

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 7 (1952)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Atomwissenschaft gegen Kesselstein : ein elektronenphysikalisches Verfahren bewährt sich in der Praxis  
**Autor:** Friedel, F.A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-654009>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.10.2024

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

# Atomwissenschaft gegen Kesselstein

Ein elektronenphysikalisches Verfahren bewährt sich in der Praxis

Von Dr. F. A. Friedel, Kehlheim (Taunus)

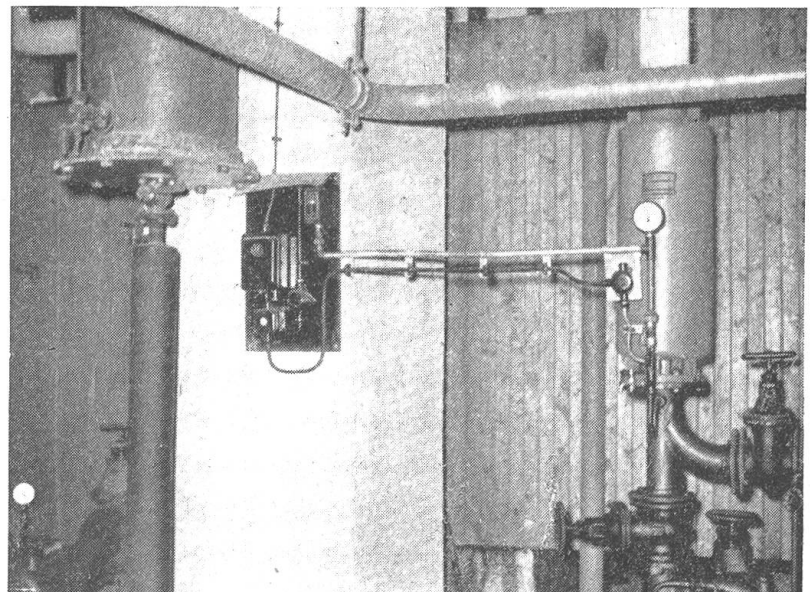
DK 621.133.73 : 538.69

Zur Verhütung von sogenanntem Kesselstein, also von Inkrustationen in wasserführenden Apparaturen, wie Warmwasserversorgungen, Dampfkesseln, Kühlern usw., war man bisher auf chemische Aufbereitungsverfahren beschränkt. Sie nehmen entweder die Härtebildner ganz aus dem Wasser heraus (Entkalkung mittels Kalkhydrat, Vollentsalzung über Ionenaustauscher usw.) oder tauschen sie gegen lösliche Alkalisalze aus (Sodaverfahren zur Umwandlung von Gips in Glaubersalz, Basenaustausch an natürlichen oder künstlichen Zeoliten, wie Permutit, Wofatit usw.). Rein physikalische Verfahren konnten sich bis vor kurzem in der Praxis nicht behaupten.

Seit 1945 aber hat sich ein physikalisches Verfahren des belgischen Ingenieurs Theophil Vermeiren immer mehr eingeführt und in bisher über 6000 Anlagen bewährt. Das Vermeirensche CEPI-Verfahren (CEPI = conditionnement electromagnetique — anticalcaire — par induction) arbeitet nach folgendem Prinzip: Die zu behandelnde wäßrige Flüssigkeit durchströmt in relativ einfachen zylindrischen Apparaten starke Magnetfelder und wird bei diesem Vorgange temporär befähigt, die Bildung inkrustierender Steinablagerungen zu verhüten. Die Praxis hat gezeigt, daß auch bereits bestehender Altstein allmählich zermürbt und abgetragen werden kann und daß eine weitgehende Pufferung von Korrosions-erregern, wie Sauerstoff, Alkalisalze, Kohlensäure usw., durch die magnetische Wasserbehandlung erreicht wird.

Die CEPI-Apparate besitzen einen Doppelmantel, der mit solenoidalen Spulen ausgerüstet ist, die an das 220-Volt-Wechselstromnetz angeschlossen werden. Der Stromverbrauch ist gering. Er beträgt, auf Gebrauchswasser bezogen, zirka 30 Watt pro Kubikmeter und Stunde. Ein im Inneren der Apparate befindlicher Eisenkern richtet die Feldlinien senkrecht zur Durchflußrichtung. Die Apparate werden serienmäßig für Leistungen von 0,5 bis 1000 m<sup>3</sup>/h gebaut. Als Weiterentwicklung sind die CEPI-Comav-Apparate anzusehen, die mit Sätzen von Permanentmagneten ausgerüstet sind und für Leistungen bis 100 m<sup>3</sup>/h die elektrischen CEPI-Verfahren verdrängt haben. Ursprünglich waren sie für bewegliche Wasserverbraucher, wie Lokomotiven und Schiffe, entwickelt worden, finden aber jetzt auch für stationäre Anlagen verbreitete Anwendung. Die theoretischen

Grundlagen des Verfahrens sind wesentlich komplizierter als die relativ einfache Konstruktion und Betriebsweise der Apparate. Sie müssen von der modernen Elektronenphysik her verstanden werden. Wir haben es hier mit einer induktiven Vergrößerung der elektrischen Masse gebundener Elektronen (vorwiegend wohl der Außenelektronen des Wassermoleküls) zu tun, einem Effekt also, der der Potentialerhöhung freier Elektronen z. B. im Synchrotron parallel zu setzen ist, ohne daß es aber zu einem Bahnwechsel oder gar zu einer Loslösung der im Wassermolekül gebundenen Elektronen kommt. Wohl aber ist anzunehmen, daß bei diesem Vorgange, an dem — ähnlich wie bei der Bestimmung der para- bzw. diamagnetischen Werte an der nicht ferromagnetischen Materie (erstmalig von Brugmans durchgeführt am Antimon — 1827 — und unter dem Begriff „Suszeptibilitätsmessung“ in der Physik bekannt) — eine Wechselwirkung zwischen Mikromagnetfeld des Wassermoleküls und angelegtem Magnetfeld des CEPI-Apparates beteiligt ist. Des weiteren ist eine Verstärkung der oszillierenden Eigenschwingungen der Wasserelektronen anzunehmen, die nicht ohne Einfluß auf das Dipolmoment und den Valenzwinkel des Wassermoleküls bleiben kann. So wird unter anderem auch die Benetzungsfähigkeit des Wassers durch die Aktivierung wesentlich erhöht. Fallen nun die Härtebildner (Kalk, Gips, Silikat usw.) bei Temperaturveränderungen bzw. Verschiebungen des Kohlensäuregleichgewichtes aus, so sind im aktivierten Wasser ihre Grenzflächenkräfte, die sonst zur Ausbildung von Makrokristallgittern (Steinbildung) zur Verfügung



stehen würden, bereits so stark mit physikalisch angelagerten Wassermolekülen abgesättigt, daß es nicht mehr zur Ausbildung mineralähnlicher Inkrustierungen kommen kann. Die Härtebildner fallen zwar in diesen Fällen, insbesondere beim Sieden des Wassers, aus, bleiben aber mikrokristallin bzw. amorph und können abgeschlammt werden. In Kaltwasser- und Warmwassersystemen wird die Ausfällung selbst wesentlich verzögert bzw. verhindert. Der in der Praxis immer wieder beobachtete Abbau von Altstein kann nur so erklärt werden, daß die verstärkt schwingenden Elektronen des Wassermoleküls ihre Eigenschwingungen auf die Elektronen bestehender ionisierbarer Kristallgitter übertragen und somit diese zum Zerfall bringen. Kristallgitter homopolar aufgebauter Körper, wie z. B. Zucker usw., werden durch das Verfahren nicht beeinträchtigt.

Außer auf dem Gebrauchswassersektor hat das Verfahren in den letzten Jahren auch verbreiteten Eingang zum Inkrustationsschutz der Eindampfstationen in der Zuckerindustrie gefunden. Während in der Kampagne 1950/51 in 26 europäischen und überseeischen Zuckerfabriken zirka 25.000 m<sup>3</sup> Zuckerdünnsaft pro Stunde mittels CEPI-Anlagen behandelt worden sind, wurden 1951/52 zirka 100.000 m<sup>3</sup>/h in gegen 70 Fabriken, darunter auch schon einige in Deutschland, aufbereitet. Die Weiterentwicklung der permanentmagnetischen Apparate, die weder Stromzufuhr noch Wartung benötigen, ist noch keineswegs abgeschlossen. So baut z. B. das Herstellerwerk, Soc. anon. Epuro, Antwerpen, zur Zeit nach den Plänen des Erfinders einen permanentmagnetischen Apparat mit einer auf Wasser bezogenen Nennleistung von 1200 m<sup>3</sup>/h und Anschlußweiten von 22 Zoll im Gewicht von zirka 5500 kg.

Bei Gebrauchswasser, dessen absoluter Salzgehalt auch bei hohen Härtegraden relativ gering ist, wird die volle Nennleistung der Apparate beaufschlagt. Handelt es sich um Flüssigkeiten mit hohen Gehalten an echt oder kolloidal gelösten Stoffen, welche über ihre materieeigenen Mikromagnetfelder die angelegten Felder des Apparates abschirmen, so muß die Nennleistung der Apparate herabgesetzt werden. So arbeitet man z. B. in der Zuckerindustrie mit einer Maximalbelastung von

60% und bei der Milchbehandlung mit einer solchen von 33% der Wassernennleistung. Die Apparate werden normal aus Kupfer gebaut. Für korrodierende Flüssigkeiten verwendet man Kupfer mit Kunststoffauskleidungen, Monelmetall oder Hartblei.

Wenn auch der Schwerpunkt der Vermeirenschen Erfindung technischen Charakter hat und diese eine erstmalige Übertragung modernster atomwissenschaftlicher Methoden auf die industrielle Technik gebracht hat, so ist doch die Bedeutung des Vermeirenschen Phänomens für die Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens noch nicht zu übersehen. Müssen doch nach Ansicht des Verfassers unsere Vorstellungen vom Bau der Moleküle einerseits und von den Grenzflächenkräften der Materie andererseits ebenso wie von den Van der Waalschen Kräften — ja der Massenanziehung überhaupt — unter stärkerer Berücksichtigung der Wechselbeziehungen der materieeigenen para- und diamagnetischen Felder neu überprüft werden. Unsere Anschauungen über Elektrostatik und somit über Statik überhaupt dürften mit der Zeit rein dynamischen Begriffen Platz machen. Auch unser Wissen über biologische Vorgänge, wie Wasserhaushalt lebender Zellen, therapeutische Wirkung von Heilwässern, selektive Absorption von Stoffen bestimmter Molekularstruktur und somit bestimmter Mikromagnetfeldkonstellation an bevorzugten Organen (auch im schädigenden Sinne Buttergelb!) — um nur einige Sachgebiete zu nennen —, kann entscheidend durch magnetochemische Untersuchungen befruchtet werden. Für die Therapeutik mag es von besonderem allgemeinem Interesse sein, daß unter anderem an der Universität Ankara bereits im klinischen Versuch, dem lange Laboratoriumsversuche vorausgegangen waren, bei verschiedenen Patienten Nierensteine mittels einer auf die Verwendung von durch CEPI-Apparate magnetisch aktiviertem Wasser aufgebauten Diät zum Zerfall gebracht und schlammförmig abgetragen werden konnte.

So gewinnen wir den Eindruck, daß durch die Vermeirensche Entdeckung das Tor zu weiteren bedeutenden Erkenntnissen und Entwicklungen geöffnet worden ist.

---

## EINE NEUE SPIEGELREFLEXBRILLE

DK 535,832

Es ist bekanntlich höchst unangenehm, wenn man im Kino, Theater, bei Festzügen, Aufmärschen, Sportveranstaltungen usw. die interessanten Vorgänge nicht oder nur teilweise sehen kann, weil vor uns stehende oder sitzende Personen diese verdecken. Ein österreichischer Erfinder hat nun eine höchst einfache Vorrichtung ersonnen und zum Patent angemeldet, die wie eine gewöhnliche Brille vor die Augen gebracht, dank erfindungsgemäßer Vorkehrungen die Möglichkeit schafft, bequem, klar, deutlich und ohne die bisher unvermeidlichen Körperverrenkungen ver-

deckte Objekte oder Vorgänge ohne Unterbrechungen betrachten zu können. Für militärische Zwecke gewinnt diese Erfindung ganz besondere Bedeutung, denn sie ermöglicht ungefährdete ständige Beobachtung des Vorfalles, ohne den Kopf aus dem Beobachtungsstand emporheben zu müssen. Die an und für sich wenig Raum einnehmende Spiegelreflexbrille ist so zusammenlegbar, daß sie in einer kleinen Rocktasche bequem untergebracht werden kann. Dank der niedrigen Anschaffungskosten ist sie ein sehr praktischer Gebrauchsartikel für jedermann.