

HAUPTSACHE, GESUND

## Trump und die Impffrage

Von Alan Niederer

«Lässt du dich gegen die Grippe impfen?» Diese Frage wird mir in der kalten Jahreszeit häufig gestellt. Hochkonjunktur hat sie jeweils um den Tag herum, an dem unser Unternehmen die Impfung für die Angestellten kostenlos anbietet. Meine Antwort ist seit Jahren dieselbe: «Wenn ich an dem Tag im Büro bin, lasse ich mich piksen. Dafür extra zum Arzt zu gehen, mache ich nicht.»

Ich habe oft den Eindruck, dass meine Antwort das Gegenüber nicht so richtig befriedigt. Viele wünschen sich wahrscheinlich ein flammendes Plädoyer für oder gegen das Impfen. Einen klaren Standpunkt, wie ihn die Redner liefern, die am Fernsehen zur Impffrage – oder zu einem anderen Thema – die Klängen kreuzen. Schwarz oder weiss, man hat sich zu entscheiden. Denn nichts ist langweiliger als Grautöne. Tatsächlich?

Mit meiner Antwort zur Grippeimpfung versuche ich, zwei scheinbar widersprüchliche Anliegen zum Ausdruck zu bringen. Erstens bin ich mir bewusst, dass die Impfung vor der Grippe schützen kann. Zweitens schätze ich den Nutzen der Impfung für mich aber nicht als so gross und die Grippe nicht als so schlimm ein, dass ich dafür meine Tagesplanung umstellen würde.

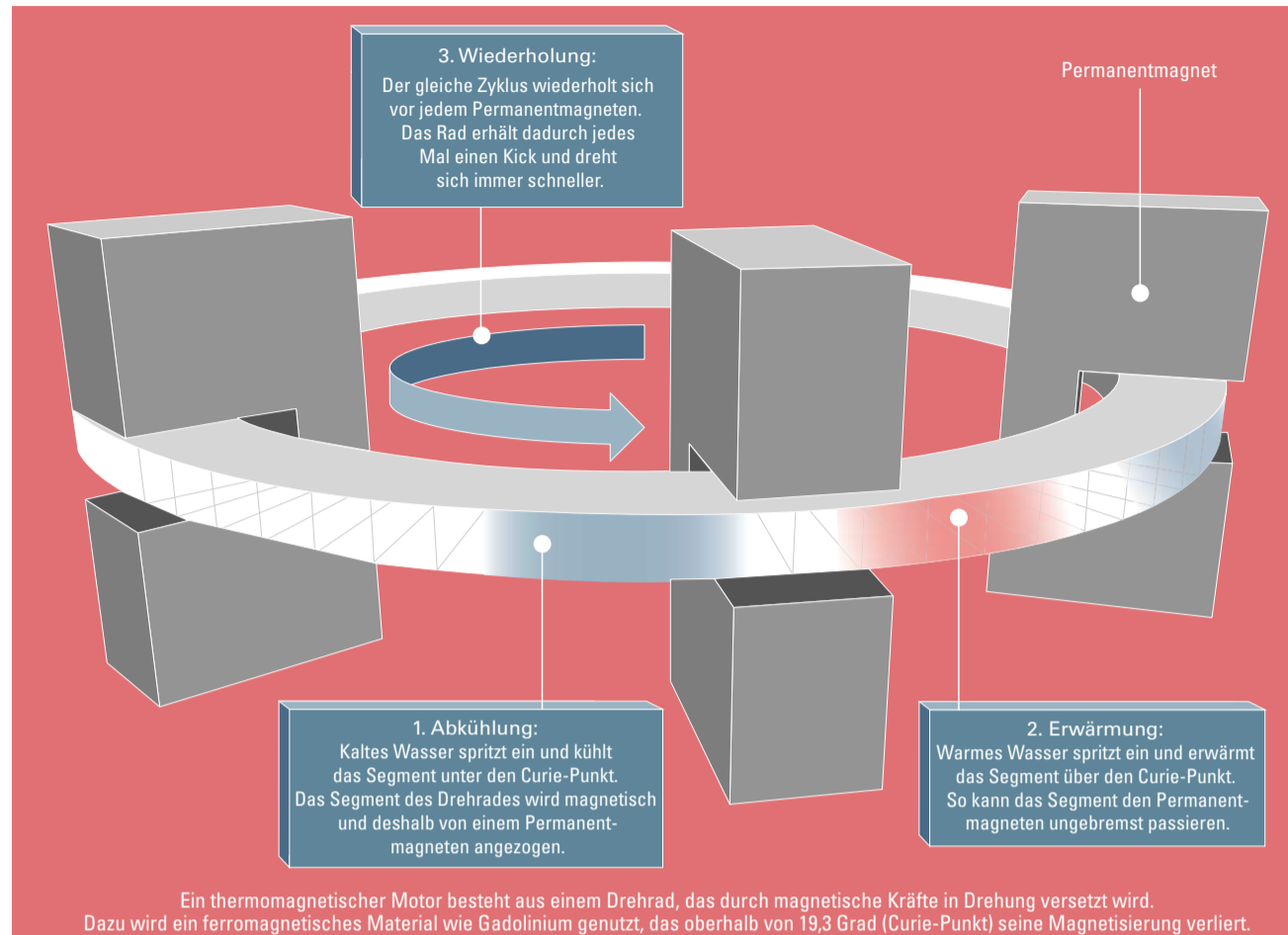
Wie die jüngste Präsidentskür in den USA findet auch die Diskussion um die Grippeimpfung im Spannungsfeld zwischen Establishment (pro Impfung) und Anti-Establishment (contra Impfung) statt. Der mündige Bürger hat also die Wahl. Will er sich auf die Seite des Medizin-Establishments schlagen, das zum Beispiel durch das Bundesamt für Gesundheit (BAG) repräsentiert wird? Oder ist er in seinem Herzen ein Trumpwähler, für den Lügen, Verunglimpfungen und Obszönitäten legitime Mittel zum Zweck sind? Dann empfiehlt sich eine Anti-Establishment-Organisation wie der Verein für unabhängige Impfaufklärung, der die Grippeimpfung auf seiner Homepage als äusserst sinnlos und sehr gefährlich bezeichnet.

Bevor wir unsere Wahl treffen, sollten wir uns im Klaren darüber sein, dass die verschiedenen Akteure im Gesundheitssystem nicht nur unterschiedliche Rollen spielen, sondern auch unterschiedliche Verantwortungen tragen. Das BAG als oberste Gesundheitsbehörde kann gar nicht anders, als die Grippeimpfung zu empfehlen. Denn erstens ist die Grippe eine ernstzunehmende Krankheit, die in seltenen Fällen tödlich verläuft. Und zweitens steht mit der Impfung eine einfache und günstige Massnahme zur Verfügung, die das Erkrankungsrisiko nachweislich reduzieren kann.

Dass diese Wirkung, wie Forscher zeigen konnten, nicht so gross ist, wie man sich das wünschen würde, ist bedauerlich, aber bei fehlender Alternative kein Grund gegen eine offizielle Empfehlung. Diese Haltung sollten auch Ärzte und Pflegefachleute in der Praxis und im Spital vertreten. Denn auch sie haben im Kontakt mit den Patienten eine professionelle Rolle zu spielen. Diese Rolle schliesst kritische Diskussionen über die Grippeimpfung nicht aus. Doch Patienten aktiv davon abzuhalten und stattdessen mit Homöopathie zu behandeln, ist keine Medizin, sondern Quacksalberei.

Es liegt letztlich beim Einzelnen, seinen Entscheid für oder gegen die Grippeimpfung ohne ideologische Scheuklappe zu fällen. Wie bei der US-Präsidentenwahl hat auch hier das Establishment die besseren Argumente. Ob das die Mehrheit überzeugt?

Wie der thermomagnetische Motor aus Abwärme Energie gewinnt



QUELLE: FHNW

NZZ-Infografik/lvg.

Rscannzz-EjDV1

## Grüner Strom aus neuen Quellen

Im Jahr 1889 liess der Erfinder Nikola Tesla einen Motor patentieren, der aus Wärme Energie gewinnt. Realisiert hat er ihn nicht. Ein Augenarzt aus der Schweiz hat nun erstmals einen leistungsfähigen Prototyp gebaut. VON CHRISTIAN SPEICHER

Eine Industriehalle irgendwo in der Nähe des Bahnhofs Brugg. Ausser zwei voluminösen Wassertanks gibt es hier wenig, was die Aufmerksamkeit des Besuchers fesseln würde. Und doch kann man hier etwas sehen, was weltweit einmalig sein dürfte. Nikolaus Vida weist den Weg zu einem Industriecontainer. Darin steht ein Motor, auf den der praktizierende Augenarzt und nebenberufliche Erfinder sichtlich stolz ist.

Um den Motor anzutreiben, braucht es nicht viel. Die abwechselnde Zufuhr von 14-gradigem und 53-gradigem Wasser genügt, und schon setzt sich das Drehrad des Motors in Bewegung. Ein Generator wandelt die Drehbewegung in eine elektrische Leistung von einem Kilowatt um. Das ist nicht viel. Aufhören lässt jedoch, dass der Strom aus einem Abfallprodukt gewonnen wird.

Viele Industriebetriebe produzieren Abwärme mit einer Temperatur von weniger als 80 Grad Celsius. Diese Niedertemperatur-Abwärme gilt als wertlos, weil es für sie bis heute keine sinnvolle Verwendung gibt. In der Regel wird sie ungenutzt in die Umwelt geleitet. Das will Vida ändern. Sein Motor sei zwar kein Allheilmittel, um die Energie-wende hinzubekommen, sagt der Erfinder. In Kombination mit anderen Technologien könne der Motor jedoch durchaus einen Beitrag zur sauberen Stromproduktion leisten.

### In grossen Fussstapfen

Die Idee für den Motor stamme nicht von ihm, sagt Vida. Es seien vielmehr die Erfinder Nikola Tesla und Thomas Alva Edison gewesen, die Ende des 19. Jahrhunderts beschrieben hätten, wie sich ein geringer Temperaturunterschied mittels thermomagnetischer Materialien in Bewegungsenergie umsetzen lasse. Bisher sei es allerdings noch niemandem gelungen, einen solchen thermomagnetischen Motor ausreichender Leistung zu realisieren.

Vida hörte vor zwanzig Jahren das erste Mal von dieser Idee. Der gebürtige

Ungar arbeitete damals als Assistenzarzt in Deutschland. Seine Interessen seien schon immer breit gefächert gewesen, erzählt er. Vor allem die Technik habe ihn fasziniert. Deshalb horchte Vida auf, als ihm ein befreundeter russischer Forscher in Wodkalaune von der Idee erzählte, den Temperaturunterschied zwischen kaltem und warmem Wasser zu nutzen, um eine schwim-

Spielzeugmodell des Motors. Dann ging er mithilfe befreundeter Forscher daran, einen funktionsfähigen Demonstrator zu bauen.

Dreh- und Angelpunkt des Motors ist Gadolinium, ein Metall, das wie Eisen ferromagnetisch ist. Erhitzt man solche Metalle über eine gewisse Temperatur (Curie-Temperatur), so verlieren sie ihre Magnetisierung. Durch die Wärme geraten die magnetischen Momente der Atome in Unordnung und zeigen nicht mehr in die gleiche Richtung. Bei Eisen geschieht das bei 768 Grad. Gadolinium verliert seinen Magnetismus hingegen schon bei 19,3 Grad. Folglich reicht ein Wechselbad mit kaltem und warmem Wasser, um den Magnetismus an- und auszuschalten.

Die Physik hinter dem thermomagnetischen Motor sei einfach, sagt Vida. Im kalten Zustand werde das Drehrad von einem externen Permanentmagneten angezogen, im warmen Zustand könne es diesen ungebremst passieren (siehe Grafik). Die Kunst bestehe darin, im Millisekundentakt zwischen diesen beiden Zuständen hin- und herschalten. Denn nur dann komme das Drehrad richtig auf Touren.

Im Jahr 2013 hatte Vida alle Komponenten für den Motor beisammen. Die Generalprobe fand im Thermalbad Zurich statt. Der Demonstrator lieferte eine Leistung von 80 Watt. Damit war bewiesen, dass der thermomagnetische Motor nicht nur auf dem Papier funktioniert. Der Erfolg sprach sich schnell herum. Nur wenige Monate nach der Generalprobe habe er Besuch vom Bundesamt für Energie erhalten, erinnert sich Vida. Die Vertreter des Bundes waren von dem Demonstrator so angetan, dass sie zusagten, 200 000 Franken in die Entwicklung eines industrietauglichen Prototyps zu investieren.

Zusammen mit der Fachhochschule Nordwestschweiz als Forschungspartner machte sich die von Vida gegründete Firma Swiss Blue Energy an die Arbeit. Inzwischen ist der Prototyp fertig. Er liefert eine elektrische Leistung von einem

Kilowatt. Gegenüber dem 80-Watt-Demonstrator ist das eine Leistungssteigerung um den Faktor 13. Nun steht die nächste Hürde bevor, der Test im Dauerbetrieb. Dafür hat Swiss Blue Energy das Elektrizitätsunternehmen Axpo gewinnen können. Seit Anfang Oktober steht der Prototyp in einem thermischen Kraftwerk, wo er sich unter industriellen Bedingungen bewähren muss.

### Das Potenzial wäre vorhanden

Dass die Mühen der letzten Jahre sich bezahlt machen könnten, unterstreicht eine vor zwei Jahren erschienene Studie, die vom Bundesamt für Energie in Auftrag gegeben und von Swiss Blue Energy mitfinanziert wurde. Die Autoren von der Fachhochschule Nordwestschweiz kommen darin zum Schluss, dass in der Schweiz und in Deutschland ein ausreichend grosses Marktpotenzial besteht, um die Technologie weiterzuentwickeln. So gebe es in der Schweiz ein Potenzial für 85 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 5,3 Megawatt. In Deutschland seien es rund 850 Anlagen mit einer totalen Leistung von 320 Megawatt. Diese konservative Schätzung geht davon aus, dass 6 Prozent des gesamten Abwärmepotenzials genutzt werden. Ein besonders grosses Potenzial orten die Autoren in der Pharma- und der Nahrungsmittelindustrie.

Die Grösse der Motoren würde sich nach den Verhältnissen vor Ort richten und bewegt sich im Bereich zwischen 5 und 200 Kilowatt. Das bedingt eine deutliche Leistungssteigerung. Zudem gehen die Autoren der Studie bei ihren Berechnungen davon aus, dass zukünftige thermomagnetische Motoren wesentlich effizienter arbeiten als der derzeitige Prototyp.

### «Jetzt müssen Profis ran»

Bisher habe man dem Wirkungsgrad noch keine grosse Beachtung geschenkt, sagt Vida. Es sei zunächst einmal darum gegangen, den Motor zum Laufen zu bringen. «Für die Verbesserung des Motors müssen jetzt die Profis ran», sagt er. So kooperiert Vida inzwischen mit dem Paul-Scherrer-Institut in Villigen. In einem gemeinsamen Projekt wird gegenwärtig untersucht, wie sich das thermomagnetische Material verhält, wenn es das externe Magnetfeld betritt.

Kontakte hat Vida auch zu Ekkes Brück von der Technischen Universität Delft geknüpft. Brück gilt als Pionier auf dem Gebiet der thermomagnetischen Materialien. Von ihm erhofft sich Vida Alternativen zum Gadolinium. Für den Motor von Vida sei Gadolinium nicht optimal, sagt Brück. Die Curie-Temperatur dieses Materials sei so niedrig, dass der Motor eigentlich mehr gekühlt als geheizt werden müsse. Dass Vida ihn unter diesen Umständen zum Laufen gebracht habe, sei erstaunlich.

Der Weg zu höheren Wirkungsgraden führt über thermomagnetische Materialien mit einer höheren Curie-Temperatur. Denn mit Gadolinium kann nur ein kleiner Teil der Temperaturdifferenz zwischen kaltem und warmem Wasser genutzt werden. Materialien mit den genannten Eigenschaften gebe es, sagt Brück. Sie seien allerdings nicht für die Umwandlung von Wärme in Strom entwickelt worden, sondern für den umgekehrten Prozess, die Kühlung mittels Strom. Der Motor von Vida stelle etwas andere Anforderungen an die Materialien. Zusammen mit dem Chemiekonzern BASF und Swiss Blue Energy erforsche seine Arbeitsgruppe gegenwärtig, wie man die thermomagnetischen Materialien für den Motor optimieren könne. Mit ersten Ergebnissen rechnet Brück in zwei Jahren. Die Entwicklung von massgeschneiderten Materialien werde allerdings länger dauern.

Dass der Weg zu einem marktreifen Produkt noch weit ist, weiss niemand besser als Vida. Und er weiss auch, dass eine kleine Firma wie Swiss Blue Energy das kaum im Alleingang schaffen wird. Deshalb hofft Vida auf einen Industriepartner, der die industrielle Entwicklung substanziell unterstützt. «Ein Projekt rechtzeitig aus der Hand zu geben, gehört dazu.» Dieser Satz kommt dem Erfinder erstaunlich leicht über die Lippen. Vielleicht liegt das daran, dass Vida noch mit einer ganz anderen Idee schwanger geht. «Sobald Swiss Blue Energy fliegt, möchte ich die gerne verfolgen.»