

## Elektrosmose - Geschichtliche Entwicklung

### Tatsachen - Geschichtliches von Günther Otto

Mit dem Begriff Mauertrockenlegung werden die verschiedensten Vorstellungen verbunden. Im Allgemeinen stellt man sich die Sache sehr schwierig, aufwendig und vor allem sehr teuer vor. In Anbetracht dieser vermeintlichen Schwierigkeiten wird auf eine Trockenlegung oft ganz verzichtet und quasi nur die Optik saniert. Sehr oft (fast immer) folgen solchen Sanierungsmaßnahmen neue Schäden auf den Fuß. In der praktischen Beratung der letzten Jahre ging es in unzähligen Gebäuden um die *Sanierung der Sanierung*. (siehe Bild)

In etwa 80 % der Fälle waren die Hausbesitzer bereits beim ersten Mal falsch beraten. Neue Schäden waren die Folge, eine eher traurige Bilanz der ja auch der dritte Bauschadensbericht der Bundesregierung Rechnung trägt.



Der Sanierungsprozess besteht ja nicht nur aus einer einzigen Maßnahme sondern aus vielen verschiedenen Aspekten. Bei jedem einzelnen Aspekt können Fehler auftreten, durch *falsche Verarbeitung* oder *ungeeignete Materialien*. Ein wirklicher Erfolg tritt in Bezug auf die Feuchtigkeit nur ein, wenn deren Ursache genau bekannt ist und diese beseitigt wird.

Mauerfeuchtigkeit ist eines der schwierigsten Probleme bei der Erhaltung bzw. Sanierung von älteren Wohnhäusern, Kirchen und besonders von kulturhistorisch wertvollen Bauten.

In erster Linie ist das aus dem Boden aufsteigende Wasser bei Bauwerken, die keine Abdichtung besitzen oder deren Abdichtung unwirksam geworden ist, Ursache der durch Feuchtigkeit entstandenen Schäden.

Die durch Mauerfeuchtigkeit hervorgerufenen Schäden sind vielfältig und können sich sowohl gesundheitlich als auch in bautechnischer Hinsicht auswirken. Hoher Energieverbrauch, unwohnliches Raumklima, Schimmelbildung, welche schon vielfach als krebserregend eingestuft wird, Zerstörung von Anstrich und Putz mit Ausblühererscheinungen, deren Folgen zu Kristallinen- und Frostsprengungen führen, sind Folgen der Mauerfeuchtigkeit, die bis zur Gefährdung der Standsicherheit eines Bauwerkes führen können.

Dass neben der aufsteigenden Feuchtigkeit auch andere Feuchtigkeitsursachen zu diesen Schäden führen, wird als allgemein bekannt angesehen. Eine bewährte Methode zur Bekämpfung des kapillaren Wassertransportes, der aufsteigenden Feuchtigkeit, ist die Anwendung der Elektro-Osmose.

Die Elektro-Osmose ist eine elektrokinetische Erscheinung. Dieses physikalische Phänomen wurde bereits im Jahre 1806 von Professor Reuss in Leningrad entdeckt und von diesem in Jahre 1809 beschrieben. (1)

Dass das damals entdeckte Grundprinzip der Elektroentwässerung als geheimnisvolle elektrokinetische Erscheinung Anziehungskraft auf große Physiker und Chemiker ausübte, ist sicher nicht verwunderlich.

So haben sich auch die Forscher J. Perrin (2), H. Helmholtz (3), W. Hittorf (4) und viele andere mit den theoretischen Grundlagen beschäftigt. Ab 1960 Jahren befasste sich besonders E. Franke (5) mit dem Entwicklungsstand und den Erkenntnissen auf dem Gebiet der Elektro-Osmose unter besonderer Berücksichtigung der in der Praxis verwendeten Verfahren.

Bis in die 30er Jahre wurde die elektroosmotische Entwässerung besonders für Torf, Kaolin und Braunkohle verwendet. In diesem Zusammenhang ist besonders die elektroosmotische Trommelmaschine von Graf Schwerin bekannt geworden.

In der industriellen Chemie und Physik sowie in der Medizin werden elektrokinetische Vorgänge seit langem entwickelt und genutzt. Die Wasserbewegung in geeigneten porösen Stoffen, also auch in Mauerwerken aus Ziegel, Beton oder porösen Gesteinskörpern, als Elektro-Osmose bezeichnet, sowie die Bewegung von Festteilchen in flüssigen Medien, als Elektro-Phorese bezeichnet, beruhen auf der Ausbildung eines elektrokinetischen Potentials, wonach Teilchen der Ionen der elektrischen Doppelschicht im Gleichfeld verschoben werden.

Diese Erkenntnisse wendet der Schweizer Paul Ernst seit dem Jahre 1935 für die Mauerentfeuchtung an, wofür er 1940 ein Eidgenössisches Patent auf ein "Verfahren und Vorrichtung zur Entfeuchtung und Trockenhaltung von Mauerwerk" erhielt. 1941 erhielt er dann auch noch das Deutsche Patent. Später befassten sich in Theorie und Praxis mit der Mauerentfeuchtung mit Hilfe der Elektro-Osmose Wagenmann in Engelsdorf bei Leipzig, Friese von der Bauakademie Berlin, Lukjanik von der TH Warschau, Kos vom Bau-Forschungsinstitut Prag, Paul Wieden und W. Wittmann Wien, Lipesey und Horvarth Budapest, um nur einige zu nennen. Auch wären eine Vielzahl anwendungstechnischer Firmen in Deutschland, Oesterreich, Schweiz, Frankreich, England, den Benelux- und Ostblockstaaten aufzuführen.

Inzwischen wurden eine Vielzahl von Gebäuden nach dem Verfahren der Elektro-Osmose entfeuchtet. Hierzu zählen viele Kathedralen, Schulen, Pfarrhäuser und unter Denkmalschutz stehende Gebäude. Es sollen hier nur das Schloss Schönbrunn und Wolfburg, das Priesterseminar Sankt Gallen, die Rathäuser in Nürnberg und München und der Bayer. Verwaltungsgerichtshof in München erwähnt werden, da diese u. a. technisch und wissenschaftlich überwacht und überprüft wurden.

Seit den 60er Jahren im 20ten Jahrhundert erfolgte nun die Weiterentwicklung der elektroosmotischen Mauerentfeuchtungsanlagen mit Leitungen und Elektroden in den Mauern, zu drahtlosen elektrophysikalischen Mauerentfeuchtungsanlagen. Damit sind bis heute nachweislich weltweit tausende Objekte erfolgreich gegen die aus den Boden eindringende und kapillar in den Mauern aufsteigende Feuchtigkeit geschützt worden, ohne Eingriff ins Mauerwerk, ein kostengünstiges, umweltgerechtes Verfahren für trockene Gebäude, für gesundes Wohnen ohne Schimmel, ohne Ausblühungen, ohne Schäden an Anstrich oder Tapeten, ohne Folgeschäden durch unverträgliche Produkte.

### **Schrifttum:**

- (1) Reuss, F. F.; Sue un nouvel effet de l electricite galvanique. Soc. Nat. Mem. II. Moskau 1809.
- (2) Perrin, J.; Mecanisme de electricite de contact et solutions collaoidales. Journ. Chim. Phys. Bd. 2, 1904.
- (3) Helmholtz, H.; Studien über elektische Grenzschichten. Leipzig 1879. Schaad, Ann. 7 "Die Bautechnik" 1958.
- (4) Hittorf, W.; Ueber die Wanderungen der Ionen während der Elektrolyse. Pogg. Ann. Bd. 98, 1856.
- (5) Franke, E.; Ueberblick über den Entwicklungsstand der Erkenntnisse auf dem Gebiet der Elektro-Osmose und einige Schlussfolgerungen. Die Bautechnik Nr. 6 und 10, 1962.