chemiske Eiendommeligheder	6.
§ 3. Mineralvandenens Inddeling	10.
B. Kunstige Mineralvande.	
§ 1. De kunstige Mineralvandes Historie og Tilberedelse i sin Almindelighed	14.
§ 2. Mineralvandfabrikationen	17.
§ 3. Specielle Regler ved Fabrikationen	22.
§ 4. Slutningsbemærkninger	26.
Literatur	27.

Aftryk fra Norsk Magazin for Lægevidenskaben, Bd. IV. 3die Række.

A. Naturlige Mineralvande.

§ 1.

Mineralvandenenes Definition; deres Dannelse.

Man forstaar under Navnet Mineralvande sædvanlig de Vandmængder, der strømme ud af Jorden, og som man enten paa Grund af opløste mineralske Substanser eller paa Grund af opløste Gasarter eller paa Grund af en højere Temperatur tilskriver den Evne at virke gavnligt paa den menneskelige Organisme; derfor ogsaa Navnet Sundhedskilder, Sundhedsbrønde. I videre Forstand har ethvert hvilket som helst Brøndvand Ret til at kaldes Mineralvand, ja, endogsaa vore Bække, Floder, Søer og Have.

Som bekendt inddeler man hele Vandmængden, der tilhører vor Jordklode, i 2 store Afdelinger: I. atmosfærisk eller meteorisk Vand („faldende Vand“ Paracelsus). II. tellurisk Vand.

I. Det atmosfæriske Vand udfylder som bekendt i Form af Taage, Skyer etc. Atmosfæren og falder ned paa Jorden som Regn, Sne eller Hagl. Dette Vand kan man betragte som rent Vand, ihvorvel f. Ex. *Liebig* deri har paavist kulsur Ammoniak og *Marchand* Spor af Jod og Brom.

II. Men en stor Del af dette atmosfæriske Vand trænger ind i Jordskorpen til Dybder, der ere afhængige af de geognostiske Forholde (og kaldes nu tellurisk Vand). Paa sin Vej gennem Jordens Indre opløser Vandet mineralske Bestanddele og træder op i Form af Kilder, der forene sig til Bække, Elve og Floder og føres saaledes ud i Søer og Have. Ved *Mariottes*, *Daltons* og *Dausse's* Undersøgelser er det godtgjort, at kun en Fjerdepart af den ved Regn og Sne Jordoverfladen tilførte Vandmængde bliver liggende og trænger igennem Jordskorpen, at derimod ca. $\frac{3}{4}$ ($\frac{1}{2}$) bliver tilovers til Fordunstning i Atmosfæren, efterat alle Kilder ere forsynede.

De i Jordskorpen indtrængte Vandmasser synke gennem porøse Stenlag i Dybden, indtil de støde paa ugjennemtrængelige Bjergarter f. Ex. Lerlag, saaledes som det er Tilfældet med

Pullnavandet, eller paa Urbjergformationer o. s. v. De følge da enten disse faste Lag og træde med disse frem mod Overfladen, eller de kunne gjennem Ridser og Spalter i samme trænge endnu dybere og først komme tilsyne paa fjerne Steder. At Vandet atter kommer tilsyne, er Udtrykket for en fysikalsk Lov, det hydrostatiske Tryks Lov. Enhver Brønd kan nemlig i sin Almindelighed betragtes som den ene Arm af en dobbelt Hævert. — Fra et andet Synspunkt kan man maaske opfatte de intermitterende Kilder eller Sprudler f. Ex. Karlsbader Sprudel, Geysir (og vel ogsaa andre f. Ex. Tøplitz), Disse Kilder udstøde ofte store Vandmasser med Gasarter eruptionsagtig og flyde derpaa en Tid lang rolig. De synes altsaa at influeres af elastisk flydende Legemer, som befinde sig under stærkt Tryk, og hvis Tension forøges ved meget høie Temperaturer, indtil de med Voldsomhed udvide sig og slynge ud Masser af Vand. Dette er vulkanske Fænomener. Det bekjendte Jordskjælv i Lissabon giver her et mærkeligt Fingerpeg. Samme Dag, som Jordskjælvet indtraf, bleve Tøplitzerkilderne uklare, standsede nogle Minuter pludselig, hvorpaa i Løbet af en halv Time gulrødt Vand i stor Mængde sprudlede frem, og siden den Tid skulle disse Kilder flyde rigeligere end før.

Paa sin Vei gennem Jordens Indre undergaar naturligvis Vandet stadige Forandringer saavel i fysikalsk som i kemisk Henseende. Herved betinges væsentlige Forskjelligheder, hvilke ere af den mest fundamentale Betydning for dets medicinske Anvendelse.

§ 2.

Mineralvandenes fysikalske og kemiske Eiendommeligheder.

Alle disse telluriske Vande vise: 1. Forskjel i Temperaturen 2. Forskjel i Gasmængden, 3. Forskjel i opløste faste Bestanddele (Forskjel i Egenvægten).

1. Temperaturforskjellen.

Kilderne kunne differere mellem 3° — 100° C. Kilderne, der udspringe fra Alperne eller vore Sneffelde, besidde en Temperatur af 3° — 5° C. Derimod besidder Geysirkilden paa Island en Temperatur af 90° C., ja, efter Bunsen endog 127° C., Karlsbad i Bøhmen 73° 8 C., Baden i Baden 67° C., Wiesbaden 37° — 67° 5, C., Pfäfers i Schweiz 37° C., Nenndorf i Hessen 11° C. o. s. v.

Efter disse Temperaturforskjelligheder adskiller man i det hverdagslige Badesprog hede Kilder eller Termer*) i engere

*) Termer, *θερμὰ ὕδατα* af *θερμός*, varm, *αἰσὴ* sponte calidæ.

Forstand, nemlig Kilder med en Temperatur af over 30° C., Kilder med lunkent Vand (30° C.—20° C.), Kilder med kjøligt Vand (20°—15° C.) og Kilder med koldt Vand (af lavere Temperatur end 15° C.)

Denne Inddeling er forøvrigt ikke af videnskabeligt Værd. Den væsentlige Forskjel mellem Kilderne, hvad Temperaturen angaar, er en ganske anden. Dette bliver først klart, naar vi nøiere overveie Aarsagerne til Kildernes Temperatur. Aarsagen ligger i vor Jordklodes Temperaturforholde. To Momenter maa her tages i Betragtning.

Det første Moment er Luftens Temperaturforandringer. De daglige Forskjelligheder i Atmosfærens Temperatur iagttages ialmindelighed ikke dybere end 1 à 1½ Fod eller muligens under gunstige Forholde indtil 2 à 3 Fod under Jordskorpen. De aarlige Temperaturforandringer derimod gjøre sig tydelig gjeldende indtil en Dybde af 63 Fod, blive saagodtsom umærkelige ved en Dybde af 80 Fod og ophøre maaske først ganske ved en Dybde af 155 til 160 Fod. Alle Kilder, der flyde gennem Jordlag, som ikke ligge dybere end 155—160 Fod, have derfor i Almindelighed en vekslede Temperatur og ere ikke at betragte som Termer i Ordets egentlige Forstand.

Det andet Moment er Varmeudviklingen i Jordens Indre. Det er et bekjendt Faktum, at i Borhuller Temperaturen tiltager med Dybden, saaledes at Temperaturforøgelsen omtrent beløber sig til 1° C. for hver 100—115 Fod*) naturligvis først under en Dybde af 155—160 Fod, altsaa efterat den Grændse er overskreden, hvor de aarlige Temperaturforandringer gjøre sig gjældende. Der vilde altsaa efter dette i en Dybde af 115,000 Fod herske en Temperatur af 1000°, altsaa en Hede meget større end samtlige Termers. Alle de Vandmasser, der gaa gennem Lag, som ligge dybere end 160 Fod, ville altsaa have en bestemt og konstant Temperatur, og man antager, at denne konstante Temperatur i en Dybde af 200 Fod er ca. 5° C. Alle disse Kilder med i det Væsentlige konstant Temperatur kunne med en vis Berettigelse i sin Almindelighed betragtes som Termer, og man kan endvidere med Franskmændene *Ad. Joanne* og *A le Pileur* inddele disse i Termer stricte sic dicta med en Temperatur af 18° C. eller derover og Vande med konstant Temperatur lavere end 18° C.

*) Borhullet ved Grenelle i Paris ca. 1723 Fod (547 Meter) dybt har en Temperatur af 27° C.; Borhullet ved Mondorf ved ca. 2430 Fods (730 Meters) Dybde en Temperatur af 34° C.

Fra dette Standpunkt af er vor Indsigt i Termernes Væsen bleven betydelig udvidet. Det turde nu være klart, at Temperaturgraden selv ikke kan betinge en stræng Grændse mellem Vandene; den er jo forskjellig fra Ækvator mod Polerne, fra Havets Overflade mod Toppen af de høje Bjerge. Jeg behøver fremdeles blot at gjøre opmærksom paa Kuldens og Varmens Indflydelse om Vinteren og Sommeren. Hvis Temperaturgraden var det væsentligste, vilde ofte det samme Vand om Sommeren være Terme og om Vinteren sædvanligt koldt Vand. Det Essentielle er Temperaturens Konstants. Denne konstante Temperatur maa vi altsaa, (naar undtages enkelte Kilder i Nærheden af Vulkaner), aflede af den Varme, der er eiendommelig for det Jordlag, fra hvilket Termene komme, og kan man altsaa af Termernes Temperatur formode dette Jordlags Dybde.

Hvilken Betydning denne konstante høje Temperatur har, viser noksom de varme Kilder, der i og for sig indeholde meget faa faste Bestanddele, som Pfäfers, Ragatz, Gastein og Wildbad.

2. Forskjel i Gasmængden.

Den vigtigste Gas, som Vandet indeholder, er Kulsyre. Vandenens Kulsyregehalt er ofte meget stor. Den kan beløbe sig til det dobbelte, til det tredobbelte Volum, ja, endog mere af det respektive Vand. Hvorledes Kulsyren optages af Vandet, er ikke nøiere bekendt. Sikkert er det, at flere paa Kulsyre og Soda rige Kilder forekomme i Egne med vulkanske Formationer, og man antager derfor her, at Kulsyren er Produktet af en i Dybden for sig gaaende underjordisk Virksomhed. For denne Antagelse have *Bischoff* og *Struve* leveret interessante experimentelle Belæg. *Bischoff* har fundet, at smeltet Basalt udvikler Kulsyre, naar den afkøles uden Tryk, og *Struve* har fremhævet det Faktum, at Vanddampe uddrive Kulsyre af kulsur Kalk ved svag Glødhede. Kulsyren behøver forøvrigt ikke altid at komme fra større Dybder. Den kan ogsaa komme fra de overfladiske Jordlag. Organiske Stoffe dekomponeres stadig og Kulsyre udvikles*). Den kulsure Kalk i de overfladiske Lag kan forbinde sig med opløselig Kiselsyre til nye Silikater, og Kulsyren uddrives. Men i disse overfladiske Lag er sikkerlig Kulsyreproduktionen meget mindre rigelig end i de dybere.

Jeg vil her ikke nærmere omtale Kulsyrens Virkning i medicinsk Henseende. Jeg vil blot udhæve Kulsyrens fundamentale

*) I Eidsvoldvandet er Kulsyren sandsynligvis et Produkt af organiske Substanters Dekomposition (*J. Thaulow* i „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ 1845 Bd. 4. S. 48). Det samme er sikkert ogsaa at formode for Sandefjord- og Modumsvandets Vedkommende.

Betydning for Mineralvandenes Dannelse, idet den opløser de kulsure Jordalkalisalte (kulsur Kalk, kulsur Magnesia o. s. v.), som Bicarbonater samt kulsur Jernoxydul og kulsur Manganoxxydul.

Kvælstofgas (absorberet fra Atmosfæren) findes i ikke ganske ringe Mængde i enkelte Kilder. Lippspringe og Inselbad ved Paderborn ere endog tildels paa Grund af sin Kvælstofgehalt anseede som Lægemedel mod Brystsygdomme (Inhalationskur).

Surstof (absorberet fra Atmosfæren) træffes forholdsvis sjelden i mærkelig Mængde i mineralske Vande. Det bliver nemlig i Jordens Indre med Begjærlighed optaget af let oxyderbare Stoffe f. Ex. kulsur Jernoxydul.

En vigtigere Rolle spiller Svovlvandstofgasen, hvis Forekomst betinger en egen Gruppe af Mineralvande: de saakaldte Svovlvande. Gehalten er ringe, i Sandefjordvandet 1,2 Volum Procent, i Weilbach, Eilsen og Nenndorf maaske ca. 2—6 Volum Procent, og de berømte Kilder i Aachen besidde efter enkelte Angivelser endog neppe en Gehalt af 1 Volum Procent. Man mener, at Dannelsen af Svovlvandstof ialfald ved de Kilder, der ere rige paa svovlsure Salte, hidhører fra Reduktion ved Hjælp af organiske Stoffe. Der dannes Svovlcalcium og Svovlalkali, og disse dekomponeres ved Kulsyren.

3. Forskjel i de faste Bestanddeles Mængde.

(Forskjel i Egenvægten).

De faste Bestanddele betinge Inddelingen af Mineralvandene i Bittersaltvande, Glaubersaltvande, Sodavande, Kogsaltvande o. s. v. De faste Bestanddele ere Alkalier, fortrinsvis Natron, Jordalkalier, fortrinsvis Kalk og Magnesia, Metaloxxyder, fortrinsvis Jernoxydul, forbundne med Kulsyre, Svovlsyre og Salthsyre, endvidere Kiselsyre, Fosforsyre, Jod og Brom, desuden en Del andre Stoffe i ringe Mængde f. Ex. Arsenik (i Wiesbaden arsensur Kalkjord). Disse faste Bestanddele afhænge naturligvis af Jordlagene, hvorigjennem Vandet gaar. Dette har *Bischoff* paavist med Hensyn til de Natron- og Kulsyrerige Kilder i Tydskland, der næsten kun forekomme i Nærheden af vulkanske Formationer, som „Eifel“, „Siebengebirge“, „Fichtel- og Riesengebirge“ etc., og hvis Natrongehalt hidhører fra den i disse vulkanske Formationer indeholdte Natron. Men *Struve* leverede først det experimentelle Bevis, idet han behandlede Biliner Klingstein under stærkt Tryk med kulsyreholdigt Vand og paa denne Maade tilberedte et med Biliner identisk Mineralvand. Han sluttede heraf, at Mineralvandenes Dannelse er en Opløsningsproces i storartet Maalestok, og at Kulsyren er det virksomste Agens. *Struves* Experimenter forsattes

videre. Ved Hjælp af Kulsyre og Vand leverede Mergelen ved Saldschütz og Püllna Bittervande, Basalten ved Eger Egervand og Basalten ved Marienbad Marienbadervand.

Efter disse Erfaringer turde det være klart, at Bjergarternes Beskaffenhed her spiller den væsentligste Rolle. Visse Bjergarter paavirktes neppe af Temperatur, Tryk og Kulsyre; saaledes indeholde Gastein og Pfäfers trods sin høie Temperatur kun ca. 0,033 pCt. faste Bestanddele.

Hvorledes de enkelte faste Bestanddele findes i Vandene, lader sig ikke med absolut Nöiagtighed afgjøre, thi ved en kvantitativ Analyse (inddampes som bekjendt sædvanlig Vandene, og) bestemmes (i Residuet) Syrer og Baser hver for sig. Derfor turde selv de nöiagtigste Analyser ikke give et fuldstændig adækvat Billede af Mineralvandenes Konstitution. Dette bliver end mere klargjort derved, at flere Mineralvande foruden uorganiske Stoffe ogsaa tildels indeholde Spor af organiske Forbindelser, hvis Konstitution er ubekjendt, f. Ex. Humussyre, Kildesyre o. s. v.

Eftersom visse gasformige eller faste Bestanddele ere fremherskende, vise Mineralvandene karakteristiske Egenskaber. Herefter rette sig Kildernes medicinske Virkninger.

Men Grupperne ere ikke fuldstændig adskilte, f. Ex. Driburgervandet og Pyrmontervandet kunne formedelst sin Jerngehalt regnes til Jernvandene, formedelst sin Kalkgehalt til Kalkvandene og formedelst sin Kulsyregehalt til de saakaldte Syrlinge. Men da Jernet er den vigtigste Bestanddel i terapeutisk Henseende, regner man dem til Jernvandene.

§ 3.

Mineralvandenes Inddeling.

Vi ville kortelig gruppere Vandene paa følgende Maade:

I. Natronvandene (Sodavandene).

a) varme (med constant Temperatur af over 18° C.)

			Kulsurt Natron	Temperatur.
			Gr. i 1000 Gr. (1 Litre destil. Vand = 1000 Gram.)	
Preussen (Nassau)	Ems	(Kränchen)	1.365 Gr.	29.05 C.
do.	do.	(Kesselbrunn)	1.398 -	46°.2 C.
Frankrig	Vichy	(Gr. Grille)	3.081 -	43°.2 C.
b) kolde.				
Preussen (Nassau)	Geilnau		0.738 -	
do.	Fachingen		2.529 -	
Böhmen	Bilin	(Josephsquelle)	2.96 -	

II. Glaubersaltvandene.

a) varme (Termer).

		Svovlsurt Natron. Gr. i 1000 Gr.	kulsur Jernoxydul. Gr. i 1000 Gr.	Temperatur.
Bøhmen	Karlsbad (Sprudel)	2.372	0.0028	73° C.

b) kolde.

Bøhmen	Eger	Salzquelle . . .	2.204	0.00197
		Franzensquelle	3.19	0.0306
Bøhmen	Marien-	Kreuzbrunn	4.953	0.0349
	bad	Ferdinandsbrunn	5.047	0.0612

Eger Franzensquelle og Marienbad danne paa Grund af sin Jerngehalt Overgangen til:

III. Jernvandene (Staalvandene)*).

Alle disse ere kolde:

			Kulsur Jernoxydul. (Gram i 1000 Gram).
(Nassau)	Preussen	Schwalbach	0.0607 Gram.
(Waldeck)	Preussen	Pyrmont	0.0557 —
(Westfalen)	Preussen	Driburg	0.0539 —
	Belgien	Spaa (Pouhon)	0.0482 —
(Nerike)	Sverige	Porla	0.0477 —
	Norge	Modum**)	0.0421 —
(Schlesien)	Preussen	Langenau	0.0376 —
(Skaane)	Sverige	Ramløsa	0.0157 —

*) Den bekjendte Sundhedskilde Ronneby i Sverige (Blekinge) indeholder ikke kulsur Jernoxydul, derimod svovlsur Jernoxydul. Efter *Hamberg* varierer Vandets Sammensætning i de gamle Kilder i Ronneby, idet de i det ene Aar næsten have dobbelt saameget Jern som det andet Aar; 1858 fandt *Hamberg* 0.328 svovlsur Jernoxydul pro Mille. Eckholtzkilden i Ronneby indeholder derimod endog 2.496 pro Mille svovlsur Jernoxydul (cfr. *Lersch Hydro-Chemi Berlin 1864 S. 410*).

**) Eidsvold (Norge) indeholder efter Professor *J. Thaulow's* Analyse (cfr. „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ 1845 S. 35 og S. 39) 0.0472 pro Mille kulsur Jernoxydul; efter Prof. *Chr. Bock* („Notits angaaende Mineralvandet i Eidsvoldsbakken“ i „Norsk Magazin for Lægevidenskaben“ Bd. 2 A. 1841 S. 325—332) 0.0335 pro Mille og efter *H. S. Ditten* („Chemisk Undersøgelse af Mineralkilden i Eidsvold“ i „Norsk Magazin for Lægevidenskaben“ Bd. IX 1855 S. 145—157) 0.0291 pro Mille kulsur Jernoxydul.

IV. Bittersaltvandene.

(alle kolde).

		Svovlsurt Natron Gr. i 1000 Gram.	Svovlsur Magnesia Gr. i 1000 Gr.
Thüringen	Friedrichshall	6.056	5.15
Böhmen	Saidschütz.....	3.529	10.248
do.	Püllna.....	16.1197	12.121

V. Kogsaltvandene.

1. Søvand.

Søvandet indeholder i 1000 Dele i Middeltal efter Marcet
 26.6 Chlornatrium, 1.232 Chlorcalcium,
 4.66 svovlsurt Natron, 5.154 Chlormagnesium.
 Søvandet ved Sandefjord indeholder efter Brødrene Strecker
 10.9115 pro Mille Chlornatrium.

2. Soler (almindelig varme).

	Chlornatrium Gr. i 1000 Gr.	Temperatur.
(Hessen-Darmstadt) Nauheim	14.2 Gram	29.2—33° C.

Til Solerne høre Kösen, Oeynhausen, Salzungen (Sachsen-Meiningen) med en Kogsaltgehalt af indtil 261 Gram pro Mille, Reichenhall (Bayern) med en Kogsaltgehalt af indtil 226 pro Mille.

3. Jod og Bromholdige (kolde).

	Chlornatrium Gr. i 1000 Gr.
Rhinpreussen Kreuznach (Elisenquelle)	9.483
(indeholder Brommagnesium 0.036 Gram og Jodmagnesium 0.0015 Gram).	

Fremdeles Adelheidsquelle i Bayern med Jodnatrium samt Krankenheil (ogsaa i Bayern) med Soda og Jodnatrium.

4. Jernholdige.

a) Termer:

		Chlornatrium Gr. i 1000 Gr.	kulsur Jern- oxydul. Gr. i 1000 Gr.	Temp.
Preussen (Nassau)	Soden	Wilhelmsbrunn	13.484	0.0395 18° 8C.

b) kolde:

Bayern	Kissingen	Ragoczi	5.823	0.0315
Preussen	Homburg	Elisabethquelle	9.862	0.0231

5. Alkalisk-salinske.

a) Termer.

		Chlornatrium Gr. i 1000 Gr.	Temp.
Preussen	Wiesbaden Kochbrunnen	6.84	68° 7C.
(Nassau)			

(indeholder, som det synes, lidet eller intet kulsurt Natron, derimod Brommagnesium 0.00355 Gram samt arseniksur Kalkjord 0.00015 Gram).

Baden	Baden-Baden Hauptquelle	2.15	68° 6C.
-------	-------------------------	------	---------

(indeholder lidet eller intet af kulsure Alkalier, derimod kulsure Jordarter samt forsvindende Spor af arseniksur Jernoxyd og Bromnatrium).

Preussen	Lippspringe Arminiusquelle	0.0339	21° 3C.
(Westphalen)			

(Lippspringe indeholder NaO SO_3 0.847 Gram pro Mille og kunde derfor regnes til Glaubersaltvandene; den indeholder 0.82 Gram Ca O SO_3 pro Mille og regnes derfor af Mange til en egen Gruppe „jordholdige Vande“).

b. kolde:

		Chlornatrium Gr. i 1000 Gr.
(Nassau)	Preussen Selters	2.252
	(indeholder 0.80 Gram kulsurt Natron).	

(Waldeck) Preussen Wildungen 0.00777
(efter *Fresenius* er Sodagehalten 0.0455 pro Mille, desuden indeholder det kulsur Kalk (0.495 Gram pro Mille) og kulsur Magnesia (0.351 pro Mille) i fremherskende Mængde og regnes derfor af Mange til Gruppen „jordholdige Vande“).

VI. Svovlvandene.

a. varme (Termer):

Preussen Aachen (Kaiserquelle) med 0,3 Vol. pCt. SH., Temp. 55° C. Herhen hører ogsaa Baden ved Wien (33—37° C.), Badene ved Pyrenæerne og Herkulesbadene i Ungarn etc.

b. kolde:

Vi ville her blot anføre Eilsen i Bückeburg, Nenndorf i Preussen (Kurhessen) og udhæve Sandefjordkilden. Efter Brødrene *Streckers* Uundersøgelser indeholder Sandefjordkilden 0.0176 Gram SH. i 1000 Gram (eller 1.2 Vol. pCt. SH.), desuden 16.9 Gram Chlornatrium og en forholdsvis stor Mængde kulsur Jernoxydul nemlig 0.0466 Gram.

VII. Indifferent (akratisk) Vande.

a. kolde:

1. saakaldte bløde Vande, det vil sige uden fremmede Stoffe, som Regnvand, Gletschervand, idetheletaget Vand fra høi-

ere Bjerge. Disse Vande ere tildels paa Grund af sin lave Temperatur og dels paa Grund af sin Renhed fortrinsvis skikkede til Koldtvandskure. Herhen kan man regne vort bekendte Bad „Grefsen“.

2. Haarde Vande (Kalkvande), som indeholde kulsur Kalk og svovlsur Kalk. Dette er som bekendt Tilfældet med Drikkevandet paa flere Steder.

b. varme (de saakaldte indifferente Termer).

Bøhmen	Töplitz	28°—44° C.
(12 Mil fra Salzburg) Østerrig	Gastein	ca. 48° C.
Württemberg	Wildbad	ca. 39° C.
(St. Gallen) Schweiz	Pfäfers (Ragatz)	ca. 37°—38° C.

Man har desuden villet opstille enkelte andre Grupper, som Kiselvande med større Gehalt paa Kiselsyre, f. Ex. Geysir og Strokr paa Island, Bittervande med Chlormagnesium og Chlornatrium, f. Ex. det døde Hav, Boraxvande som Tinkal-Søerne i Thibet og Persien, o. s. v., men disse have fra et medicinsk Standpunkt for Tiden igunden ingen Interesse.

De fleste Kilder, der høre til de 5 første (I, II, III, IV, V) Grupper, eftergjøres kunstigt; den 6te Gruppe eftergjøres sjældent, og den 7de Gruppe, der saagodtsom næsten ingen faste Bestandele indeholder, behøver naturligvis ikke at eftergjøres.

B. De kunstige Mineralvande.

§ 1.

De kunstige Mineralvandes Historie og Tilberedelse i sin Almindelighed.

Væsentlig paa Grund af *Struves* Undersøgelser af Mineralvandenenes Dannelse i Naturen er Hemmeligheden for største Delen løst, og dermed har man ogsaa ialfald i sin Almindelighed fundet Midlet til at fremstille dem kunstigt.

De kunstige Mineralvande ere dels Efterligninger af de naturlige, nemlig af Natron-, Glaubersalt-, Jern-, Bittersalt- og Kogsaltvandene*), dels ere de analoge Saltopløsninger, der efter Ma-

*) De kunstige Mineralvande, der sædvanligt holdes færdige til Udsalg, ere: Bilin, (Driburg), Ems (Kränchen, Kessel), Eger (Franzensquelle og Salzquelle), Fachinger, Friedrichshall, Geilnau, Heilbrunn (Adelheidsquelle), Homburg (Elisabethquelle), Karlsbad (Sprudel), Kissingen (Ragoczi), Kreuz-

gistralformler tilberedes til bestemte medicinske Formaal, f. Ex. Sodavand (en svag Opløsning af dobbelt kulsurt Natron i kulsurt Vand), Natrokrene (en stærkere Opløsning af dobbelt kulsurt Natron i kulsurt Vand), pyrofosforsurt Jernvand, Magnesiavand (Magnesiicarbonat opløst i kulsurt Vand) o. s. v.

Den første Idé tilskrives *Thurneisser* 1560. *Hoffmann* (1685) og *Geoffroy* (1724) anstillede Experimenter, men Fabrikaterne kunde neppe gjøre Fordring paa Navnet af Mineralvande. Først 1750, da *Venel* gjorde det Forslag at opløse kulsurt Natron i lukket Kar i Saltsyre, blev det første Skridt gjort, til at mætte en Saltopløsning med Kulsyre, og dette Forsøg maa betragtes som et væsentligt Fremskridt. 1772 foreslog *Priestley* at impregnere Vandet direkte med Kulsyre. 1774 (i Svenska „Vetenskaps Akademiens Handlingar“ for Aaret 1775) angav *Tobern Bergmann* sin Metode ved Tilberedelsen af kunstige kolde Sundhedsbrønde. Han gav Forskrifter for den kunstige Fremstilling af Selters- og Pyrmontervandet, baserede paa nøiagtige Analyser af samme. Samtidig viste han, at den friske Smag hidrørte fra den fixe Luft (Kulsyren), hvorved Alkalierne blev gjorte ligesom milde. *Priestley's* Methode blev 1775 forbedret af *Nooth*, og Tydskeren *Meyer* fabrikerede i Stettin 1789 Seltersvand i det Store og angav Metoder til at overmætte Vandet med Kulsyre. I Paris havde *Paul* 1799 indrettet en Anstalt til Fabrikation af kunstige Mineralvande og benyttede allerede Pumpe til Kompression af Kulsyren, men det lykkedes først den berømte Dr. med. *Fr. Struve*, Besidder af Salomonsapoteket i Dresden, at frembringe Fabrikata, der med Rette fortjente Navnet af kunstige Mineralvande.

Som det saa ofte gaar i Videnskaben, er en tilsyneladende tilfældig Anledning Kilden til store Opdagelser. Blaasyrens Konstitution var dengang lidet bekjendt. *Struve* arbejdede med Undersøgelse af samme; 1808 blev han under disse Experimenter med Blaasyren forgiftet, idet Apparaterne sprængtes. Hans Helbred blev knækket. Underextremiteterne lammedes. Han besøgte Karlsbad og Marienbad, brugte senere de forsendte Mineralvande, men fandt, at disse ikke havde den samme gunstige Virkning.

Struve paaviste, at Aarsagen til denne ringe Virksomhed af de forsendte naturlige Mineralvande er begrundet i Forandringer, foraaarsagede ved Fyldningen og Opbevaringen. Dette Fund er Foranledningen til det nøiagtigere Studium af Sundhedsbrøndene og til Oprettelsen af kunstige Mineralvandfabriker.

nach (Elisenquelle), Marienbad (Kreuzbrunn, Ferdinandsbrunn), Püllna, Pyrmon, Saida schützen, Salzbrunn (Oberbrunn), Selters, Spaa (Pouhon), Vichy og Wildungen.

10 Aar studerede han ved Hjælp af Experimenter Mineralvandene. Efter dette anstrængende Arbejde aabnede han i Aaret 1820 de første Drikkeanstalter i Dresden og Leipzig, samt i 1823 i Berlin i Kompagni med Herr „Hofrath“ *Soltmann*.

Struves Skarpsindighed førte ham strax til Sagens Kjerne, nemlig Mineralvandenes Kulsyregehalt. *Struve* paaviste experimentelt, at den frie Kulsyre især ved forhøiet Tryk opløser et stort Antal Stoffe, der knapt paavirkes af kulsyrefrit Vand, nemlig Forbindelser af Kulsyre og Fosforsyre med Magnesia, Kalk og Strontian, kulsur Manganoxydul og kulsur Jernoxydul. Han fandt fremdeles, at Kulsyren tjener som Konserverationsmiddel for Mineralvandene i dobbelt Henseende, for det Første idet den uddriver den atmosfæriske Luft, som indeholdes i Vandet, og for det Andet, idet den paa Grund af Vandets Overmætelse med Kulsyre ved det derved bevirkede Tryk hindrer Surstoffets Adgang til det færdige Produkt.

Struves Skarpsind havde strax erkjendt, at Foranderligheden ved Opbevaringen i de fleste Tilfælde lader sig tilbageføre til den ved Fyldningen foraarsagede Indespærring af atmosfærisk Luft eller ogsaa til senere Indtrængen af samme.

Mest Indflydelse har Luften paa de jernholdige Kilder, i hvilke Jernet findes opløst som kulsur Oxydul i fri Kulsyre. Undviger den frie Kulsyre, saa optages let Surstof, der oxyderer Forbindelsen til Oxyd, og dette kan nu ikke mere opløses af Kulsyren. Udskillelsen sker hurtigere, jo højere Temperaturen er, f. Ex. Karlsbader Sprudel 73° C. afsætter allerede i nogle Minuter et gult Oker af Jernoxyd. Ikke alene i de varme men ogsaa i de kolde Jernvande, som Marienbader, Kissinger, Elster, Pyrmonter, indtræder let Bundfald efter en kort Opbevaring. Der sker altsaa et betydeligt Tab af Jern, hvis Virkning her skulde være det Væsentlige. Foruden Jernet gaa ogsaa andre Stoffe f. Ex. Gasarterne mere eller mindre tabt; paa Grund heraf sker atter igjen Udskillelse af Jern, idet formedelst det formindskede Tryk den atmosfæriske Luft kan trænge igjennem til Mineralvandet. Der foregaar altsaa Dekomposition og Udskillelser paa Grund af Formindskelse af Trykket, ja, det kan endog gaa saa vidt, at der kan udvikles Svovlvandstof af de i Vandet indeholdte svovlsure Salte.

Da dette ofte er Tilfældet med forsendte naturlige Vande, og da Erfaring lærte, at en og samme Kilde ingenlunde stedse viser den samme Sammensætning, blev det *Struves* Hovedopgave at fremstille kunstige Mineralvande med en tilstrækkelig Kvantitet Kulsyre som Konserverings og Opløsningsmiddel og med en konstant Sammensætning, der ikke sjelden i enkelte Henseender

afveg fra hver speciel Analyse af de naturlige Mineralvande. Han søgte nemlig at finde et Middeltal, ved Hjælp af hvilket de forskellige Angivelser lode sig forene til et harmonisk Hele.

Men man har tildels ogsaa foretaget større Afvigelser.

Dette synes ved det første Øiekast ikke at være ganske i sin Orden, men det er ikke at nægte, at flere naturlige Mineralvande indeholde Stoffe, der kunne besvære Digestionsorganerne, f. Ex. den kulsure og svovlsure Kalk i det naturlige Driburger og Pyrmontervand. Derfor har *Struve**) ikke uden Hensigt tilberedt Driburger og Pyrmontervande, der indeholde en tilstrækkelig Mængde Jern, men en forholdsvis ringe Mængde svovlsur og kulsur Kalk.

I Sandhed, det er at anse som et glædeligt Fremskridt, at man efterhaanden gjorde de kunstige Mineralvande til mere rationelle Lægemidler, at man endog fabrikerede nye og hensigtsmæssige Vande, hvortil intet direkte Analogon fandtes i de naturlige Kilder, som Sodavand, Natrokrene, pyrofosforsurt Jernvand o. s. v.

Mineralvandene bleve nu ikke alene Lægemidler, de bleve ogsaa Nydelsesmidler og det væsentlig paa Grund af sin Kulsyregehalt. Dette er ogsaa *Struves* Fortjeneste.

Jeg rekapitulerer nok engang: *Struve* har den Fortjeneste at have rammet Sagens Kjerne, nemlig Kulsyregehalten. Kulsyren opfylder 3 Hovedopgaver:

1. den tjener som Opløsningsmiddel for kulsure Jordarter og kulsur Jernoxydul.
2. den tjener som Konserveringsmiddel for Vandene.
3. den tjener som et diætetisk, som et Nydelsesmiddel.

For at disse 3 Hovedopgaver skulle opfyldes, maa a. Kulsyren kunne presses ind i Saltopløsningen under stærkt Tryk, og b. maa den være fri for Surstof, c. maa den ogsaa være chemisk ren (fri for Lugtestofte).

§ 2.

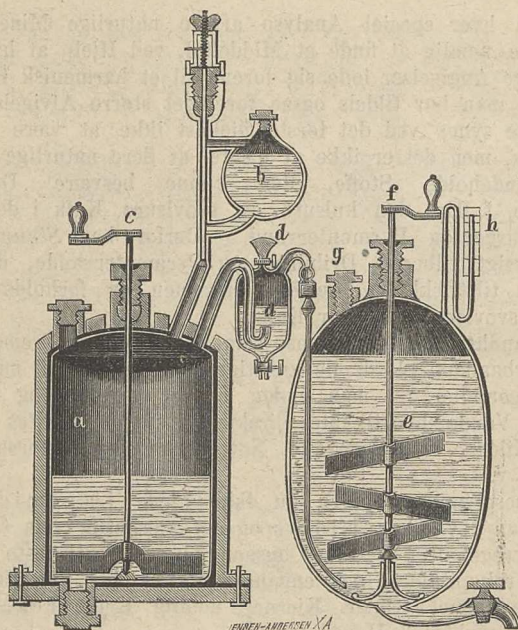
Mineralvandfabrikationen.

Vi ville nu kortelig skildre de Apparater, der anvendes ved Mineralvandfabrikationen.

Disse inddeles:

1. i Selvudviklere, hvor Kulsyren presses ind i Vandet ved eget Tryk. Disse bestaa af et Kar, hvori Kulsyren udvikles, af Vadskeflasker, hvorigjennem samme ledes og renses, og Blandingskarret, hvori Saltene ere opløste, og hvori den rensede Kulsyre indledes.

*) ligesaa ogsaa de Fabrikker, der ere indrettede i Overensstemmelse med hans, f. Ex. *Sødrings* i Kjøbenhavn og *Parelius's* i Kristiania.



- a) Kulsyreudvikleren; paa Bunden af samme Kridt.
 b) en Beholder for Syren, for at den langsomt kan flyde ned i a.
 c) Rører, for at blande Syren med Kridtet.
 d) Vandskefladske, for at rense Kulsyren.
 e) Kondensator eller Blandingskarret, hvori Saltene ere opløste med
 f) Vispeapparat.
 g) Aabning, hvorigjennem Saltene og Vandet indbringes.
 h) Kviksølvmanometer.

Disse (Selvudviklere) ere muligens at forkaste, da der let kan indtræde Explosion paa Grund af det forholdsvis ringe Rum. Man har derfor anbragt en Sikkerhedsventil ikke alene paa Blandingskarret, men ogsaa paa det Kar, hvori Kulsyren udvikles. Trods denne Forsigtighedsregel antages dog disse Apparater af flere Fabrikanter at staa betydeligt tilbage for

2. Pumpeapparaterne. Disse have den Fordel, at Rummet er forstørret ved et Gasometer, hvori den rensede Kul-

syre opsamles, og hvorfra Kulsyren ved Hjelp af en Pumpe presses ind i Blandingskarret.

(Apparaterne i begge Kristiania Mineralvandfabriker (*Simers's* og *Parelius's*) ere Pumpeapparater af samme Konstruktion).

Førend vi nøiere udvikle Detaillerne in specie for disse Fabrikers Vedkommende, ville vi kort skitsere Arbeidets Deling samt Apparaternes enkelte Dele.

Arbeidets Deling.

Tre Punkter komme her i Betragtning:

1. Fremstillingen af Kulsyren og dens Renselse.
 2. Opløsningen af Saltene i Vandet
 3. Denne Opløsnings Impregnation med den rensede Kulsyre.
- Paa disse 3 Punkter bære Principerne, efter hvilke Apparaterne ere konstruerede.

Apparaterne bestaa af:

1. Kar, der udvikle Kulsyre af Svovlsyre og kulsure Alkalisalte eller Jordalkalisalte (Kridt, Marmor eller Magnesit) samt Vadskeflasker for at rense samme og befri den for Surstof.
2. Et Gasometer for at optage den rensede Kulsyre, samt et Pumpeværk for at komprimere og lede Gasen i det Kar, hvori Saltene ere opløste.
3. Dette Kar kaldes Blandingskarret. Det er forsynet med et Manometer for at bestemme Trykket af Kulsyren, samt med en Kanal, hvorigjennem det færdige Mineralvand aftappes.

(Apparaterne fyldes den første Gang, Fabriken indredes, tilstrækkeligt med Kulsyre, saa at den atmosfæriske Luft ikke kan have Adgang).

Disse Bemærkninger give et fuldstændigt Overblik over Mineralvandfabrikationen, og vi kunne nu gaa ind i de væsentligste Detailler, forsaavidt de interessere den praktiserende Læge.

De hensigts- og tidsmæssige Apparater hos *Simers* og *Parelius* bestaa af 3 Dele:

1. a. Udviklingsapparat for Kulsyre (ved Hjelp af Svovlsyre og meget rent Kridt); Syrekarret er saa indrettet, at Afløbet af Syren kan reguleres. Udviklingskarret, hvori Kulsyren udvikles, indeholder en Rører for at akcelerere Blandingen af den ovenfra tilflydende Syre og Kridtet.
- b. Vadskeflaskerne, hvorigjennem den udviklede Kulsyre

ledes. Disse indeholde α) kulsurt Natron for at absorbere stærkere Syrer f. Ex. medreven Svovlsyre; β) svovlsur Jernoxydul (Jernvitriol) i svag alkalisk Opløsning (eller en Blanding af svovlsurt Kobberoxyd og edikkesurt Blyoxyd), for at befri Kulsyren for Svovlvandstof og tildels ogsaa for at befri samme for Surstof.

Herfra føres Gasen over i:

2. Gasometret, hvori Kulsyregasen opbevares. Vandet i Gasometret fornyes blot 2 Gange aarlig, da det er af Vigtighed, at Vandet stadig er impregneret med Kulsyre for at hindre Spor af Surstof. Sædvanlig tilsætter man Vandet, for at hindre en altfor stærk Absorption af Kulsyre, et eller andet Salt f. Ex. svovlsur Magnesia, (5—10 pCt.), hvorved Absorptionen betydelig formindskes, hyppigere Fornyelse af Vandet undgaaes, og Frostens Indvirkning om Vinteren modereres.

Fra Gasometret*) føres Kulsyren ved Hjælp af Pumpeindretningen over i:

3. Blandings- eller Tilberedelsesapparatet, hvori Saltene ere opløste. Dette Apparat er forsynet med en Sikkerhedesventil, med et Manometer**) (for at bestemme Kulsyretrykket), med en Trag, hvorigennem Vandet og Saltene indbringes, og overflødig Kulsyre afblæses, samt med et Vispeapparat for at blande Saltene og Kulsyren med Vandet. Det omgives med Is og holdes stærkt afkølet, hvor det gjælder at faa en tilstrækkelig Mængde Kulsyre opløst.

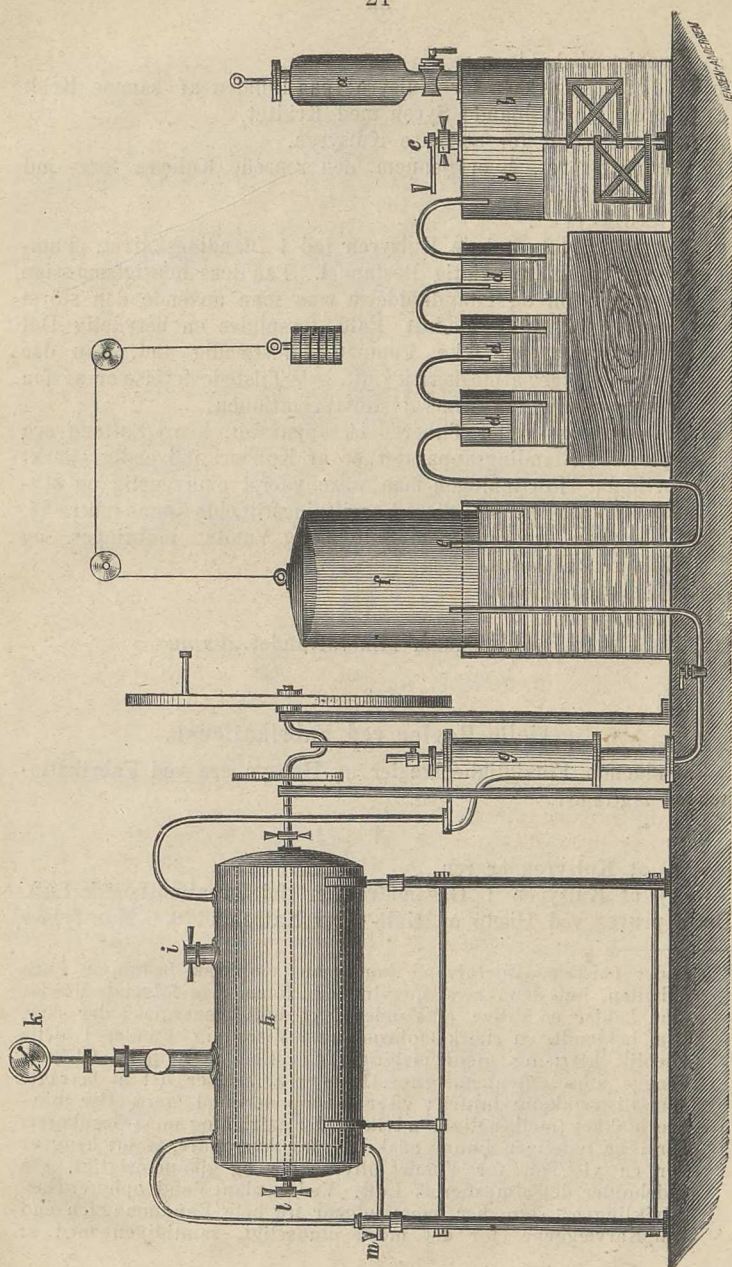
Til dette Apparat høre hensigtsmæssige Tappeapparater, ved Hjælp af hvilke det færdige Vand bringes paa Flaskerne.

Ved Jernvandene f. Ex. Pyrmontervand, hvor Spor af atmosfærisk Luft maa undgaaes, fyldes Flaskerne i Forveien med Kulsyre.

Hosføiede Tegning giver en fuldstændig Oversigt.

*) begge Christianiafabriker have 2 Gasometre, hvoraf det ene er fyldt med Kulsyre til sædvanligt Brug til de almindelige Luxusvande (in specie Bruslimonade), det Andet med fuldstændig surstoffrie Kulsyre til de medicinske Vande.

**) hos Simers Kviksølvmanometer, hos Parelius Fjædermanometer.



- a) Svovlsyrebeholderen.
- b) Udviklingskar for Kulsyre; paa Bunden af samme Kridt
- c) Rører, for at blande Syren med Kridtet.
- d) Vadskeflasker for at rense Kulsyren.
- e) Ledningsrøret, hvorigennem den rensede Kulsyre føres ind i Gasometret.
- f) Gasometret.
- g) Pumpen, for at lede Kulsyren ind i Blandingskarret. Pumpen er en meget vigtig Bestandel. Paa dens hensigtsmæssige Konstruktion og Istandholdelse maa man anvende den størst mulige Omhu; i modsat Fald forspildes en betydelig Del Arbeidskraft; er ikke Pumpen fuldstændig tæt, kan der endog indsuges atmosfærisk Luft, hvis Tilstedeværelse er af den største Skade for Mineralvandfabrikationen.
- h) Blandings- eller Tilberedelsesapparatet, hvori Saltene ere opløste. Blandingsapparatet er af Kobber, indvendig stærkt fortinnet. Fortinningen maa være yderst omhyggelig og stadig kontrolleres, da ellers Forgiftningstilfælde kunne indtræffe.
- i) Aabningen, hvorigennem Saltene og Vandet indbringes, og Kulsyren aflæses.
- k) Fjædermanometer,
- l) Vispeapparat.
- m) Aabningen, hvorigennem Mineralvandet aftappes.

§ 3.

Specielle Regler ved Fabrikationen.

Følgende Forsigtighedsregler og Hensyn ere ved Fabrikationen at iagttage:

I.

- a) at Kulsyren er ren,
 - b) at Kulsyren i Gasometret er fri for atmosfærisk Luft.
- Dette prøves ved Hjælp af Kali- eller Natronlud**). Man fylder

**) i det færdige Mineralvand kan man empirisk bedømme Luftgehalten, hvis den ikke er forsvindende liden, paa følgende Maade: Man holder en Prøve af Vandet i et høit Bægerglas; der sker, som bekjendt, en stærk Opbrusning. Viser sig Vandet i dette Øieblik klart og gjennemsigtigt, og stiger der op fra Glassets Vægge store, gjennemsigtige Gasblærer, saa er det at betragte som tilstrækkelig luftfrit; viser det sig derimod mere eller mindre blakket (melkeagtigt), udvikles der talrige og smaa Gasblærer, der ikke tydeligen kunne adskilles fra hverandre, samt hængaar der en vis Tid, før Vandet bliver klart og gjennemsigtigt, saa indeholder det atmosfærisk Luft. Ved saadant Vand ophører Gasudviklingen, som her mere udgaar fra hele Vandmængden end fra Karvæggene, for det meste pludseligt, samtidigt med at

et Reagensglas med en frisk tilberedt — Vandet maa være luftfrit (udkogt) — Natron-(Kali)opløsning, stiller det i et Kar, fyldt med samme Vædske eller med Kviksølv, og leder Kulsyren igjennem et bøiet Rør ind i Glasset. Kulsyren bliver som bekendt fuldstændig absorberet af den alkaliske Vædske; der bliver imidlertid her selv i bedste Fald stedse en Smule uabsorberet Luft i Form af en yderst liden Blære tilbage, idet Spor af Kvælstof ikke er at undgaa. De resterende Luftblærer kan man ved Hjælp af Pyrogallussyre prøve paa deres Surstofgehalt.

II.

Det Vand, hvori Saltene opløses, maa være rent. I Kristiania kan man anvende det sædvanlige Vand, da samme er af udmærket Kvalitet.

I Kjøbenhavn derimod maa man ofte anvende destilleret Vand, men derved tabe Vandene i Velsmag og Friskhed. — Men det ikke destillerede Vand maa filtreres, f. Ex. gennem Kul og porøst Ler.

III.

Vandets Ingredientser bestaa af Kulsyre samt de forskjellige (Syrer og) Salte, der findes i de naturlige Mineralvande. Her ere følgende Punkter at tage i Betragtning:

a) Ved Fabrikationen anvendes kun rene Salte. Rensningen af Saltene er en Hovedopgave, betinger i høj Grad Vandenes Velsmag og er tildels Fabrikanternes Hemmelighed.

b) I Vand uopløselige Forbindelser tilsættes sædvanligt enten direkte i fint fordelt Form eller in statu nascendi (hvorved den fineste Fordeling); f. Ex. istedetfor at tilsætte kulsur Kalk, tager man ialmindelighed fortyndede Opløsninger af Chlorcalcium og kulsurt Natron og blander dem sammen; der indtræder et fint fordelt Bundfald, men som opløser sig meget let og hurtigt ved Hjælp af Kulsyren.

Vandet bliver klart, medens ved et godt Fabrikat Udviklingen af Gasperler varer en rum Tid, idet den langsomt aftager. Mellemartere vise sig i det første Øieblik melkeagtige, men klare sig snart og udvikle da store og tydelige Gasblærer. Saadanne Mellemartere ere vel næsten stedse det sædvanlige Selters- og Sodavand, idet Fabrikanterne ved disse billige Nydelsesvande ikke kunne anvende al mulig Omsorg for fuldstændig at hindre Luftens Adgang; dette er ogsaa her unødvendigt. Derimod maa Jernvandene, som før meddelt, være fuldstændig frie for Spor af Surstof.

c) Der bør drages den samvittighedsfuldeste Omsorg for, at Jernoxydul- og Manganoxydulsaltene ere frie for Oxyder, da disse udfældes og gjøre Vandet uklart. I denne Hensigt a) tilsætter man de omhyggeligt beredte og opbevarede Jernoxydulsalte først umiddelbart før Brugen direkte i Blandingskarret*); b) disse Salte tilsættes stedse alene for sig til Blandingen, og først da, naar de øvrige Stoffe ere tilsatte, og Blandingen er befriet for Spor af Luft. Forsigtighedsreglerne i denne Henseende ere allerede anførte: een af Vadskeflaskerne bør indeholde en Blanding af Jernvitriol og kulsurt Natron for ogsaa at absorbere Surstoffet**), Kulsyren i Gasometret maa prøves ved Hjælp af Kali eller Natron; tildels varme Saltopløsninger, gentagen Fornyelse af Kulsyren i Blandingskarret; c) man anvender, hvor man kan, ren, krystalliseret Jernvitriol (resp. svovlsur Manganoxydul), nödigen Chlorürerne, som ere lettere oxyderbare, og hvis Vandgehalt er mindre konstant. Man har anbefalet at tilsætte Vinsyre (Soubeiran) eller Citronsyre for at holde Jernvandene klare; disse Stoffe virke ikke ved at forhindre Oxydationen, men derigjennem, at de hindre det dannede Oxyd fra at udfældes ved de tilstedeværende Alkalier. Dette Middel, som f. Ex. *Simers & Co.* (Kristiania Mineralvandfabrik) har bragt i Anvendelse, er derfor ikke i Almindelighed at billige, ja endog at forkaste, men turde dog under visse Forholde, (ligeoverfor dem, der ønske fuldstændig klare Jernvande samt ved forsendte Jernvande), have Berettigelse.

d) Analyserne af Mineralvandene maa udregnes og omregnes med den største Nöiagtighed, for at alle Stoffe kunne tilsættes i det rigtige og passende Forhold. De Analyser, der lægges til Grund, bør under Angivelse af Autor og Aarstal sættes i Spidsen for Omregningen. I Omregningen af Analyserne for den praktiske Bedrifts Behov bør angives, hvilke Forbindelser der ere at erstatte ved andre, hvilke Biprodukter der opstaa samt i hvilken Mængde, for ved given Anledning at prøve Regningen i sin Detail. Med disse Beregninger for Øie bereder man sig Saltopløsninger af nöiagtig bestemt Gehalt, og haves disse Opløsninger, hvor det gaar an, nemlig ved saadanne Salte, der ikke undergaa Forandringer i Tidens Løb, — paa Lager.

*) Man har tilraadet at opløse disse Salte i varmt Vand⁷ samt tilsætte en Smule fint fordelt og kemisk rent Jern, ryste samme godt, samt filtrere raskt i det kulsure Vand.

**) *B. Hirsch* anbefaler (i „Muspratt's Chemi, bearbeitet von Stohmann und Bruno Kerl Bd. 6 zweite Auflage J. 1870 pag. 393) en Opløsning af 5 Dele svovlsur Jernoxydul og 4 Dele dobbelt kulsurt Natron i 100 Dele Vand.

För Oversigtens Skyld vil jeg schematisk skildre Operationerne ved Natronvandene, Jordalkalivandene og Jernvandene, hvilke sidste forøvrigt stedse indeholde Alkali- og Jordalkalisalte. I Praxis gaar man i flere Henseender anderledes tilværks; paa disse Detailler kan jeg her ikke indlade mig, da det blot er min Opgave at give et kort Overblik over Processen.

I Vandet opløses de let opløselige Salte, som Alkalisaltene og tildels enkelte Jordalkalisalte. Derefter indledes ren surstoffri Kulsyre i denne Opløsning under Tryk af flere Atmosfærer. Hermed er Processen færdig for de alkaliske Vandes Vedkommende.

Hvis man har med Vande, der indeholde tungt opløselige Jordalkalisalte, fortsættes Proceduren paa følgende Maade: I dette Tilfælde tilsætter man nu de tungt opløselige Jordalkalisalte, der kun ere opløselige i kulsyreholdigt Vand, som Alunjord, Magnesia, Strontian og Kalk. Man tilsætter dem sædvanlig som Chlorforbindelser.

Har man med jernholdige Vande at gjøre, saa er nu Hovedopgaven fuldstændig at hindre Surstoffets Adgang. Til denne Hensigt aabnes en Ventil i Karret, Kulsyren undviger (afblæses) og river Surstof med sig. Jernsaltene indbringes sædvanlig som svovlsur Jernoxydul, og nu indledes atter Kulsyre til 4 Atmosfærers Tryk under stærk Afkjøling.

IV.

De Flasker, hvori Vandet aftappes, maa være omhyggeligt skyllede. Efterat Flasken er fyldt, tilproppes den. Korken, der bør være af udmærket Kvalitet, maa tilpasses för Tapningen, fordi ethvert Tidsspilde senere frembringer et stort Tab af Kulsyre og letter den atmosfæriske Luft Adgang. Propningen sker dels uden videre som Haandpropning — den bedste Metode — dels ved Hjælp af Maskiner, de saakaldte Preshaner, men denne Metode giver let luftblandet Vand og er derfor ikke at anbefale. Ved Fyldningen og Propningen springe mange Flasker i de Tilfælde, i hvilke den atmosfæriske Luft ikke er undvegen af Flaskens Hals. Atmosfærisk Luft bliver nemlig kun under et høit Tryk absorberet af Vandet, navnlig af kulsurt Vand. Anvendes Vold for at neddrive Proppen, saa bliver Trykket for stærkt for Flasken, og den kan springe itu. Imod Ulykkestilfælde, der kunne opstaa ved Sprængningen af Flasker, beskytter man sig ved et Gitter, bag hvilket Flasken staar, ja man har ogsaa tilraadet at beskytte Ansigtet med en Traadmaske eller at anvende Glimmerbriller. At Korken strax overtrækkes med en Slynge af Metaltraad, der befæstes paa Flaskens Hals, for derved at forhindre en Gjenuddrivning af Korken, behøver jeg neppe at omtale.

Hvad Vandenes Opbevaring angaar, saa gjælder den Regel, at de bør ligge paa et tørt og kjøligt Sted. *B. Hirsch* siger i *Muspratts Chemi* Bd. 6 pag. 406 „det er meget skadeligt, naar Lagerrummet for Flaskerne i den varmere Aarstid ikke er tilstrækkelig kjøligt, i den koldere Aarstid er udsat for Frost, og især naar Lagerrummets Temperatur overstiger Fabriklokalets. Det hænder forholdsvis sjelden, at Flasker springe under Fyldningen eller ganske kort derefter; det hyppigste Brud sker meget mere paa Lageret, og det i de første Dage efter Fyldningen. Derfor maa man netop til denne Tid drage Omsorg for at formindske Spændingen indenfor Flaskerne ved Formindskelse af Temperaturen.“

Aftagelsen af Korken maa stedse ske med nogen Forsigtighed. Den berømte Kirurg *Dupuytren* saa uheldbredelig Amaurose indtræde hos Professor *Moreau de Sarthe*, paa Grund af at Korken af en Flaske Seltersvand sprang mod Øiet.

§ 4.

Slutningsbemærkninger.

Udbredelsen af Mineralvandfabriker synes at være det bedste Bevis, for at Lægerne finde de medicinske Virkninger af disse kunstige Vande identiske med de naturliges. Deres Lighed i fysikalsk og chemisk Henseende kan neppe drages i Tvivl, da Fremstillingen gaar Haand i Haand med Analyserne. Men om Konstitutionen er ganske den samme som i de naturlige, derpaa kunne vi intet bestemt Svar give. Imidlertid stemme Analyserne af Residuet, som allerede for mange Aar tilbage *Liebig's* Analyser af kunstigt og naturligt Friedrichshallervand godtgjorde, saa fuldstændigt overens, at man dog tør antage Konstitutionen ialfald for analog. Der er kun eet Hovedpunkt, hvori de kunstige Vande ikke efterligne de naturlige, nemlig med Hensyn til Mængden af den fri Kulsyre, idet samme næsten stedse overstiger de naturliges. Dette sker, tildels fordi Publikum har vant sig til at vurdere et kunstigt Vands Godhed efter dets større eller mindre Evne til at moussere, men hovedsageligen fordi Overskuddet af Kulsyren byder reelle Fordele med Hensyn til Vandets Velsmag og Konservation.

De kunstige Vande have vundet Borgerret; de ere prisbillige, virksomme og mere holdbare end de naturlige, og have holdt Stand trods de stærkeste Angreb.

Franske Forfattere som Dr. *Constantin James* *) og tildels

*) *Constantin James* siger i sin „guide pratique aux eaux minérales“, quatrième édition, Librairie de Victor Masson Paris 1857 S. 613:

ogsaa tydske have stærkt angrebet samme. Vi ville her blot anføre de Sætninger, hvormed den berømte Badelæge Dr. *Lersch* i Aachen i sin „Hydro-Chemi“ Berlin 1864 pag. 624 slutter sin Kritik over de kunstige Mineralvande: „ogsaa idag gjælder Udtalelsen af *Baccius* (1569): „imitatur ars naturam in quantum potest at non assequitur“, og *Frizemelica's* (1679) Ord; „ars non æque perfectum facit, sicuti quod facit natura“ beholde i flere Henseender sin Gyldighed.“

„Dog have de kunstige Mineralvande i chemisk Henseende ogsaa Fordele, som Originalen ikke (eller ialfald ikke mere ved Forsendelsen) har“, nemlig konstant Sammensætning og passende Modifikationer i samme, vistnok afvigende fra de naturlige Vandes Sammensætning men tillæmpede efter den praktiske Læges Tarv.

Literatur.

Jeg har undgaaet i Texten at citere de forskjellige Forfattere, som jeg har benyttet. Foruden Lærebøgerne i Balneologi*) har jeg som de væsentligste Kilder til dette fordringsfrie Foredrag**) over Mineralvandene benyttet 1) *Wilhelm Blums* Afhandling over kunstige og naturlige Mineralvande, Braunschweig 1853, Separataftryk af *Liebig, Wöhler* og *Poggendorff's* Handwörterbuch der Chemi, Band V, Braunschweig 1851, Pag. 300—348. 2) *B. Hirsch's* Afhandling „künstliche Mineralwässer“ i „*Muspratts* theoretische und praktische Chemi“ bearbejdet von *Stohmann* und *Bruno Kerl*, Band VI Jahr 1870, Pag. 361—568. 3) Dr. *B. M. Lersch's* Hydro-Chemi oder Handbuch der Chemi der natürlichen Wässer, Berlin 1864. 4) Handbuch der chemischen Technologi von Dr. *P. Bolley* 1sten Bandes 1ste Gruppe Pag. 1—119, Braunschweig 1862. Fremdeles har jeg

„si je n'ai point parlé, dans ce travail, des eaux minérales artificielles, c'est qu'au point de vue de l'analyse chimique et de l'action médicinale, ces eaux, même les mieux fabriquées, ne sont qu'une contrefaçon infidèle et grossière des sources naturelles, dont elles ont usurpé le nom. Borden les appelait avec raison des Nymphes bâtardes. Les eaux artificielles ont le double inconvénient de ne remplir en aucune manière le but du médecin, qui les prescrit, et, par suite, de jeter une sorte de défaveur sur les eaux naturelles.“

*) Som *Bangs* „Mineralvandene Ude og Hjemme“, Kjøbenhavn 1857, Dr. *Helff's* „Handbuch der Balneotherapie“ Berlin 1870, *Vetters* „Heilquellenlehre“, *Ditterich's* „klinische Balneologie“, *James* „Guide pratique aux eaux minérales“, *Joanne et le Pileur* „les bains d'Europe“, *Durand-Fardel* „Traité thérapeutique des eaux minérales.“

**) Holdt i det medicinske Selskab i Christiania den 13de Mai d. A.

benyttet Dr. *Gustav Bischoffs* „Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs“, Bonn 1826, Professor *J. Thaulow* „chemisk Undersøgelse af Mineralkilden i Eidsvold“ i „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ Bd. 4. 1845. S. 11 — 48, *Streckers* Beskrivelse af Sandefjordvandets Sammensætning i Universitetsprogrammet for andet Halvaar 1854, Kristiania 1854, Distriktslæge Thaulow „om St. Olafs Kilden paa Modum“ i „Norsk Magazin for Lægevidenskaben“. Bd. X. A. 1856. S. 811—820 og „om St. Olafs Kildens Badeanstalt paa Modum“, Norsk Magazin for Lægevidenskaben Bd. XIII 1859, S. 337—360 (og S. 467—485), samt ved Angivelsen af de faste Bestanddeles Mængde i de anførte Mineralvande sædvanlig henholdt mig til de af Herr Professor *Hjortdahl* udgivne Analyser for Kristiania Mineralvandfabrik, (ihvorvel de ikke altid, fuldstændig (Trykfeil?) stemme overens med Originalerne), væsentlig i den Hensigt ikke at konfundere Lægerne ved forskelligartede Angivelser.

