

Notwendige Veränderungen in der Politik zur Entwicklung und Bereitstellung von Energie auf der Basis von LENR



Infinite Energy (Ausgabe 166, November 2023 - Februar 2024) 29-35

[Essential Public Policy Changes for Development and Deployment of LENR Energy](#)

Thomas Grimshaw

thomaswgrimshaw@gmail.com

1. Einführung

Im März 1989 haben [Martin Fleischmann](#) und [Stanley Pons](#) von der [Universität von Utah](#) die Kalte Fusion verkündet. Zum damaligen Zeitpunkt hatte man das Potenzial der Kalten Fusion (die heute allgemein als Niederenergetische Kernreaktionen, LENR, bezeichnet wird) für die Energieerzeugung bereits klar erkannt.^[1] Als potenzielle neue Energiequelle weist LENR zahlreiche Vorteile auf:^[2]

- Praktisch unbegrenzte Verfügbarkeit von Energie
- Umweltverträglich (keine [Emissionen](#) oder [Abwässer](#))
- Keine [schädlichen Strahlungen](#) oder radioaktiven Abfälle
- Möglicherweise sowohl in zentralisierten Strukturen als auch in dezentralisierten Anwendungen einsetzbar
- Geringe [Materialkosten](#)
- Vorteile bei der Nutzung (geringer [Wartungsaufwand](#))
- Hohe [Energieausbeute](#) (Ertrag gegenüber Aufwand)
- Eine Energiequelle, die an jedem Ort ohne Transportaufwand oder sonstige Einschränkungen verfügbar ist.

Als die Kalte Fusion verkündet wurde, waren die Erinnerungen an die [Ölembargos](#) und an die langen Schlangen vor den Tankstellen aus den 1970er Jahren noch präsent. Damals lag der Schwerpunkt des Interesses an LENR vor allem auf seinem Potenzial als einer zusätzlichen [Energiequelle](#). Man ging davon aus, dass die Vorräte an [fossilen Brennstoffen](#) rasch zur Neige gehen würden und deshalb dringend ergänzt werden müssten. Mit dem Auftauchen des globalen Klimawandels (GKW) als zentralem Thema hat sich die Situation allerdings drastisch verändert. Der [Klimawandel](#), der in erster Linie durch [Treibhausgase](#) aus fossilen Brennstoffen verursacht (oder zumindest ausgelöst) wird, bedroht die Bewohnbarkeit der Erde an sich. Die Dringlichkeit besteht nun darin, dass mit LENR die fossilen Brennstoffe ersetzt werden und die von ihnen verursachten Treibhausgasemissionen vermieden werden.

Ungeachtet seiner möglichen Vorteile stieß LENR binnen etwa eines Jahres auf die Ablehnung durch die etablierte Wissenschaft.^{[3][4]} Die Gründe hierfür liegen hauptsächlich in der Art und Weise, wie [Wissenschaft](#) betrieben wird – somit in der [Wissenschaftssoziologie](#).^{[5][6]} Eine [inkrementelle Wissenschaft](#) wird ohne weiteres akzeptiert, [revolutionäre Entdeckungen](#) hingegen nicht.^[7] Und bei LENR handelt es sich zweifellos um eine revolutionäre Entdeckung, die eine wesentliche Veränderung und Ausweitung bestehender wissenschaftlicher Erkenntnisse erfordert. Im Rückblick lässt sich erkennen, dass die Ablehnung von LENR ein Versagen der Wissenschaftssoziologie bedeutete. Verstärkt wurde dieser Fehler noch durch das Unvermögen der Wissenschaft, sich selbst zu korrigieren – und das über Jahrzehnte hinweg. Die Hauptprobleme von LENR liegen nach wie vor in der unzureichenden [Reproduzierbarkeit](#) und dem unzureichenden Verständnis dieses Phänomens.

Doch trotz der Ablehnung durch die Mainstreamwissenschaft wird LENR von vielen hochqualifizierten Wissenschaftlern auf der ganzen Welt vorangetrieben. Die kontinuierliche Forschung, die experimentellen Ergebnisse und die Fortschritte in der Theorieentwicklung deuten darauf hin, dass LENR sein Potenzial als eine neue Energiequelle noch entfalten wird. Insbesondere vor dem Hintergrund der existenziellen Bedrohung durch den [GKW](#) bedarf es politischer Veränderungen zur Unterstützung der LENR-Forschung. Und da die Einführung von LENR als Energiequelle mit ziemlicher Sicherheit zu [disruptiven](#) Auswirkungen auf die derzeitige [Energieinfrastruktur](#) und die mit ihr zusammenhängenden Elemente der Gesellschaft führen wird, sind auch entsprechende politische Maßnahmen

Essential Public Policy Changes for Development and Deployment of LENR Energy

Thomas Grimshaw

1. Introduction

Cold fusion was announced by Martin Fleischmann and Stanley Pons at the University of Utah in March 1989. The energy production potential of cold fusion more frequently referred to as Low Energy Nuclear Reactions (LENR) was clearly established. As a potential new source of energy LENR offers many advantages:

- Virtually unlimited energy supply
- Environmentally secure or minimally or off-line
- No harmful radiation or radioactive waste
- Fully dispersible in centralized or dispersed configuration
- Low cost of energy
- Operational advantages allow economies
- High energy return (output vs. input)
- Energy source available everywhere without transport or restriction

When cold fusion was announced, memories were still fresh about the oil embargos and long lines at gas stations of the 1970s. LENR was seen as a potential new energy source potential as an additional supply of energy. Fossil fuel supplies were perceived to be dwindling rapidly and needed to be supplemented. With the emergence of global climate change (GCK) as a primary concern, many nations, especially politically, GCK, which is caused at least (initially) primarily by greenhouse gases from fossil fuels. Therefore the very ability of LENR to produce energy from fossil fuel is a major plus for LENR.

Notwithstanding its potential advantages, LENR was rejected by mainstream science within a year of its initial announcement. The reason for this rejection is that the science is conducted—the sociology of science—incremental science is readily accepted, whereas revolutionary discoveries are not.² LENR is certainly a revolutionary discovery and requires a paradigm shift in the way science is conducted. It may be changed or extended. In retrospect, LENR rejection was an instance of failure in the sociology of science. The error has been compounded by the failure of mainstream science to take into account the decades of LENR primary focus coming to the conclusion of insufficient reproducibility and inadequate understanding.

Despite the rejection by mainstream science, LENR has continued to be pursued by a small number of researchers around the world. Continued research, experimental results and progress in theory development indicate that LENR may yet realize its potential as a new source of energy. Particularly because of the existential threat of GCK, policy changes for

research support for LENR are essential. And because its deployment as an energy source will almost certainly have a disruptive effect on the current energy infrastructure and associated elements of society, policies are also needed to mitigate the effects of these effects. The following are new LENR policy changes by describing the current situation, advocating policy changes for LENR research, defining the policies needed to deal with its disruptive impact³ and setting forth a potential policy conclusion.

2. Cold Fusion Policies: Where Do We Stand?

The public interest of government support for scientific R&D has long been recognized. Salient historical examples are the Manhattan Project, which brought World War II to an end, and the Apollo Project, which brought man to the moon. LENR has the potential to bring many benefits beyond the immediate goals of the program. Government support is particularly important in the early stages of technology development when risks are high and the potential return may not be justified for private sector investment.

Because of its potential to pose a public issue, LENR development has very much in the public interest. When it was initiated, however, public policies for research support generally followed suit. The rejection was followed by withdrawal of public support—the error of rejection was amplified by the lack of support for LENR research. In practice this inaction/immobilization resulted in no funding of any consequence at all.

Second, in 2004 the DOE went through another process involving now Congress personnel review.⁴ The conclusion was that a review of the 1989 recommendations was needed. Citizens of the effort^{5,6} found a number of deficiencies in how the review was conducted and the conclusions drawn. The review was conducted in a manner that received from the participants indicates that the final report recommendation appear not to be consistent with the input received. It is noted that in a February 2025 apparent policy reversal, DODS Advanced Research Policy Agency—

erforderlich, mit denen derartige Auswirkungen abgefangen werden können. Im Folgenden wird ein Plädoyer für einen Politikwechsel in der LENR-Forschung abgegeben, indem die derzeitige Situation beschrieben, ein Politikwechsel in der LENR-Forschung befürwortet, die zur Eindämmung der disruptiven Auswirkungen erforderlichen politischen Maßnahmen beschrieben^[8] und weitere wichtige damit im Zusammenhang stehende politische Überlegungen angestellt werden.

2. Die Politik zur Kalten Fusion: Wie ist der Stand der Dinge?

Das öffentliche Interesse an einer staatlichen Förderung der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung ist hinlänglich bekannt. Herausragende historische Beispiele hierfür finden sich im Manhattan-Projekt, durch das der Zweite Weltkrieg beendet wurde, sowie im amerikanischen Raumfahrtprogramm, dessen Forschung zu zahlreichen Ergebnissen geführt hat, die über die unmittelbaren Ziele des Programms selbst hinausgingen. Insbesondere in der Frühphase einer Technologieentwicklung, wenn die Risiken hoch sind und sich die Forschungskosten für Investitionen aus der Privatwirtschaft möglicherweise nicht rechtfertigen lassen, spielt die staatliche Unterstützung eine wichtige Rolle.

Aufgrund ihres Potenzials als einer neuartigen Energiequelle liegt die Entwicklung der LENR-Technologie in hohem Maße im öffentlichen Interesse. Als man diese zurückwies, folgten die öffentlichen Maßnahmen zur Forschungsförderung im Allgemeinen immer dem gleichen Muster. Auf die Ablehnung folgte der Entzug der staatlichen Unterstützung – wodurch der Fehler der Ablehnung durch den Fehler einer abschlägigen Förderpolitik noch verstärkt wurde. Da die energetischen Möglichkeiten von LENR bestritten wurden, waren auch die Vorbereitungen auf mögliche disruptive Auswirkungen nur minimal.

So nahm das Energieministerium der USA (Department of Energy - DOE) bei der Zurückweisung von LENR zumindest in zwei bedeutenden Fällen eine Vorreiterrolle ein.

Zum einen hat die Behörde über ihr Energy Research Advisory Board (ERAB) LENR untersucht und im Jahr 1989 ihren Abschlussbericht^[9] veröffentlicht, in dem empfohlen wurde, für die LENR-Forschung keine gesonderten Finanzmittel bereitzustellen. In der Praxis hatte diese Empfehlung dann dazu geführt, dass es zu keinerlei nennenswerten Finanzierungen gekommen ist.

Zum anderen vollzog das DOE im Jahr 2004 einen weiteren Prozess, an dem zwei Gruppen vermeintlicher Experten beteiligt waren.^[10] Das Ergebnis bestand darin, dass keinerlei Veränderungen im Hinblick auf die Empfehlungen von 1989 angezeigt waren. Die Kritik an diesen Untersuchungen^{[11][12]} deckte eine Reihe von Mängeln auf, die sich aus der Art und Weise ergaben, wie diese Überprüfung durchgeführt wurde und welche Schlussfolgerungen daraus gezogen wurden. So hat beispielsweise die genaue Prüfung der von den Teilnehmern eingereichten Beiträge ergeben, dass die Empfehlungen des Abschlussberichtes mit den eingegangenen Beiträgen anscheinend nicht übereinstimmen. Es ist anzumerken, dass die Advanced Research Projects Agency – Energy (ARPA-E) des DOE im Februar 2023 eine offensichtliche Kehrtwende vollzogen hat und acht Projekte zur Erforschung von LENR^[13] mit insgesamt etwa 10 Millionen US-Dollar finanziert hat.

Die in der Vergangenheit gezeigte ablehnende Haltung des DOE hatte jedoch nicht nur in den USA, sondern auf der ganzen Welt erheblichen Einfluss auf die Politik von Behörden und Einrichtungen. So hat sich beispielsweise das US-amerikanische Patent- und Markenamt geweigert, Patente auf LENR-Geräte zu erteilen.^[14] Die National Science Foundation betrachtet LENR nicht als ernstzunehmende Wissenschaft und unterstützt die Forschung auf diesem Gebiet grundsätzlich nicht.

Ungeachtet der jahrelangen Politik des DOE haben andere Bundesbehörden in den Jahrzehnten nach 1989 die LENR-Forschung immer wieder unterstützt. Diese Behörden haben ein starkes Interesse an der Energieentwicklung und sollten als Vorbilder für eine zukünftige Unterstützung der LENR-Forschung betrachtet werden. So haben sich beispielsweise Einrichtungen der US-Marine an nicht weniger als drei Standorten – dem Space and Naval Warfare Systems Command (SPAWAR) in San Diego (Kalifornien), dem Naval Air Weapons Center in China Lake (Kalifornien) und dem Naval Research Laboratory in Washington (DC) – über intern finanzierte Forschungsarbeiten mit diesem Phänomen befasst^[15]. Auch die NASA hat sich schon bald nach ihrer Ankündigung aktiv an der Forschung beteiligt^[16], und zwar sowohl am Glenn Research Center bei Cleveland (Ohio) als auch am Langley Research Center in Hampton (Virginia). In zwei einschlägigen Veröffentlichungen werden die jüngsten NASA-Forschungsarbeiten zur Gittereinschlusfusion beschrieben.^{[17][18]}

3. Veränderungen in der Politik zur LENR-Entwicklung

Die staatliche Förderung einer wissenschaftlichen Behauptung muss sich auf den Nachweis stützen können, dass es sich dabei um ein reales Phänomen handelt. Eine evidenzbasierte Politikgestaltung^{[19][20]} bezüglich innovativer Energiequellen wie etwa LENR stellt sicher, dass das gesellschaftliche Interesse an dessen Verwirklichung gewahrt bleibt und zugleich vermieden wird, dass falsche Behauptungen zu Unrecht unterstützt werden.

Der freie Markt hat sich als eine Kraft bewährt, die dem Gemeinwohl dient. Neue Entdeckungen wie die von LENR haben nicht selten zu neuen Technologien geführt, welche sich dann sehr schnell auf dem Markt durchgesetzt haben. Im Falle von LENR hat dies allerdings so nicht stattgefunden, weil dieses Phänomen in der Vergangenheit immer wieder bestritten wurde und es immer noch Probleme mit dem unzureichenden Verständnis und der mangelnden Reproduzierbarkeit gibt. Einige Aspekte des Marktes, die für seine Funktion nicht von zentraler Bedeutung sind – sogenannte „Marktexternalitäten“ – könnten dem Gemeinwohl möglicherweise sogar zuwiderlaufen. Solche externen Effekte werden auch als „Marktversagen“ bezeichnet. Unter Umständen muss der Staat an dieser Stelle eingreifen, um das öffentliche Interesse zu wahren. Ein Paradebeispiel hierfür ist die Fülle von Gesetzen und Vorschriften, welche von Regierungen auf der ganzen Welt, insbesondere in den 1970er Jahren, als Antwort auf die Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch Energie- und andere Industrien erlassen wurden.

Eine einfache und rationale Möglichkeit, eine evidenzbasierte Politikgestaltung im Fall von LENR zur Anwendung zu bringen, würde darin bestehen, sowohl die Terminologie als auch die Beweisebenen aus dem juristischen Bereich zu übernehmen.^[21] Die Beziehung zwischen Beweisebene und Wahrscheinlichkeit wurde von Loevinger herausgearbeitet.^[22] Entscheidungen bezüglich einer staatlichen Unterstützung ließen sich dann auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeit dafür treffen, dass die aufgestellte Behauptung zutrifft. In Anbetracht der Bedeutung, die LENR für die Zukunft der Menschheit hat, wird davon ausgegangen, dass die in Tabelle 1 vorgeschlagenen politischen Maßnahmen vernünftig sind.

Tabelle 1. Konservative, jedoch vernünftige politische Reaktionen auf LENR

Level of Evidence (LOE)	Wahrscheinlichkeit	Politische Reaktion
Lower Probability (LPR)	< 50 %	Wiederaufnahme; Förderung wie bei anderen neuen Technologien
Preponderance of Evidence (POE)	> 50 %	Förderung auf einem Niveau, das dem der Heißen Fusion gleichkommt
Clear and Convincing Evidence (CCE)	> 70 %	Förderung auf einem höheren Niveau als dem der Heißen Fusion
Beyond a Reasonable Doubt (BRD)	> 90 %	Sofortprogramm (vergleichbar dem Manhattan-Projekt)

Für ein drängenderes Szenario, einschließlich der Krise durch den globalen Klimawandel, sollte ein Sofortprogramm sowohl auf der CCE- als auch auf der BRD-Evidenzstufe aufgelegt werden. Im Falle der POE-Evidenzstufe sollte LENR auf einem höheren Niveau vorangetrieben werden als es die Heiße Fusion in der Vergangenheit wurde.

Auf welcher Evidenzstufe befindet sich folglich LENR, und welche Höhe sollte die Forschungsförderung haben, um dem Gemeinwohl am besten zu dienen? Die wissenschaftliche Evidenz für LENR und die entsprechende Evidenzstufe (LPR - Limited Probative Relevance / Begrenzte Beweisrelevanz), POE - Preponderance of Evidence (Überwiegen der Beweise), CCE - Clear and Convincing Evidence (Klarer und überzeugender Beweis), BRD - Beyond a Reasonable Doubt (Über jeden vernünftigen Zweifel hinaus)) sind eine Sache der Einschätzung. Rational betrachtet muss eine akzeptierte Meinung sachkundig sein und auf Fakten beruhen.

Um den Fehler zu korrigieren, der mit der Zurückweisung von LENR in wissenschaftssoziologischer Hinsicht begangen wurde, ist es zunächst einmal unumgänglich, das Verfahren wieder aufzunehmen – selbst wenn es sich dabei nur um eine niedrige Evidenzstufe (LPR - Limited Probative Relevance / Begrenzte Beweisrelevanz) handelt. Die nachfolgend aufgeführten Beobachtungen legen zusätzliche Beweise für LENR vor und schlagen entsprechende politische Maßnahmen vor.

3.1 Preponderance of Evidence (Überwiegen der Beweise): Die Referenzen von Fleischmann und Pons

Die erste Überlegung bezieht sich auf die wissenschaftlichen Qualifikationen der Chemiker Martin Fleischmann und Stanley Pons, die im Jahr 1989 diese erstaunliche Behauptung aufgestellt hatten.^[23] Beide besaßen auf dem Gebiet der Elektrochemie, also jenem Verfahren, mit dem sie LENR erreicht haben wollten, einen hervorragenden Ruf. Dr. Pons war an der Universität von Utah zum Vorsitzenden des Fachbereiches Chemie ernannt worden. Und Dr. Fleischmann war nach seiner Emeritierung an der Universität Southampton in England bei Dr. Pons zu Besuch.

Dr. Fleischmann galt zu dieser Zeit als einer der weltweit führenden Forscher auf dem Gebiet der Elektrochemie. Im Jahr 1986 wurde er aufgrund seiner Beiträge auf diesem Gebiet in die Royal Society aufgenommen, die höchste wissenschaftliche Auszeichnung in Großbritannien.^[24] Fleischmann und Pons waren für ihre Arbeit äußerst qualifiziert und wussten sehr gut, wie elektrochemische Experimente und die damit verbundene Kalorimetrie zur Messung der Überschusswärme als primärer Signatur durchzuführen waren.^[8] Sie führten diese Experimente über mehr als fünf Jahre durch, um sich der Ergebnisse zu vergewissern, bevor sie im Jahr 1989 die Entdeckung bekannt gegeben haben.

Gestützt auf die Qualifikationen von Fleischmann und Pons wird geltend gemacht, dass für die Existenz von LENR ein PQE vorliegt. Eine konservative politische Antwort würde darin bestehen, die Entwicklung von LENR zumindest in dem Maße zu unterstützen, wie dies in den letzten 50 Jahren für die Heiße Fusion geschehen ist. Eine liberalere Antwort wäre, die Heiße Fusion noch stärker zu unterstützen, als dies in der Vergangenheit der Fall war.

3.2 Clear and Convincing Evidence (Klarer und überzeugender Beweis): Frühe Überprüfungen

Berichte zu frühen experimentellen Überprüfungen der Behauptungen von Fleischmann und Pons finden sich in den Büchern von Charles Beaudette (2002) und Edmund „Ed“ Storms (2007). So wird die ursprüngliche Behauptung auch durch eine Bayessche Netzwerkanalyse der frühen Versuchsergebnisse gestützt.

Beaudettes Behauptungen. In seinem Buch^[25] wies Dr. Charles Beaudette darauf hin, dass bei gewöhnlichen wissenschaftlichen Untersuchungen die Bestätigung einer neuen Feststellung schnell zu einer breiten Akzeptanz dieser Entdeckung führt. Er beschreibt dann vier frühzeitig durchgeführte und besonders überzeugende Experimente, bei denen mit elektrochemischen Methoden, welche dem Aufbau von Fleischmann und Pons ähneln, ein Wärmeüberschuss nachgewiesen wurde:

- Richard Oriani^[26], emeritierter Professor an der Universität von Minnesota, führte im Sommer 1989 Experimente mit elektrolytischen Zellen durch. Zwei der Zellen erzeugten einen Leistungsüberschuss, wie er aus einem Diagramm ersichtlich wird, das die Ausgangsleistung als Funktion der Eingangsleistung darstellt. Diese überschüssige Leistung zeigt sich im Diagramm durch eine deutliche Abweichung der Ausgangsleistung von der geraden Linie, welche die Ausgangsleistung gleich der Eingangsleistung darstellt. Laut Beaudette wurden im Verlauf der 150 Minuten des Experimentes etwa 3,6 Watt an überschüssiger Leistung erzeugt.
- Robert Huggins^[27], Professor an der Stanford University in Kalifornien, begann 1989 mit Experimenten, bei denen die Überschussleistung in Prozent der Eingangsleistung gemessen wurde. In einem Experiment, das sich über 120 Minuten erstreckte, wurde von der 40. bis zur 100. Minute eine anomale Leistung beobachtet. Sie stieg rasch auf ein Maximum von 56 % an und nahm dann rasch auch wieder ab. Die Temperatur der Zelle stieg dabei von 11 °C auf 18 °C an und fiel dann im Zeitraum der Erzeugung des Leistungsüberschusses wieder auf 11 °C zurück.
- Melvin Miles^[28], Forschungswissenschaftler am U.S. Naval Air Weapons Center China Lake in Kalifornien. Bei einem Ende 1989 durchgeführten Experiment mit einer Elektrolysezelle wurde die Überschussleistung als Verhältnis von Ausgangsleistung zu Eingangsleistung gemessen. Die anomale Leistung begann am 7. Tag und erreichte von Tag 10 bis Tag 15 ein Verhältnis von 1,30. Der Durchschnittswert des Quotienten aus Überschussleistung und Eingangsleistung betrug über einen Zeitraum von 11 Tagen 1,145. (Was im Buch von Beaudette nicht erwähnt wird, ist die Tatsache, dass in der Studie von Miles auch das korrekte Verhältnis zwischen der erzeugten Heliummenge und der erzeugten Wärmemenge aufgezeigt wurde, was einen wichtigen Schritt zum Nachweis von LENR darstellt^[29]).
- Michael McKubre^[30], Experimentator bei SRI International in Menlo Park, Kalifornien, führte von 1990 bis 1991 längerfristige Experimente mit elektrochemischen Zellen durch. Eine der Zellen wies nach 53 Tagen und danach noch für 11 weitere Tage einen Wärmeüberschuss auf. Während dieser Zeit betrug das maximale Verhältnis von Ausgangsleistung zu Eingangsleistung 1,3.

Storms Erkenntnisse. Dr. Edmund Storms, der sich am Los Alamos National Laboratory im Ruhestand befindet und zu den frühesten und bekanntesten LENR-Forschern zählt, hat zu diesem Thema zwei Bücher verfasst, die 2007^[31] und 2014^[32] veröffentlicht wurden. Im ersten Buch, das auf einer gründlichen Durchsicht von Veröffentlichungen auf diesem Gebiet aus den Jahren 1989 bis 2004 beruht, präsentierte Storms (siehe die Tabellen 2, 8, 11) experimentelle Ergebnisse für drei Arten von LENR-Signaturen. Insgesamt berichtete er von 319 experimentellen Erfolgen aufgrund von Überschusswärme (184), Elementtransmutationen (80) und anomaler Strahlung (55) als Kenngrößen. Mehr als 300 Berichte zu LENR, die sich auf drei unterschiedliche Merkmale stützen, sind ein sehr starker Beweis für die Realität des Phänomens.

Die Bayessche Netzwerkanalyse (BNA). Rodney Johnson und Michael Melich haben die Bayessche Netzwerkanalyse (BNA) verwendet, um die Stärke der Beweise für LENR zu bewerten.^[33] Dazu nutzten sie die Ergebnisse einer früheren Arbeit von Dennis Cravens und Dennis Letts, in der 167 Veröffentlichungen untersucht wurden, in denen über die Ergebnisse von Experimenten mit Elektrolysezellen berichtet wurde.^[34] Die Untersuchung erstreckte sich über die Jahre 1989 bis 2007. Ausgehend von den Ergebnissen ihrer Studie empfahlen Cravens und Letts acht Arbeiten für die Anwendung der BNA. Johnson und Melich fügten den Originalbericht von Fleischmann und Pons^[23] sowie drei willkürlich ausgewählte spätere Arbeiten hinzu. Ihre BNA der 12 Arbeiten ergab ein Wahrscheinlichkeitsverhältnis von 28 zu 1 zugunsten von LENR. Dieses Verhältnis schien sich durchgängig schnell zu erhöhen, je mehr Arbeiten der Analyse hinzugefügt wurden.

Auf der Grundlage der frühen Nachweise, wie sie von Beaudette und Storms sowie von Johnson und Melich (unter Verwendung der BNA) dokumentiert wurden, lässt sich feststellen, dass es sich bei LENR um ein reales Phänomen handelt, dessen Existenz zumindest auf CCE-Niveau nachgewiesen wurde. In einem konservativen Szenario bestünde

die angemessene politische Reaktion darin, die Forschung auf einem höheren Niveau zu unterstützen, als es die Heiße Fusion in der Vergangenheit erfahren hat. In einem liberaleren Szenario müsste ein Sofortprogramm zur Weiterentwicklung von LENR aufgelegt werden.

3.3 Beyond a Reasonable Doubt (Über jeden vernünftigen Zweifel hinaus)?

Die obige Analyse für die Evidenzstufen POE und CCE umfasst lediglich jene Experimente, die etwa bis zum Jahr 2012 durchgeführt wurden. Natürlich wurden in den Jahren danach noch viele weitere Experimente durchgeführt. Ein wichtiges Maß für die Beweisbarkeit von LENR stellt der Grad des anhaltenden Interesses dar – ein Indikator für den Erfolg in diesem Bereich. Ein starkes anhaltendes Interesse deutet darauf hin, dass die Evidenz für LENR über jeden vernünftigen Zweifel hinausgehen könnte (BRD).

Ein prominentes Beispiel für das anhaltende Interesse bildet die Zahl der Downloads von der Website LENR-CANR.ORG, einer von Jed Rothwell betriebenen Online-Bibliothek^[35], auf der 2100 wissenschaftliche Arbeiten und eine Bibliografie mit über 4700 Büchern, Zeitschriftenartikeln und Nachrichtenartikeln über LENR zu finden sind. Das anhaltende Interesse an LENR zeigt sich in den durchschnittlich mehr als 17000 Downloads pro Monat zwischen Oktober 2002 und Oktober 2023. Die Gesamtzahl der Besuche belief sich auf mehr als 7,2 Millionen und die Gesamtzahl der Downloads auf 4,5 Millionen, was angesichts der Verweigerungshaltung gegenüber LENR schon bemerkenswert ist.

Ein weiteres Beispiel für das anhaltende Interesse ist LENRIA, die 2015 als Industrieverband gegründet wurde.^[36] LENRIA (LENR Industrial Association) wurde als Reaktion auf das wachsende Interesse an den praktischen Möglichkeiten von LENR gegründet. In einer Aktualisierung aus dem Jahr 2021^[37] präsentierte LENRIA ein LENR-„Ökosystem“ mit nahezu 60 Einrichtungen und Organisationen aus folgenden Kategorien:

Zentrale Einrichtungen (dauerhaft)	10
Organisationen	7
Regierung	9
Akademische Einrichtungen	9
Unternehmen	16
Veröffentlichungen	7
Gesamt	58

Noch ein weiteres Beispiel für das anhaltende Interesse an LENR findet sich in der Publikation „Solid-State Fusion^[38] Discovery 2023“^[39] des Anthropocene Institute, in der mehrere Fragen beleuchtet werden – darunter die Fragen, wer in diesem Bereich tätig ist, was über diesen Wissenschaftsbereich bekannt ist, wie die Patentlandschaft aussieht, was aus früheren Durchbrüchen gelernt werden kann und welche sozioökonomischen Auswirkungen LENR haben wird. Kapitel 1 des Dokumentes („Who's Involved in SSF?“) verweist auf das LENRIA-Ökosystem und beschreibt dann 67 an LENR beteiligte Einrichtungen und Organisationen aus fünf Kategorien:

Aktivitäten der Grundlagenforschung	
Privatwirtschaftlich finanzierte Projekte	4
Staatlich geförderte Forschung	
Länderübergreifend	4
USA	2
EU	7
Japan	6
Kommerzielle Einrichtungen	24
Fachorganisationen	5
Investoren	3
Medien und Nachrichtenwebsites	12
Gesamt	67

Es lässt sich mit Fug und Recht behaupten, dass das anhaltende Interesse an LENR weitgehend auf den anhaltenden Erfolg zurückzuführen ist, der mit diesem Phänomen einhergeht. Diese indirekten Beweise – neben den bereits beschriebenen Werten für POE und CCE bis zum Jahr 2012 – können durchaus darauf hindeuten, dass es sich bei LENR um ein reales Phänomen handelt, an dem es keinen vernünftigen Zweifel gibt (BRD).

3.4 Zusammengefasst: Die LENR-Evidenz und die Reaktion seitens der Politik

Schon immer war eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung in der Politik dem Gemeinwohl am dienlichsten. In Tabelle 2 sind die vorgeschlagenen politischen Maßnahmen für LENR auf der Basis der jeweils erreichten Evidenzstufe zusammengefasst.

Tabelle 2. Vorgeschlagene politische Reaktionen auf LENR, basierend auf der jeweiligen Evidenzstufe

		Politische Maßnahmen	
Evidenzstufe	Wahrscheinlichkeit	Konservativ	Dringend (Krise durch globalen Klimawandel)
LPR	< 50 %	Wiederaufnahme, wie bei anderen aufstrebenden Technologien	Gleichwertig mit der Heißen Fusion
POE	> 50 %	Gleichwertig mit der Heißen Fusion	Höheres Niveau als Heiße Fusion
CCE	> 70 %	Höheres Niveau als Heiße Fusion	Sofortprogramm
BRD	> 90 %	Sofortprogramm	Sofortprogramm

Die hier aufgeführten Beweise zeigen, insbesondere vor dem Hintergrund der sich abzeichnende Krise durch den globalen Klimawandel, dass zum jetzigen Zeitpunkt in politischer Hinsicht ein Sofortprogramm die angemessenste Antwort darstellen würde.

4. Erforderliche politische Maßnahmen zur Einführung von LENR

Sobald LENR in großem Maßstab zum Einsatz kommt, wird es sich hierbei zweifellos um eine disruptive Technologie handeln. Die tiefgreifenden Auswirkungen werden sich sowohl direkt auf die derzeitige Energieversorgungsstruktur als auch indirekt auf alle Unternehmen auswirken, die in enger Weise mit der Energiewirtschaft in Zusammenhang stehen.^[40] Insbesondere für den Fall, dass sich die LENR-Energie sowohl in zentralisierter Form (wie bei den derzeitigen Kraftwerken) als auch in dezentraler Form (wie bei lokalen Stromerzeugern) bereitstellen lässt, wird die gesamte Energieversorgungskette betroffen sein. Möglicherweise ist hier ein staatliches Eingreifen erforderlich, um diese Auswirkungen auf Teile der Energiewirtschaft zu entschärfen.

Viele Bereiche der Gesellschaft sind eng mit der derzeitigen Energieinfrastruktur verknüpft – und von dieser abhängig. Beispiele hierfür sind die Gemeinden, in denen Kohlebergwerke und Ölfelder angesiedelt sind, sowie staatliche Einrichtungen, die auf die Steuern aus dem Betrieb dieser Energieanlagen angewiesen sind. Zusätzlich zur Unterstützung bei der Entwicklung dieser Energietechnologie selbst können die Regierungen der Privatwirtschaft als auch öffentlichen Einrichtungen dabei Hilfestellung leisten, die indirekten Auswirkungen der Einführung von LENR zu bewältigen. Derartige Auswirkungen werden durch die Kräfte des Marktes so gut wie nicht berücksichtigt und gelten als eine weitere Form von Marktversagen. Entsprechende staatliche Unterstützungsmaßnahmen dienen der Bewältigung dieses Marktversagens, ähnlich wie die oben beschriebenen Gesetze und Verordnungen zum Schutz und zur Sanierung der Umwelt.

Die Technologiefolgenabschätzung (TA)^{[41][42]} stellt eine beispielhafte Methode zur Bestimmung der sozialen Auswirkungen neuer Technologien dar, mit deren Hilfe die disruptiven Auswirkungen ermittelt und begrenzt werden können, die mit der Etablierung der LENR-Energie einhergehen. Eine TA umfasst im Allgemeinen die folgenden Elemente:

- **Die Entwicklung der Arbeitsgruppe.** Umfasst eine multidisziplinäre technische Arbeitsgruppe sowie eine fachübergreifende Beratungsgruppe, deren Mitglieder die verschiedenen Kategorien von Betroffenen vertreten.
- **Die Feststellung des Problems des Marktversagens.** Enthält eine Beschreibung der neuen Energietechnologie sowie der Grenzen der Marktkräfte. Kennzeichnung von LENR als eine disruptive Technologie.
- **Die Identifizierung der potenziellen direkten Auswirkungen.** Umfasst die Auswirkungen auf die Komponenten des Energiesystems – Erzeugung, Transport, Speicherung, Verbrauch.
- **Die Darstellung der potenziellen indirekten Auswirkungen.** Bestandsaufnahme der verschiedenen Kategorien betroffener sozialer Einheiten, wie etwa Steuerbehörden, Kommunalverwaltungen und Belegschaften.
- **Die Bestimmung politischer Optionen zur Begrenzung der Auswirkungen.** Schließt bestehende Einrichtungen für Dienstleistungen und Betreuung ein. Identifiziert alle „Versorgungslücken“ und legt fest, was benötigt wird.
- **Die Ausarbeitung und Umsetzung von Plänen zur Risikominderung.** Die Aufgaben und Zuständigkeiten bestehender (und erforderlichenfalls neu zu schaffender) Einrichtungen werden festgelegt. Für den Umgang mit Defiziten und Überschneidungen kann sich eine Managementstruktur als notwendig erweisen.

Die Methodik einer TA ist also darauf ausgerichtet, die Folgen des Marktversagens anzugehen. Sie wurde mehr oder weniger zeitgleich mit der Fülle von Gesetzen und Vorschriften für den Umweltschutz und die Umweltsanierung in den 1970er Jahren entwickelt. Sie wurde bereits erfolgreich auf mehrere energiebezogene Projekte angewandt, darunter auch auf Pipelines für Kohleschlamm^[43] sowie auf die groß angelegte Energieentwicklung im Westen der USA^[44].

5. Ergänzende Überlegungen zur Politik

Bei der Gestaltung der Politik in Sachen LENR müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden, sowohl was die Unterstützung der Forschung als auch die Begrenzung negativer Sekundärfolgen betrifft. Diese Faktoren umfassen die Rolle der Bundesbehörden, die Möglichkeiten für den privatwirtschaftlichen Sektor, das Problem der Unbeweglichkeit bei der Ablehnung von LENR und der negativen Politik sowie die Integration von politischen Veränderungen.

Die Möglichkeiten und Zuständigkeiten von Behörden. Nahezu alle Behörden, die sich mit Energiefragen befassen, verfolgen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben bestimmte Zielsetzungen. In Bezug auf die Unterstützung von LENR und die Begrenzung von disruptiven Auswirkungen unterscheiden sich die Behörden natürlich. In den USA vertreten beispielsweise das Energie- und das Verteidigungsministerium die Interessen im Bereich der Energieentwicklung und -versorgung. Die Umweltschutzbehörde und das Gesundheitsministerium sind Beispiele für jene Regierungsstellen, die für die Begrenzung negativer Auswirkungen zuständig sind. Für beide Arten von Behörden stellen die Veränderungen in der Politik bezüglich LENR eine große Chance zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben dar. Es kann mit Fug und Recht behauptet werden, dass diese Behörden dafür verantwortlich sind, LENR in die Erfüllung ihrer Aufgaben einzubeziehen.^[45]

Die Möglichkeiten des privatwirtschaftlichen Sektors. Das Hauptaugenmerk des privatwirtschaftlichen Sektors liegt auf der Entwicklung sowie der Anwendung von LENR und nicht auf der Bewältigung von Sekundäreffekten. Aufgrund des Fehlens einer akzeptablen Reproduzierbarkeit stellt LENR für private Investitionen nach wie vor ein hohes Risiko dar. Wie bereits erwähnt, erfordert dieses Risiko in der derzeitigen frühen Entwicklungsphase eine staatliche Forschungsförderung. Sobald LENR als Energiequelle rentabel betrieben werden kann, wird die Privatwirtschaft in die Anwendung als auch in die Produktentwicklung einsteigen können. Die Kräfte des Marktes werden dann für einen breiten Einsatz von LENR sorgen – und für die Verdrängung der fossilen Energieträger. Die Investitionen durch den Privatsektor werden in erheblichem Maße steigen, sobald eine Korrektur der negativen Maßnahmen, wie sie insbesondere durch das US-Patent- und Markenamt zum Schutz des geistigen Eigentums praktiziert werden, vorgenommen wird.

Zahlreiche Start-up-Unternehmen sowie weitere kleinere Firmen arbeiten an LENR auf der Basis empirischer Ansätze, da bislang keine hinreichende Erklärung vorliegt. Auch große Unternehmen, insbesondere solche, die große Mengen an Energie verbrauchen (z. B. Firmen mit großen digitalen Serveranlagen), unterstützen die Forschung und Entwicklung von LENR. So werden beispielsweise die Forschungsarbeiten an der Texas Tech University unter der Leitung von Robert Duncan durch einen anonym agierenden Sponsor unterstützt, der sowohl bei der Herstellung von Software als auch der von Hardware eine führende Position einnimmt. Außerdem hat mit Google ein weiteres großes Unternehmen die LENR-Forschung unterstützt.^[46]

Die Forschung wird in erheblichem Umfang auch durch sogenannte „Business Angels“ finanziert, die keine angemessene Rendite verlangen, sondern ein Interesse am menschlichen Wohlergehen sowie an der Erhaltung der Bewohnbarkeit der Erde haben. So hat beispielsweise das Anthropocene Institute mit Sitz in Palo Alto, Kalifornien, den Forschungsbereich LENR in den letzten Jahren auf vielfältige Weise unterstützt. Unter anderem sponserte das Institut die 24th International Conference on Cold Fusion (ICCF-24), welche 2022 in Mountain View, Kalifornien, stattfand. Kleine Start-up-Unternehmen wie Brillouin Energy^[47], die sich mit LENR als Energiequelle befassen, werden finanziell unterstützt. Auch verschiedene andere Organisationen und Initiativen werden unterstützt, darunter die International Society for Condensed Matter Nuclear Science (eine LENR-Fachgesellschaft).

Die Überwindung der Trägheit in Sachen der Ablehnung. Es besteht kein Zweifel daran, dass es sich um eine große Herausforderung handelt, die Legitimität von LENR wiederherzustellen und die irrationale Politik der Vergangenheit zu revidieren. LENR leidet unter dem Verharren in einer negativen Wahrnehmung. Trotz aller rationalen Vorteile, wie sie sich aus der Interpretation der wissenschaftlichen Nachweise in Form von Evidenzstufen (POE, CCE, BRD) ergeben, erweist sich die Umkehrung dieser negativen Politik als schwierig – selbst im Angesicht der aufkommenden Krise eines globalen Klimawandels. Wie bereits erwähnt, ist es offensichtlich, dass die Ablehnung von LENR ein Versagen der Wissenschaftssoziologie darstellt, was ihr Handeln im Interesse des Gemeinwohls anbelangt.^{[5][6][48]} Dies gilt ebenso für ihr anhaltendes Versagen, dieses Problem zu korrigieren, obgleich sich die Beweise seit der Bekanntgabe von 1989 immer überzeugender gestaltet haben. Der Nobelpreisträger Brian Josephson hat die Irrationalität der anhaltenden Ablehnung von LENR als „pathologischen Unglauben“^[49] bezeichnet. Im Interesse der Effizienz und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses können auf LENR ausgerichtete staatliche Maßnahmen sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene zusammengeführt werden.^{[50][51]}

- Entwicklung und Risikominderung. In dem Maße, wie die Unterstützung wächst und sich die Aussichten für die Verbreitung von LENR verbessern, können die Planungen zur Schadensbegrenzung mit dem Fortschritt in der Entwicklung einhergehen.

- Koordinierung der nationalen und internationalen Behörden. Angesichts des weltweiten öffentlichen Interesses an der Nutzung der energetischen Vorteile von LENR müssen sowohl internationale Organisationen als auch ihre Pendants in den einzelnen Ländern miteinander kommunizieren und ihre Bemühungen koordinieren, um Überschneidungen und Lücken in der Berichterstattung zu vermeiden.

- Politische Koordinierung zwischen Regierung und Privatwirtschaft. Wie bereits erwähnt, besteht eine der wesentlichen staatlichen Maßnahmen zur Unterstützung der Privatwirtschaft in der Förderung von Forschung und Entwicklung in deren Anfangsphase, in der die Marktkräfte noch nicht zum Tragen kommen können. Viele Unternehmen, die ungeachtet der damit verbundenen Risiken ein hinreichend großes Interesse an der LENR-Energie haben, ergänzen diese staatlichen Bemühungen durch ihre eigenen Forschungsprogramme. Die Unternehmen und die staatlichen Stellen müssen ihre Anstrengungen koordinieren, um so die Kosten zu senken und Lücken als auch Überschneidungen in der Forschung zu vermeiden.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die seit drei Jahrhunderten bestehende Abhängigkeit der Menschheit von fossilen Energieträgern bedroht nun die Bewohnbarkeit der Erde als Ganzes. LENR ist möglicherweise der einzige Energiekandidat, der das Potenzial besitzt, die fossilen Brennstoffe zu ersetzen und die Kohlendioxidemissionen zu vermeiden, um so die Krise des globalen Klimawandels zu bewältigen. Ein staatliches Eingreifen in die Entwicklung der LENR-Technologie ist im Interesse des Gemeinwohls dringend erforderlich. Angesichts des vorhandenen Beweismaterials stellt ein Sofortprogramm die vernünftigste politische Reaktion dar – insbesondere im Hinblick auf die Krise durch die globale Klimaveränderung, um LENR für eine Zukunft der Menschheit zu entwickeln und einzusetzen.

Letztendlich wird die Kraft des Marktes als primäre Triebkraft für die Einführung der Kalten Fusion wirken. Bis dahin bedarf es der staatlichen Förderung, um LENR zu realisieren und den Nutzen sicherzustellen. Die wirtschaftlichen Härten, denen sich die Energieindustrie und die mit ihr aufs Engste verbundenen Unternehmen ausgesetzt sehen werden, müssen gegebenenfalls mit staatlicher Hilfe abgemildert werden. Mit beiden Formen staatlichen Eingreifens wird der Macht, aber auch der Schwäche der Marktkräfte Rechnung getragen.

Über den Autor

Nach einer langen Karriere im Bereich Umweltschutz und -sanierung wandte sich Dr. Thomas Grimshaw dem Gebiet der Kalten Fusion zu. Er verfügt über Hochschulabschlüsse in Geologie und Politikwissenschaft. Seine Interessen liegen vor allem im Bereich der Politik zur Kalten Fusion, der Förderung von Forschern sowie der Dokumentation von Forschungsergebnissen. An der University of Texas in Austin ist er diesen Interessen mehr als 14 Jahre lang nachgegangen. Die in diesem Bericht aufgestellten Thesen wurden im Rahmen seiner Forschungsarbeiten zur Erlangung des Masterabschlusses an der LBJ School of Public Affairs sowie seiner Arbeit am Center for International Energy and Environmental Policy entwickelt. In der jüngeren Vergangenheit setzte Dr. Grimshaw seine Arbeit in diesem Bereich als Präsident der LENRGY LLC, einer Beratungsfirma zur Kalten Fusion, fort.

Referenzen

1. Beispielsweise antwortete Pons auf der Pressekonferenz anlässlich der Bekanntgabe der Ergebnisse auf eine Frage mit den folgenden Worten: „Nun, wir haben uns in erster Linie mit dem Effekt - also mit der Beobachtung - des Fusionereignisses beschäftigt. Ich denke, dass es innerhalb weniger Jahre möglich sein wird, ein voll funktionsfähiges Gerät zu bauen, das elektrischen Strom erzeugen oder einen Dampfgenerator oder eine Dampfturbine antreiben kann.“
2. Nagel, D. 2012. „Potential Advantages and Impacts of LENR Generators of Thermal and Electrical Power and Energy“, *Infinite Energy*, 18, 103, 11-17.
3. Mallove, E. 1991. *Fire from Ice: Searching for the Truth Behind the Cold Fusion Furor*, Wiley.
4. Huizenga, J. 2002. *Cold Fusion: The Scientific Fiasco of the Century*, University of Rochester Press.
5. Merton, R. K. 1968. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, University of Chicago Press.
6. Simon, B. 2002. *Undead Science: Science Studies and the Afterlife of Cold Fusion*, Rutgers University Press.
7. Kuhn, T. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd Ed., University of Chicago Press.
8. Zu den wichtigsten Merkmalen von LENR gehören die „Überschusswärme“ (Ausgangsleistung größer als Eingangsleistung), eine extrem niedrige Strahlung, die Erzeugung von Tritium und Helium sowie die Transmutation von Elementen.
9. U.S. Department of Energy. 1989. *Final Report of the Cold Fusion Panel of the Energy Research Advisory Board*, U.S. DOE Report DOE/S-0073 DE90 005611.

10. U.S. Department of Energy. December 2004. *Report of the Review of Low Energy Nuclear Reactions*, lenr-canr.org/acrobat/DOEreportofth.pdf
11. Storms, E. and Rothwell, J. 2004. „Critique of the DoE Review“, lenr-canr.org/wordpress/?page_id=455#Storms
12. Beaudette, C. 2005. „Response to the DOE 2004 Review of Cold Fusion Research“, *Infinite Energy*, 11, 61, 28-34, lenr-canr.org/acrobat/BeaudetteCresponseto.pdf
13. ARPA-E. February 17, 2023. „U.S. Department of Energy Announces \$10 Million in Funding to Projects Studying Low-Energy Nuclear Reactions“, Press Release, arpa-e.energy.gov/news-and-media/press-releases/us-department-energy-announces-10-million-funding-projects-studying
14. French, D. 2014. „Patents and Cold Fusion“, *Journal of Condensed Matter Nuclear Science*, 13, 118-126.
15. Dominguez, D., Hagans, P. and Imam, M. 1996. *A Summary of NRL Research on Anomalous Effects in Deuterated Palladium Electrochemical Systems*, NRL Report No. NRL/MR/6170-96-7803, January.
16. Fralick, G., Decker, A. and Blue, J. 1989. „Results of an Attempt to Measure Increased Rates of the Reaction $^2\text{D} + ^2\text{D} \rightarrow ^3\text{He} + \text{n}$ in a Nonelectrochemical Cold Fusion Experiment“, NASA Technical Memorandum 102430, December.
17. Pines, V. et al. 2020. „Nuclear Fusion Reactions in Deuterated Metals“, *Physical Review C*, 101, 044609, April.
18. Steinetz, B. et al. 2020. „Novel Nuclear Reactions Observed in Bremsstrahlung-Irradiated Deuterated Metals“, *Physical Review C*, 101, 044609, April.
19. Pawson, R. 2006. *Evidence-based Policy: A Realist Perspective*, Sage Publications.
20. Sanderson, I. 2002. „Evaluation, Policy Learning and Evidence-Based Policy Making“, *Public Administration*, 80, 1, 1-22.
21. Grimshaw, T. 2008. *Evidence-Based Public Policy Toward Cold Fusion: Rational Choices for a Potential Alternative Energy Source*, Chapter 7, Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, The University of Texas at Austin, Unpublished Professional Report.
22. Loevinger, L. 1992. „Standards of Proof in Science and Law“, *Jurimetrics Journal of Law*, 32, 323-334.
23. Fleischmann, M. and Pons, S. 1989. „Electrochemically Induced Nuclear Fusion of Deuterium“, *J. Electroanal. Chem.*, 261, 2-1, 301-308.
24. Williams, D. E. 2012. „Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society: Martin Fleischmann“, November, royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbm.2022.0030
25. Beaudette, C. 2002. *Excess Heat: Why Cold Fusion Prevailed*, 2nd Ed., Oak Grove Press.
26. Oriani, R., Nelson, J., Lee, S-K. and Broadhurst, J. 1990. „Calorimetric Measurements of Excess Power Output during the Cathodic Charging of Deuterium into Palladium“, *Fusion Technology*, 18, 4, 652-658.
27. Schreiber, M., Gur, T., Lucier, G., Ferrante, J., Chao, J. and Huggins, R. 1990. „Recent Measurements of Excess Energy Production in Electrochemical Cells Containing Heavy Water and Palladium“, *Proceedings of the First Annual Conference on Cold Fusion*, National Cold Fusion Institute.
28. Miles, M. H., Park, K. H. and Stilwell, D. E. 1990. „Electrochemical Calorimetric Studies of the Cold Fusion Effect“, *Proceedings of the First Annual Conference on Cold Fusion*, National Cold Fusion Institute.
29. Miles, M. et al. 1991. „Heat and Helium Production in Cold Fusion Experiments“, *Proceedings of the Second Annual Conference on Cold Fusion*.
30. McKubre, M. et al. 1994. „Isothermal Flow Calorimetric Investigations of the D/Pd and H/Pd Systems“, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 368, 1-2, 55-66.
31. Storms, E. 2007. *Science of Low Energy Nuclear Reaction: A Comprehensive Compilation of Evidence and Explanations about Cold Fusion*, World Scientific, Singapore.
32. Storms, E. K. 2014. *The Evaluation of Low Energy Nuclear Reaction: An Explanation of the Relationship between Observation and Explanation*, Infinite Energy Press.
33. Johnson, R. and Melich, M. 2008. „Weight of Evidence for the Fleischmann-Pons Effect“, *Proceedings of the 14th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science (ICCF14)*.
34. Cravens, D. and Letts, D. 2008. „The Enabling Criteria of Electrochemical Heat: Beyond Reasonable Doubt“, *Proceedings of the 14th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science (ICCF14)*.
35. lenr-canr.org, a library of papers about cold fusion.
36. Katinsky, S. and Nagel, D. 2015. „LENRIA, The New Industrial Association for Commercialization of LENR“, *Infinite Energy*, 21, 123, 17-19.
37. Katinsky, S. and Nagel, D. 2021. „LENRIA as a Partner in LENR Development and Commercialization“, Presentation at the ARPA-E LENR Workshop, October.
38. Die Festkörperfusion (Solid-State Fusion) ist eine andere Bezeichnung für LENR.
39. anthropoceneinstitute.com, Solid State Fusion Discovery 2023: Converting Matter into Energy.
40. Grimshaw, T. 2012. „Public Policy Planning for Broad Deployment of Cold Fusion (LENR) for Energy Production“, Presentation at the 17th International Conference on Cold Fusion, lenr-canr.org/acrobat/GrimshawTpublicpoli.pdf
41. Porter, A., Rossini, F., Carpenter, S., Roper, A., Larson, R. and Tiller, J. 1980. *A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis*, Vol. 4, Elsevier.
42. Lee, A. and Bereano, P. 1981. „Developing Technology Assessment Methodology: Some Insights and Experiences“, *Technological Forecasting and Social Change*, 19, 1, 15-31.
43. Johns, L. et al. 1978. „A Technology Assessment of Coal Slurry Pipelines“, Office of Technology Assessment.
44. Devine, M. and Ballard, M. 1981. *Energy from the West: A Technology Assessment of Western Energy Resource Development*, University of Oklahoma Press.

45. Grimshaw, T. and Nagel, D. 2016. „Responsibilities of U.S. Government Agencies for Support of Low Energy Nuclear Reactions“, Presentation at the 20th International Conference on LENR (ICCF20).
 46. 2019. „A Google Programme Failed to Detect Cold Fusion - but Is Still a Success“, *Nature*, 569, 599-600.
 47. Smith, A. 2021. „Carl (Page) is a Friend of LENR and a Backer/Sponsor of Brillouin Energy“, Post on LENR Forum, March 7.
 48. Fleischmann, M. 2008. „Reflections on the Sociology of Science and Social Responsibility in Science in Relationship to Cold Fusion“, *Accountability in Research*, 8, 1-2, 19-54.
 49. Josephson, B. 2004. „Pathological Disbelief“, Lecture Given at the Nobel Laureates' Meeting, June 30, lenr-canr.org/acrobat/JosephsonBabstractfo.pdf
 50. Grimshaw, T. 2016. „Integrated Policymaking for Realizing Benefits and Mitigating Impacts of LENR“, *Journal of Condensed Matter Nuclear Science*, 19, 88-97.
 51. Grimshaw, T. 2020. „Cold Fusion Public Policies: Realizing Benefits and Mitigating Disruptive Impacts“, *Journal of Condensed Matter Nuclear Science*, 32, 1-11.
-

Abgerufen von „https://lenr.wiki/index.php?title=Notwendige_Veränderungen_in_der_Politik_zur_Entwicklung_und_Bereitstellung_von_Energie_auf_der_Basis_von_LENR&oldid=6826“

Diese Seite wurde zuletzt am 30. Mai 2024 um 08:28 Uhr bearbeitet.