

Eine Arbeitshypothese für homöopathische mikroverdünnte Arzneien

von

G.S. Anagnostatos¹, G. Vithoulkas², P.Garzonis³, C.Tavouxoglou²

¹Demokritos Nationales Forschungszentrum für Physikwissenschaften, Athen, Griechenland

²Homöopathisches medizinisches Zentrum, Athen, Griechenland

³Krankenhaus für Herz- und Lungenkrankheiten, Athen, Griechenland

Zusammenfassung

Eine dreistufige Hypothese zur Erklärung der spezifischen Organisation der Moleküle des Lösungsmittels in homöopathischen Mikroverdünnungen, die die Eigenschaften einer nicht effektiv vorhandenen Ausgangssubstanz aufrecht erhalten kann, wird hiermit eingeführt, z.B. für den Fall von pharmazeutischen Substanzen, die vor ihrer Verdünnung verrieben werden müssen.

Erstens: Wir gehen davon aus, dass sich bei der Verreibung und bei den ersten aufeinanderfolgenden Verdünnungen charakteristische kleine Cluster (Aggregate aus einer geringen Anzahl von Molekülen) der verdünnten Substanz bilden. Sie sind von Schalen aus organisierten, wasserstoffgebundenen Molekülen des Lösungsmittels umgeben (Clathrate genannt).

Zweitens: Aufgrund der angewandten energischen Schüttelschläge und der unterschiedlichen Trägheitseigenschaften bewegen sich kleine Cluster aus ihren Clathraten heraus. Ein neues Clathrat bildet sich dann um jeden verschobenen kleinen Cluster, und ein zusätzliches Clathrat (Mantelclathrat) bildet sich um das ursprüngliche Clathrat (jetzt Kernclathrat genannt), das hohl geworden ist, nachdem es seinen kleinen Cluster verloren hat.

Drittens: In diesem Zustand ist keine wirksame Menge der Substanz vorhanden. Die Rolle der kleinen Cluster in den folgenden Verdünnungen und Verschüttelungen wird vollständig durch die kompakte Struktur des Kernclathrats beeinflusst, das einen inneren Hohlraum besitzt, der für die Eigenschaften der Ausgangssubstanz charakteristisch ist. Das heißt, dass sich die Kernclathrate aufgrund der mit Kraft ausgeübten Schüttelschläge und der unterschiedlichen Trägheitseigenschaften aus ihren Mantelclathraten herausbewegen und die Bildung neuer Mantelclathrate anregen. Ebenso werden alte Mantelclathrate zu neuen Kernclathraten und regen die Bildung von eigenen Mantelclathraten an. Wenn die Verschüttelung und Verdünnung weitergeht, wiederholt sich der Prozess.

Wichtige Parameter, die bei der Zubereitung eines homöopathischen Mittels eine Rolle spielen, sind 1) die angewandte Kraft und ihre festgelegte Richtung bei jedem Schüttelschlag, um kleine Cluster von ihren Clathraten oder Kernclathrate von ihren Mantelclathraten zu trennen; 2) die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schüttelschlägen, um die Reorganisation der Moleküle des Lösungsmittels zur Bildung neuer Clathrate zu ermöglichen, und 3) die Anzahl der aufeinanderfolgenden Verdünnungen, die notwendig sind, um die gewünschte Dichte und Größe von

hohlen Clathraten zu erreichen, die den Eigenschaften der Ausgangssubstanz ähneln.

Einführung

Nach vielen Erfolgen in Einzelfällen hat die Homöopathie viel Aufmerksamkeit erregt und tendiert dazu, zur anerkannten Tatsache zu werden [1]. Ein signifikanter Prozentsatz der Ärzte in den USA und Europa bezeichnet sich als Homöopathen. Trotz dieser beeindruckenden Zahl wissen jedoch bis heute nur wenige Mediziner oder Patienten etwas über die Struktur des homöopathischen Mittels, das Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung ist.

Der homöopathisch-pharmazeutische Prozess, der als „Potenzierung“ bezeichnet wird, bezieht sich auf eine Methode der aufeinanderfolgenden Verdünnungen und Verschüttelungen (jedes Mal zwischen zwei aufeinanderfolgenden Verdünnungen wird die Mischung eine bestimmte Anzahl von Malen kräftig geschüttelt, z.B. 40 Mal). Viele physiologische Prozesse werden sicherlich durch kleinste Mengen von Substanzen gesteuert oder beeinflusst. Dies erklärt jedoch nicht die Wirkung von Potenzen, die weit über die Avogadro-Zahl hinaus verdünnt sind, z. B. $1/10^{100}$ (sogenannte Mikroverdünnungen). Kürzlich haben Forscher vermutet, dass die therapeutischen Eigenschaften des Mittels im letzteren Fall im Lösungsmittel [2] und nicht in der verdünnten Substanz liegen.

Es wurden verschiedene Techniken eingesetzt, um zu zeigen, dass es physikalische Unterschiede zwischen potenzierten Verdünnungen und dem Lösungsmittel selbst gibt. Bei diesen Untersuchungen wurden u. a. Ultraviolett-Spektren, Leitfähigkeitsmessungen und Infrarot-Analysen, Oberflächenspannungsmessungen, Kernspinresonanzspektroskopie und andere Methoden eingesetzt [3-9].

Mehrere theoretische Erklärungsversuche für das ungewöhnliche Verhalten von Mikrodilutionen legen eine gewisse Organisation [2, 11] der Wassermoleküle (Polymerisation des Lösungsmittels) nahe. Es gibt jedoch keine überzeugende Erklärung für die spezifische Organisation von Lösungsmitteln, die in der Lage ist, in diesen Verdünnungen einige Eigenschaften der Ausgangssubstanz, die nicht mehr wirksam vorhanden ist, beizubehalten. Das Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe einiger physikalischer Prinzipien zum Verständnis von Mikrodilutionen beizutragen. Konkret stellen wir die folgende dreistufige Hypothese auf.

Stufe 1

Wir nehmen an, dass sich während der Verreibung und während der ersten Verdünnungsstufen kleine Cluster [11-14] der Substanz bilden (z.B. Aggregate mit einer kleinen Anzahl von Molekülen). Wie wir aus der Physik wissen, besitzen diese Cluster Eigenschaften, die sich aufgrund von Unterschieden in der Gleichgewichtsgeometrie und der elektronischen Struktur deutlich von den Volumeneigenschaften der Substanzen unterscheiden. Die Verreibung von in der Homöopathie verwendeten Alkalimetallen und ihre weitere Verdünnung im Lösungsmittel kann zur Bildung von kleinen Clustern führen, die danach eine hohe Stabilität aufweisen und die charakteristische Form der spezifischen Substanz mit hochsymmetrischen Formen [15-17] besitzen. Bis zu diesem Stadium spielen die in der Homöopathie verwendeten Verschüttelungen keine Rolle.

Zum besseren Verständnis unserer dreistufigen Hypothese nehmen wir, in Kombination mit den Abbildungen 1-3, das Beispiel, dass die Substanz, auf der das uns interessierende Heilmittel basiert, Natrium ist und die gebildeten kleinen Cluster aus, sagen wir, 40 Molekülen (Atomen) bestehen. Nach Referenz 16 besteht jeder kleine Na^{40} -Cluster aus aufeinanderfolgenden konzentrischen Schalen mit 2, 6, 12 und 20 Atomen (siehe Abb. 2 von Ref. 16). Konkret ist die äußere Schale ein Dodekaeder, wie in Abbildung 1 a gezeigt.

Moleküle des Lösungsmittels (Wasser), die jeden der kleinen Cluster umgeben, gehen jetzt untereinander Bindungen ein (z.B. Wasserstoffbrückenbindungen) [18], wodurch eine Schale mit einer ähnlichen Form wie die des kleinen Clusters entsteht, die den kleinen Cluster als Kern hat. Das heißt, diese Wassermoleküle bilden eine so genannte Clathrat [19]-Struktur, die an sich ein kleiner Cluster von Wassermolekülen ist.

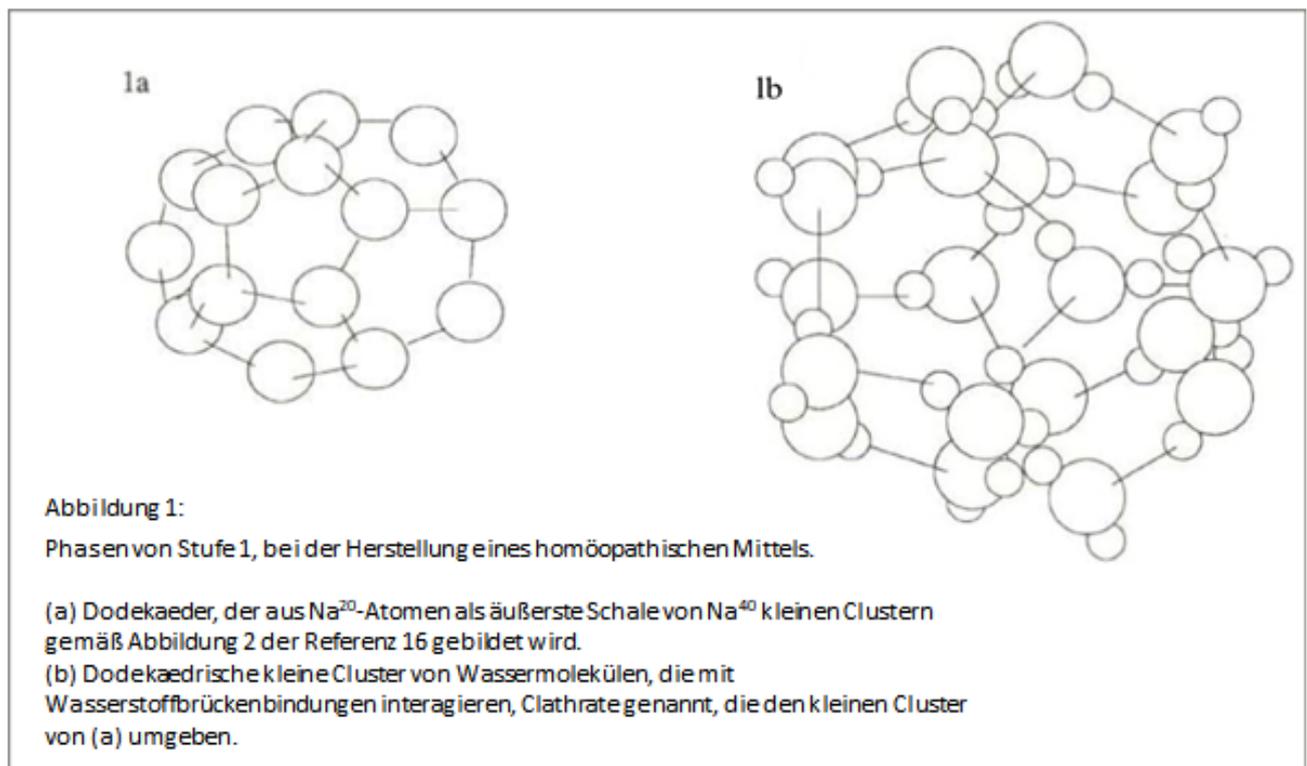


Abbildung 1b zeigt das Clathrat um den Dodekaeder von Abbildung 1a, der die Struktur eines fünfeckigen Dodekaeders hat, und dessen Lage (in diesem Stadium) eher durch die Größe des kleinen Clusters als durch die Stärke der Wasserstoffbrückenbindung beschränkt ist. Als Ergebnis dieser Einschränkung haben wir ein loses Clathrat.

In Abbildung 2a werden der kleine Cluster (A) und das Clathrat (B) zusammen in schematischer Form im ungestörten Wasser dargestellt (D). Zwischen den Schichten (B) und (D) dieser Abbildung und den folgenden Abbildungen ist eine inkompatible Schicht (C) aus halborganisierten Wassermolekülen zu sehen. Im Allgemeinen zeigt die in Abbildung 2a dargestellte Situation das Lösung-Lösungsmittel-System in einem recht frühen Stadium der Arzneimittelherstellung.

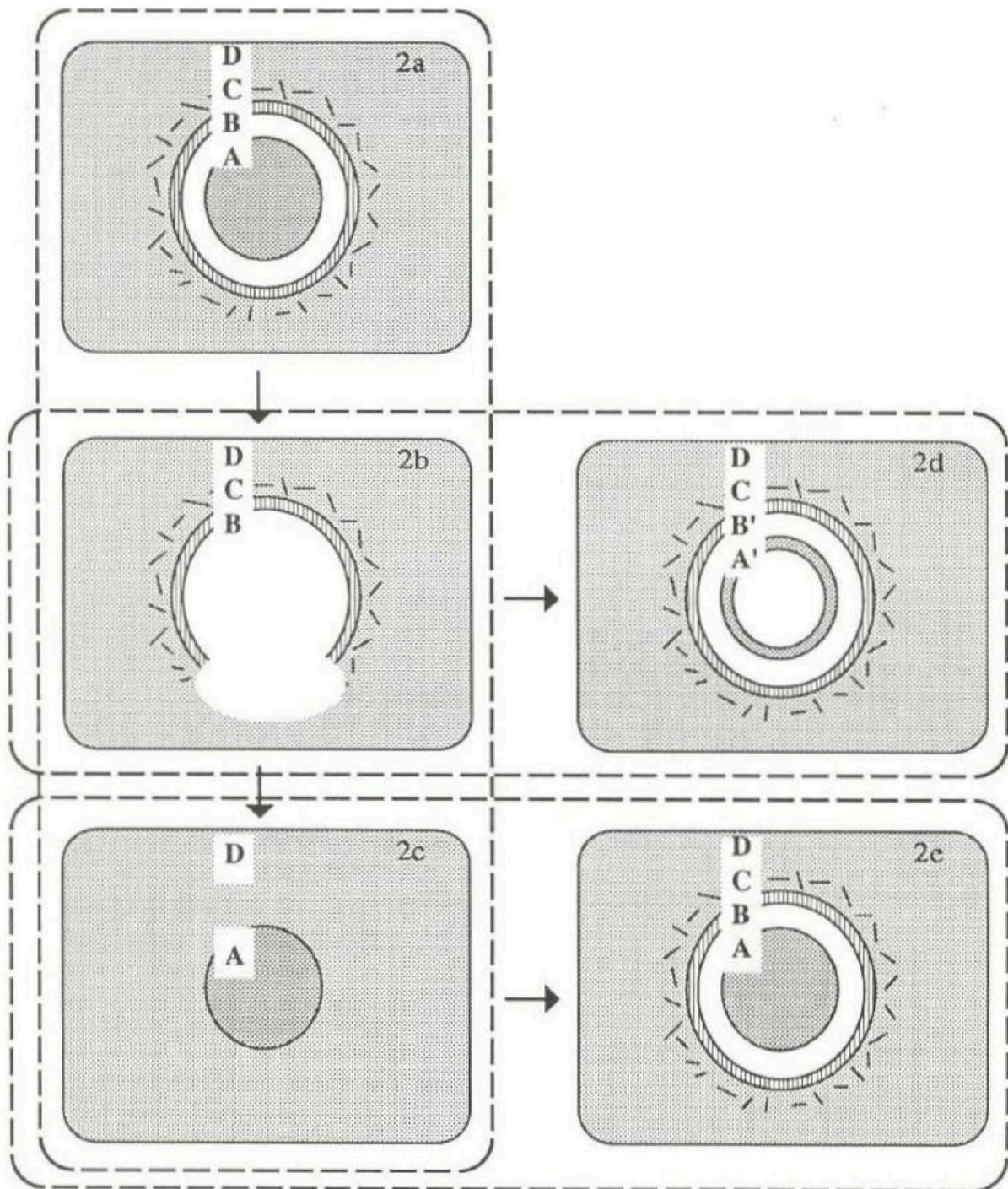


Abbildung 2:

Phasen von Stufe 2 bei der Herstellung eines homöopathischen Mittels.

Die Buchstaben A und B stehen für die kleinen Cluster und die Clathrate von Abbildung 1a und bzw. 1b.

Die Buchstaben A' und B' kennzeichnen das geschrumpfte, kompakte Kernclathrat bzw. das Mantelclathrat.

Buchstabe C kennzeichnet die halborganisierte Unverträglichkeitsschicht des Wassers zwischen der organisierten Schicht des Wassers B und dem ungestörten Wasser D.

Stufe Zwei

Wenn die nachfolgenden Schüttelschläge kraftvoll genug sind, überwinden kleine Cluster mit einem von den umgebenden losen Clathraten abweichenden Trägheitsverhalten die Kohäsionskräfte und bewegen sich entlang der Richtung der äußeren Kräfte an andere Stellen (Abbildung 2c) außerhalb ihrer Clathratschale. An jeder neuen Position wird ein neues loses Clathrat für jeden kleinen Cluster gebildet (Abb. 2c).

Unmittelbar nach jeder Klein-Cluster-Verlagerung wird die entsprechende Clathratschale der Wassermoleküle teilweise aufgebrochen (Abbildung 2b). Nachbarmoleküle des Lösungsmittels (Wasser) versuchen jedoch den leeren Raum im Inneren des aufgebrochenen Clathrats zu füllen im Wettbewerb mit der Schale, die versucht, sich selbst (mit Hilfe ihrer hohen Symmetrie [19] wieder in ihre vorherige Form zu bringen, bei der der kleine Cluster ihr Kern war. Aufgrund dieses Wettbewerbs werden einige Clathratschalen zerstört, während einige andere sich vollständig reparieren (Abb. 2d), indem sie in ihrem Inneren ein Loch (Hohlraum), leer oder nicht, in ähnlicher Form wie die verlagerten kleinen Cluster besitzen, die für die verdünnte Substanz charakteristisch sind. Mit zunehmenden Schüttelschlägen werden immer mehr Löcher im Lösungsmittel erzeugt. In diesem Stadium werden die Abmessungen der reparierten Clathrate (und folglich ihrer inneren Löcher) strikt durch die Stärke der Wasserstoffbrückenbindungen bestimmt und nicht durch die Größe der kleineren Cluster (wie zuvor). Das bedeutet, dass ihr innerer Hohlraum kleiner sein kann als der des ursprünglichen kleinen Clusters (Abb. 2a), der nicht mehr vorhanden ist. Als Ergebnis dieser Kontraktion hat das reparierte Clathrat in Abbildung 2b eine kompaktere Struktur als in Abbildung 2a. Außerhalb dieses Kernclathrats bildet sich nun ein weiteres Mantelclathrat, d. h. die semiorganisierten Moleküle der C-Schicht aus Abbildung 2a und b organisieren sich in Form eines Clathrats, dessen Größe nun von der Größe des Kernclathrats und nicht mehr allein von der Stärke der Wasserstoffbrückenbindung abhängt (Abbildung 2d). Die Form dieses Mantelclathrats ist nicht notwendigerweise dasselbe wie das des Kernclathrats.

Stufe 3

Nehmen wir jetzt mal an, dass wir eine Lösung mit leeren Clathraten (Löchern) haben, aber dass kein einziges Molekül der ursprünglichen Substanz vorhanden ist (Siehe Abb. 3a identisch mit Abb. 2d). Auf diese Lösung wenden wir kraftvolle Schüttelschläge an. Die Rolle der kleinen Cluster der Substanz wird nun von den leeren Clathraten der Wassermoleküle übernommen. Ihre symmetrische und kompakte Struktur gibt ihnen zusätzliche Stabilität und daher verhalten sie sich wie große komplexe Moleküle, d.h. Moleküle mit einer viel größeren Masse und damit mit anderen Trägheitseigenschaften als normale Wassermoleküle oder zufällige Gruppierungen von Wassermolekülen. Während dieser Schüttelschläge bewegt sich insbesondere das Kernclathrat an eine andere Stelle außerhalb des Mantelclathrats (Abb. 3c), und hinterlässt an seiner ursprünglichen Position einen Leerraum. Dann wiederholt sich die Geschichte, wie im zweiten Schritt, d.h. durch Reparatur und Schrumpfung des gebrochenen Mantelclathrats, das schließlich zu einem kompakten Kernclathrat wird, das von einem neu gebildeten, lockeren Mantelclathrat umhüllt ist. Diese neuen Kern- und Mantelclathrate sind nicht notwendigerweise identisch mit den Kern- und Mantelclathraten in Stufe 2. Die Endphase dieses Verfahrens führt zu Abbildung 3d, die ähnlich aussieht, aber die nicht unbedingt mit den Abbildungen 3a und 2d identisch ist. Gleichzeitig bekommt das verschobene Kernclathrat der

Abbildung 3c ein neues Mantelclathrat, d.h. Abbildung 3c wird umgewandelt in Abbildung 3e, welche identisch ist mit Abbildungen 3 a und 2d.

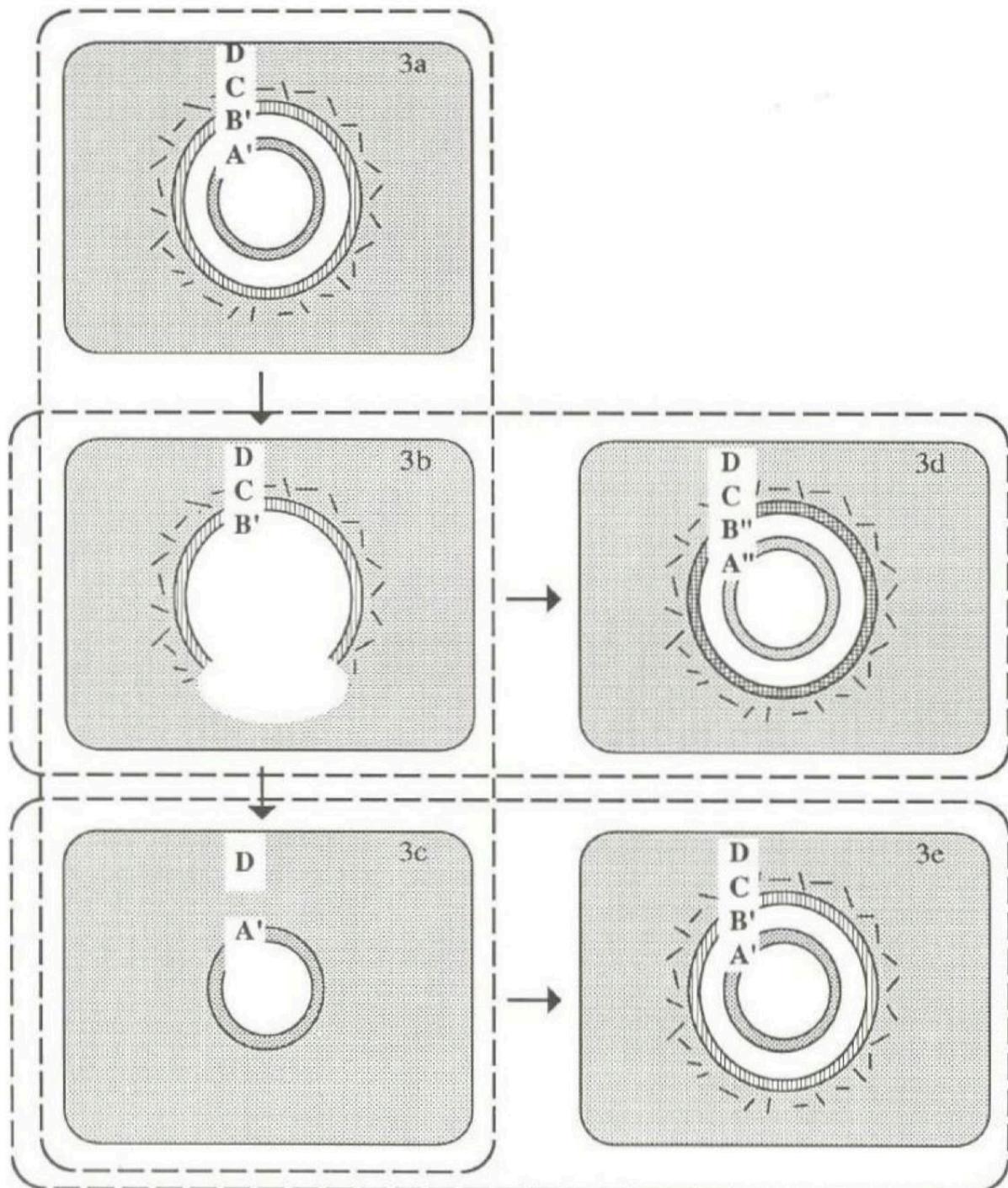


Abbildung 3:

Phasen der Stufe 3 bei der Herstellung eines homöopathischen Mittels.

Alle Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in Abbildung 2. Doppeltgestrichene Buchstaben A'' und B'' bezeichnen Strukturen, die von den mit den Buchstaben B' bzw. C von Abbildung 3b bezeichneten Strukturen abgeleitet sind.

Mit fortgesetzten Schüttelschlägen werden immer mehr geformte Löcher im Lösungsmittel erzeugt. Ihre Form und Größe hängen von der Form und Größe der kleinen Cluster der Ausgangssubstanz ab, die dann eigentlich fehlt. Zwischen zwei

aufeinander-folgenden Schüttelschlägen muss ein ausreichendes Zeitintervall bestehen, damit alle notwendigen Ausrichtungen und Organisationen der Wassermoleküle, die während unserer Schritte 1-3 beteiligt sind, stattfinden können.

In einem kurzen Überblick über unser 3-Stufen-Verfahren stellen wir fest, dass die wichtigen Parameter wie folgt sind (1) die Garantie, dass kleine Cluster der verdünnten Substanz gebildet werden, (2) die Kraft, die bei jedem Schüttelschlag angewendet wird, in der Lage sein sollte, die Kohäsion zwischen einem kleinen Cluster und einem Clathrat oder zwischen einem Kernclathrat und einem Mantelclathrat wettzumachen, (3) die Krafrichtung, die (in eine Richtung) für alle Schüttelschläge fest bleiben sollte, so dass jeder Schüttelschlag nicht die Wirkung der vorherigen Schläge zerstört, (4) die Anzahl der Schüttelschläge pro Verdünnung in Relation zu der Stärke der angewandten Kraft und den Abmessungen des für die Potenzierung verwendeten Gefäßes, (5) die Frequenz der Schüttelschläge, wobei der zeitliche Abstand zwischen zwei Schüttelschlägen groß genug sein muss, damit sich die erforderlichen Mantelclathrate um die kleinen Cluster der Substanz oder um die Kernclathrate bilden können, und (6) die Anzahl der notwendigen aufeinanderfolgenden Verdünnungen, um die erwünschte Dichte (und Größe) von Löchern im Lösungsmittel, und damit im Arzneimittel, zu erreichen.

Wenn unsere gelöste Substanz ein Edelgas anstatt des vorher angenommenen Alkali-Atoms (z.B. Natrium) wäre, wäre die Struktur (und bis zu einem gewissen Grade die Größe) des kleinen Clusters und somit der verwandten Clathrate eine andere als die diskutierte. Das heißt, die Oberflächenstruktur des entsprechenden kleinen Clusters wäre nicht die von Abb. 1a, sondern hätte die Ikosaeder-Struktur von Abbildung 1 von Referenz 16. Ein anderes Beispiel, wenn unsere Substanz eine Mischung aus Alkali-Metallen wäre, würde Geometrie der betreffenden Cluster der von Abbildung 1 von Referenz 17 folgen. Somit sehen wir, dass einige der Eigenschaften der Ausgangssubstanz auf die Eigenschaften der geformten Löcher im Lösungsmittel zurückgeführt werden können. Mit anderen Worten, das spezifische homöopathische Mittel, das aus Mikroverdünnungen einer bestimmten Substanz resultiert, kann einige charakteristische Eigenschaften dieser Substanz haben, obwohl sie physikalisch nicht vorhanden ist, eine Tatsache, die die Grundlage der Homöopathie bildet.

Während die Organisation von Wassermolekülen in Schalen um ein Zentralmolekül (bis zu drei Schichten pro Zentralmolekül) oder die Bildung von Löchern im Wasser bekannte Phänomene in der Wissenschaft der physikalischen Chemie sind [20-22], ist die Einführung des Konzepts der kleinen Cluster notwendig, um die symmetrische Organisation der Wassermoleküle (Clathrate) und folglich die Bildung von geformten Löchern im Lösungsmittel zu erklären, die stabile symmetrische Formen aufweisen, die für die Ausgangssubstanz charakteristisch sind. In der physikalischen Chemie sprechen wir über Löcher und Schalen im Allgemeinen. Hier sprechen wir von Löchern und Schalen mit spezifischen Formen und Eigenschaften, die die Basis von homöopathischen Mitteln darstellen. Für solche Mittel sind das anfänglich physische Vorhandensein einer Substanz sowie die Bildung von kleinen Clustern dieser Substanz während der Verreibung und in den frühen Stadien der aufeinander folgenden Mikroverdünnungen wesentlich.

Der nächste Schritt in unserem Bemühen, den Mechanismus zu erklären, mit dem die Potenzierung das homöopathische Mittel beeinflusst, ist die Durchführung geeigneter Experimente, um alle Schritte unserer Hypothese zu überprüfen. Schließlich wird sie, wenn sich unsere Hypothese als richtig erweist, einen großen

Beitrag zur Erlangung besserer homöopathischer Mittel und zur Standardisierung ihrer Herstellung leisten. Als Ergebnis würden alle Heilmittel, die von einer bestimmten Substanz abgeleitet und mit der gleichen Art der Potenzierung hergestellt werden, mehr oder weniger feste Eigenschaften haben. Momentan ist diese fehlende Standardisierung der Hauptfehler unserer Mittel. Um eine Standardisierung zu erreichen, muss die optimale Kraft und ihre Frequenz für jeden einzelnen Fall gefunden werden. Es sollte auch die erforderliche Anzahl an Schüttelschlägen für jede Verdünnung und die Gesamtanzahl der Verdünnungen bestimmt werden, um die gewünschten Eigenschaften eines bestimmten homöopathischen Mittels zu bekommen.

Wir hoffen, dass diese hier vorgestellte Arbeit zu weiteren experimentellen und theoretischen Forschungen über dieses Thema anregt und dadurch ein heißes Thema der Alternativmedizin beleuchtet, auf dem die Hoffnungen von Millionen von Menschen in der Welt ruhen. Diese Arbeit stellt einen der ersten objektiven wissenschaftlichen Versuche dar, die sich auf die theoretischen Grundlagen der Wissenschaft der Homöopathie konzentrieren.

Quellenverzeichnis

1. Vithoulkas, G.: The Science of Homeopathy. Grove Press, New York, 1985
2. Barnard, G.P.: Microdose Paradox - A New Concept. Journal of the American Institute of Homeopathy 58: 205-212, 1965
3. Heintz, E.: Physikalische Wirkungen hochverdünnter potenzierter Substanzen. Die Naturwissenschaften 29 (Nov.28):713- 725, 1941
4. Kumar, A., Jussal, R.A.: A Hypothesis on the Nature of Homoeopathic Potencies. British Homoeopathic Journal 68: 197-204, 1979
5. Smith, R.B., Boericke, G.W.: Modern Instrumentation for the Evaluation of Homoeopathic Drug Structure. Journal of the American Institute of Homeopathy 59:263- 280, 1966
6. Young, T.M.: Nuclear Magnetic Resonance Studies of Succussed Solutions - A Preliminary Report. Journal of the American Homeopathic Association 68: 8-16, 1975
7. Brucato, A., Stephenson, J.: Dielectric Strength Testing of Homoeopathic Dilutions of HgCl₂. Journal of the American Institute of Homeopathy 59:281-286, 1966
8. Luu, D., Vinh, C.: Etude des dilutions homeopathiques par effet Raman-laser. Annales Homeopathiques Francaises 17 : 433-444, 1975
9. Boiron, J., Luu, D., Vinh, C.: Etude de l'action de chalcurs sur les dilutions homeopathiques par spectrometrie Raman. Annales Homeopathiques Francaises 22: 113-127, 1980
10. Jones, R. L., Jenkins, M.D.: Plant Responses to Homoeopathic Remedies. British Homoeopathic Journal 70 (No.3): 120-128, 1981
11. Stein, G.D.: Physics Teacher 17 :503-512, 1979
12. Echt, O., Sattler, K., Recknagel, E.: Magic Numbers for Sphere Packings - Experimental Verification in Free Xenon Clusters. Physica Review Letters 41 : 1121-1124, 1981
13. Kappes, M.M., Kunz, R. W., Schumacher, E.: Production of Large Sodium Clusters by Seeded Beam Expansions. Chemical Physics Letters 91(No.6):413-418, 1982
14. Knight, W.D., Clmenger, K., deHeer, W.A., Saunders, W.A., Chow, M.Y., Cohen, M.L.: Electronic Shell Structure and Abundances of Sodium Clusters. Physical Review Letters 52 (No.24): 2141-2143, 1984
15. Barker, J.A.: The Geometries of Soft-sphere Packings. Journal de Physique 38(Suppl.C, No.2) :C2-37 -C2-45, 1977
16. Anagnostatos, G.S.: Magic Numbers in Small Clusters of Rare-Gas and Alkali Atoms. Physics Letters A 124(No. 1,2): 85-89, 1987

17. Anagnostatos, G.S.: Magic Numbers in Small Clusters Made up of Two Kinds of Alkali Atoms. *Physics Letters A* 128(No.5) : 266- 270, 1988
18. Lewin, D.: *Displacement of Water and its Control of Biological Reactions*. Academic Press, New York, 1974, pp.35-36
19. Bolander, R.W., Kassner, J.L.jr., Zung, J.T.: Semiempirical Determination of the Hydrogen Bond Energy for Water Clusters in the Vapor Phase -I.: General Theory and Application to the Dimer. *Journal of Chemical Physics* 50 (No.10): 4402-4407, 1969
20. Bea-Nairn, A.: Hole and Particle Distribution in Water. *Journal of Chemical Physics* 50(No. 1): 404-407, 1969
21. Hill, T.L.: Holes and Cells in Liquids. *Journal of Chemistry and Physics* 28 (No.6) : 1179-1182, 1958
22. Searcy, J.Q., Fenn, J.B.: Clustering of Water on Hydrated Protons in a Supersonic Free Jet Expansion. *Journal of Chemistry and Physics* 61 : 5282-5288, 1974