



IEA FORSCHUNGS  
KOOPERATION



# KURZBERICHT

IEA Expertengruppe  
EGRD

Blue Sky Research  
for Energy Technology

14. / 15. Juni 2017 in Birmingham

**Autoren:**

Dr. Herbert Greisberger, Niederösterreichische Energie- und Umweltagentur Betriebs-GmbH (eNu)

DI<sup>in</sup> Claudia Dankl, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

## Einleitung

Unter „Blue Sky Research“ wird im Sinne der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik nicht-zielgerichtete Forschung verstanden, die – dennoch oder deshalb – das Potenzial birgt, zur Lösung großer Probleme der Menschheit beizutragen, wie sie auch hinsichtlich der Klimapolitik und der damit verbundenen Herausforderungen der Energieforschung und der Gestaltung des Energiesystems vorliegen. „Blue Sky“-Forschung ist nicht per se auf unmittelbare oder zeitnahe Anwendung ausgerichtet, sondern wird im breiten Bewusstsein auf zukünftige, aber noch unbekannte Innovationen vorangetrieben. Diese Forschungsarbeiten bedürfen meist öffentlicher Fördermittel, da die wissenschaftlichen Entdeckungen oft nicht zu einem kurz- bis mittelfristig zu lukrierenden wirtschaftlichen Nutzen führen.

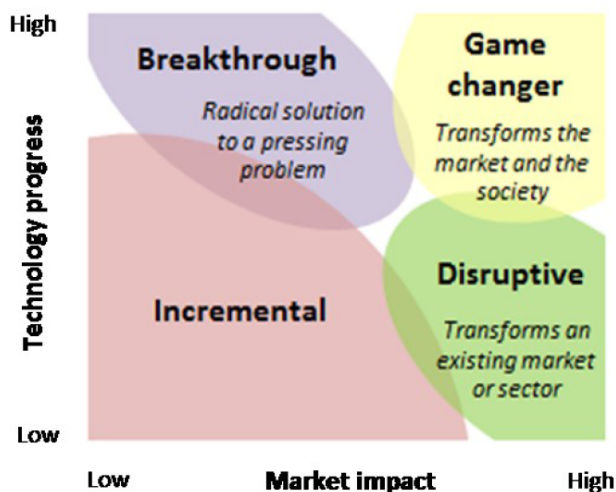
Vor diesem Hintergrund waren bzw. sind aus österreichischer Sicht insbesondere folgende Fragestellungen, die im Rahmen des Workshops und der Präsentationen diskutiert worden sind, von Interesse:

- Welche zukunftssträchtigen Forschungsfelder im Bereich nicht-zielgerichteter Forschung sind hinsichtlich Energieforschung und Klimapolitik wichtig?
- Welche Stakeholder braucht es dafür? Wie können diese vernetzt werden?
- Wie kann die Finanzierung von „Blue Sky Research“ sichergestellt werden?

Der Workshop fand am 14. und 15. Juni 2017 in den Räumen der University of Birmingham statt, organisiert und veranstaltet vom Birmingham Energy Institute. Seitens Österreichs nahmen Dr. Herbert Greisberger von der eNu als Vice-chair der Expertengruppe und Session-Moderator und DI<sup>in</sup> Claudia Dankl von der ÖGUT in der Funktion als Managerin des bmvit-Forschungs- und Innovationsprogramms „Stadt der Zukunft“ teil.

## Inhalte

Die globalen Energiemärkte sind dynamisch und stark im Wandel. Neue, sich entwickelnde Technologien schaffen neue Optionen für das Energiesystem. Solche Technologien unterliegen teils einem schnellen Preisverfall, wie die Beispiele von LEDs, Lithium-Ionen-Batterien oder Wind- und Sonnenstrom zeigen. Auch neue Materialien und die Materialforschung bringen großes Potenzial für Innovation mit sich. Innovation braucht dabei Kreativität, Führungs- und Managementqualitäten, aber auch Förderungen und Investitionen – sowohl von privater als auch der öffentlichen Hand. Umfasst sind dabei verschiedene Arten von Innovation, im Hinblick auf Marktdurchdringung sind insbesondere „disruptive Innovationen“ angesprochen, aber auch Technologiesprünge im Rahmen radikaler „Breakthrough“ Innovationen. Die nachfolgende Grafik stellt die verschiedenen Arten der Innovation im Spannungsfeld von Technologieentwicklung und Einfluss auf den Markt gegenüber (Quelle: Präsentation von Carrie Pottinger, <https://www.iea.org/media/workshops/2017/egr djune bluesky/2.DisruptiveinnovationPottinger.pdf>).



Source: Adapted from Kalbach, J. (2012), *Experiencing Information*.

Nachfolgend werden einige wichtige thematische Aspekte des Workshops zusammenfassend erläutert, gefolgt von einer Zusammenfassung mit Empfehlungen für die österreichische Forschungsförderpolitik im Hinblick auf „Blue Sky Research“.

Die Veranstaltung ist mit Präsentationen und einem umfassenden Endbericht auf dem Portal der IEA unter <https://www.iea.org/workshops/blue-sky-research-for-energy-technology.html> dokumentiert.

### Die Location Birmingham – Cluster in der „Energy Capital“

Birmingham, der Veranstaltungsort des Workshops, hat zum Ziel, „Energy Capital“ der British Midlands zu werden, ein Exzellenzzentrum für Energieinnovationen. Aktivitäten umfassen dabei Innovationszonen genauso wie Geschäftsmodelle und den regulatorischen Rahmen. Dabei geht es um die Führerschaft im Markt für smarte und dezentrale Energietechnologien. Im „Energy Research Accelerator“ arbeitet die University of Birmingham mit fünf weiteren Universitäten und der British Geological Survey zusammen, aber auch internationale Kooperationen z.B. mit Fraunhofer Umsicht sind wichtig.

Im „Tyseley Environmental Enterprise District“ werden beispielsweise Recyclingverfahren für Müll

und Produktionsverfahren für Biokohle, die nachfolgend vielfältig u.a. als Grillkohle angewendet werden kann, durchgeführt; auch synthetisches Gas und Bio-Öl werden hergestellt – zu derzeit nicht marktfähigen Preisen, aber die entsprechenden Verfahren werden demonstriert und Produkte im Hinblick auf Anwendungsmöglichkeiten optimiert.

## Infrastruktur und Demonstration

Chemische und technische Verfahren zur Herstellung von Treibstoffen sind in der Energieforschung auch im Hinblick auf die Rückgewinnung wertvoller Stoffe, beispielsweise seltener Erden oder Metalle für Batterien, von Bedeutung. Die Infrastruktur dafür ist meist (Kosten-)aufwändig, wie auch die vorgestellte Anlage zur Biomasse-Vergasung, in der mittels Pyrolyse und synthetischer Umwandlung in einer thermochemischen Reaktion (Thermo Catalytic Reforming, TCR) Syn-Gas und Bio-Öl sowie Bio-Kohle (die so genannte TChar) hergestellt werden. Als weitere Technologie im Demonstrationsstadium wurde die Fusion diskutiert. Ein großes Problem sind die sehr hohen Temperaturen, die dafür benötigt werden. Vorgestellt wurden die realisierten Anlagen JET und ITER, die im Rahmen weltweiter Kooperationen entstanden sind. Die UK Atomic Energy Authority UKAEA testet derzeit die Technologie MAST Upgrade, um einen besseren Umgang mit der Prozesswärme zu ermöglichen und kleinere und billigere Anlagen als JET und ITER errichten zu können. Neben Materialien stehen maschinelle Technologien zur Wartung der Fusionsanlagen im Fokus der Forschung.

Dem Prinzip „Energy Efficiency as First Fuel“ entspricht das Projekt der ETA Factory im deutschen Darmstadt. Im Vorgängerprojekt MAXIEM wurde festgestellt, dass die Elektrizitätskosten für den Betrieb einer Maschine 26 % der Produktionskosten ausmachen. Davon ausgehend wurde in der ETA Factory die gesamthafte Optimierung einer Fabrik mit einem Einsparungspotenzial von 52 % vorgenommen – vom Gebäude über die Haustechnik hin zu den Maschinen. Ein wichtiger Faktor bei der ETA Factory ist auch die Dissemination, wobei hier nicht nur die Management-Ebene Zielgruppe ist, sondern auch ArbeiterInnen.

Auch End-of-Pipe-Technologien wurden vorgestellt, wie eine Demonstrationsanlage zu Carbon Capture and Storage (CCS) in der japanischen Biomasse Stadt Saga, wo aus den Rauchgasen der Müllverbrennungsanlage Algen kultiviert werden. Die Anlage wurde 2016 errichtet.

## Batterien und Speicher

Ein zentrales Thema der Energieforschung sind Möglichkeiten der Speicherung, die insbesondere im Hinblick auf die fluktuierenden erneuerbaren Energien wichtig sind. Lithium-Ionen Batterien sind derzeit im Hinblick auf die hohe Energiedichte und das relativ geringe Gewicht die beste Option. Für lokale bzw. stationäre Anwendungen sind Lithium-Batterien zu teuer, hier können Na-Ionen Batterien eine interessante Alternative darstellen. Die Forschung geht außerdem hin zu Festkörper-Batterien. Wichtig ist auch das Thema des Recyclings von Batterien, insbesondere bei Elektroautos. Recycling ist gegenwärtig schwierig und teuer und müsste schon in der Designphase berücksichtigt werden. Zur Netzstabilisierung wird es neben der Speicherung weitere Optionen brauchen, wie neue Kapazitäten in Erzeugung und Speicherung, Demand Response oder die Sektorkopplung bzw. Hybridnetze. Die bereits genannte ETA-Fabrik in Darmstadt leistet beispielsweise als energieflexibles Gebäude Beiträge zur Entlastung der Stromnetze, indem die Bauteile aktiviert sind. Das Thema Speicherung bietet zahlreiche Entwicklungs- und Investitionsmöglichkeiten, auch für interessierte Firmen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch eine Reform der Elektrizitätsmärkte und des gesetzlichen Rahmens, da beides noch auf das herkömmliche Energiesystem mit großen

zentralen Kraftwerken ausgelegt ist.

## Weitere Technologien

In den Vorträgen vorgestellt wurden zahlreiche weitere technologische Entwicklungen in der Energieforschung, beispielsweise neueste Entwicklungen in der PV-Technologie, die insbesondere im Weltall angewendet werden, wie die Beschichtung der PV mit ultradünem Glas zum Strahlenschutz, die auch bei der gebäudeintegrierten PV angewendet werden kann. Weiters wurden Optionen der Nutzung der Quantentechnologie in der medizinischen Forschung gleichermaßen wie in der Energieforschung präsentiert.

Im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung, u.a. im Rahmen von Smart Grids, war auch Cyber Sicherheit ein Thema. Industrielle Systeme und Energiesysteme sind Ziele von Hackerangriffen. Eine vertrauenswürdige Beschaffungskette, eine strenge Prüfung aller eingesetzten Geräte, entsprechende Sicherungssysteme und eine Prüfung der Risiken sollten als minimale Anforderungen für die Systemsicherheit bedacht werden.

Ein weiterer Vortrag war der Anwendung von Nanotechnologien in der LED-Forschung gewidmet, wo noch großes Potenzial gesehen. Der japanische Forscher Akasaki, der die blue-light emitting diode mit seinem Team entwickelt und dafür 2014 den Nobelpreis erhalten hat, hatte sich dieser Entwicklung seit Jahrzehnten verschrieben – eine Botschaft, dass die langfristige Beschäftigung mit Forschungsthemen unabhängig von schnellen Erfolgen ermöglicht werden soll.

## Programmgestaltung und Förderstruktur

Für Blue Sky Research bedarf es meist öffentlicher Fördergelder, erstrebenswert sind Kooperationen mit Unternehmen. Als Beispiel für eine „Public private Partnership“ wurde beim Workshop das Energy Technology Institute, kurz ETI ([www.eti.co.uk](http://www.eti.co.uk)) vorgestellt. Als Folge der COP 21 wurden zwei große Initiativen gestartet:

- „Mission Innovation“ zur Verdopplung des Budgets für Forschung und Entwicklung für „Clean Energy“ Technologien
- die „Breakthrough Energy Coalition“, ein Zusammenschluss von großen Finanziers wie Amazon oder der Bill&Melinda Gates Stiftung mit etwa 20 Ländern, die Innovation über Investment, Partnerschaft und Technologieführerschaft fördern wollen, gestartet.

Beschleunigt werden sollen einerseits Markteintritt und Verbreitung andererseits auch Innovation. Auch Wettbewerbe können diesbezüglich eine wichtige Funktion haben, beispielhaft genannt wurden die „Google Little Box Challenge“ zur Entwicklung des weltweit kleinsten Zwei-Kilowatt-Solarwechselrichter mit einem Wirkungsgrad von mehr als 95 %, mit dem Ziel, den Fortschritt bei der Nutzung regenerativer Energie zu beschleunigen und die „In the Ring“-Challenge, bei der Personen mit einem so genannten „Pitch“ zur Vorstellung einer Forschungsidee gegeneinander antreten und die erfolgversprechendsten Projekte dann zur Finanzierung ausgewählt werden.

Einzelne Förderprogramme sind besonders auf die Förderung disruptiver Forschung angelegt. Vorgestellt wurde das Programm ENERGIX in Norwegen, das insbesondere neue Ideen und neue Denkansätze fördern will. Das Denken für disruptive Forschung muss angeregt werden, damit die ForscherInnen tatsächlich kreativer werden können. Auch die Formulare und der Auswahlprozess für Projekte wurden geändert. Projekte, die in einem ersten Schritt ausgewählt wurden, wurden vom Projektmanager dem Entscheidungsgremium vorgestellt und gemeinsam diskutiert. Insgesamt wurden vier neue Projekt-Konzepte gewählt, die zum Zeitpunkt des Meetings in der Startphase waren.

Im EU Forschungsprogramm Horizon 2020 gibt es die Schiene Future and Emerging Technologies, kurz FET. Hier sollten visionäre und riskante Wissenschafts- und Technologieprojekte gefördert werden. Im ersten Call waren etwa 10 % der Projekte dem Themenbereich Energie, Umwelt und Transport zuzuordnen. Themen der Projekte sind etwa Materialforschung oder künstliche Photosynthese. Im Arbeitsprogramm der Schiene FET Proactive 2018 ist zum Thema Energie „Disruptive micro-energy and storage technologies“ ausgeschrieben.

Generell sind europäische Fördersysteme im Bereich der Grundlagenforschung oft auf einzelne Forschenden und deren Ergebnisse ausgelegt. Die Fördermethoden der National Science Foundation in den USA gehen hingegen oft von einer Fragestellung aus, mit den Projekten sollen ForscherInnen aus relevanten Disziplinen zu Diskussionen und zu Beiträgen zur Lösung des Problems angeregt werden.

## Zusammenfassende Empfehlungen

Aus den Präsentationen und Diskussionen ergeben sich folgende auch für die österreichische Energie- und Klimapolitik relevanten Ergebnisse:

Der gesellschaftliche Nutzen nicht auf konkrete Ergebnisse ausgerichteter Forschung ist oftmals indirekt und schwierig zu beziffern. Auch von der Politik wird diese Art der Forschung deswegen oftmals unzureichend wahrgenommen und unter ihrem Wert geschlagen. Wichtig ist, dass ForscherInnen und ihre Institutionen entsprechende Anstrengungen in der Öffentlichkeitsarbeit unternehmen, um die Ergebnisse und den Nutzen von „Blue Sky Research“ an die Politik und die breite Öffentlichkeit rückmelden. Dazu braucht es auch **Prozesse, Verfahren, Kriterien und Methoden, wie der Wert von Grundlagenforschung gemessen werden kann**, damit zusätzliche öffentliche, aber auch private Finanzierung stimuliert werden können.

Zeitraumen, Werte, Inhalte und konkrete Ergebnisse von Grundlagenforschung können stark variieren. Die Förderung in diesem Bereich ist oftmals auf den Erwerb von Kompetenzen gerichtet, nicht auf spezifische Ergebnisse. Die Outputs dieser Art der Forschung können sehr nützlich sein, aber sind oft nicht so anzuwenden, wie zu Beginn der Forschungsarbeiten geplant. Es braucht daher eine gewisse **Flexibilität** seitens der finanzierenden Stellen, öffentlich wie auf Unternehmensseite, um auch **unintendierte, aber potenziell nützliche Ergebnisse anzuwenden**. Nur so können diese vielversprechenden Entdeckungen auch weiterentwickelt werden.

**Public-private-Partnerships** sind von großem Wert für grundlagenorientierte Forschung und Innovation, denn so ist die Grundlagenforschung für private Unternehmen mit geringerem Risiko verbunden. Es ist aber wichtig, dass die Rechte an den Ergebnissen und die Art der Nutzung im Vorhinein geklärt werden, um Missverständnisse zu vermeiden. Der gesetzliche bzw. regulatorische Rahmen sollte so ausgerichtet werden, dass die Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Finanziers unterstützt wird.

Inspiration und Kreativität bedürfen meist eines **Austauschs** mit anderen. Organisationen, die über Grenzen hinweg zusammenarbeiten, Ideen weiter entwickeln, sich aktuellen Herausforderungen stellen und **Partnerschaften** über verschiedene Sektoren hinweg fördern, verfügen meist über eine höhere Innovationsfähigkeit. Daher sollen sich Forschungsinstitutionen neben

Einzelforschungsprojekten auch in gemeinschaftliche Unternehmungen engagieren.

Grundlagenforschung kann in einer klaren und einfachen **Management-Struktur** am erfolgreichsten sein, wenn sich ForscherInnen nicht ständig um die Finanzierung sorgen müssen oder unter dem Druck stehen, laufend Ergebnisse zu publizieren. Die **Auswahl-Kriterien** für Forschungsprojekte müssen so ausgerichtet sein, dass auch diese Art von Projekten ermöglicht, durchgeführt und im Anschluss evaluiert werden kann. Derzeit stehen Forschende unter dem Zwang stetig zu publizieren und den Nutzen der Forschung nachweisen, um weitere Gelder zu erhalten. Bei nicht-zielgerichteter Forschung können aber auch das Scheitern bzw. der Nachweis der Nicht-Funktionstüchtigkeit ein Erfolg sein.

Eine Zusammenarbeit über Regierungs- und Staatsgrenzen hinweg sollte dabei ausprobiert werden, um die Last der Kosten von teurer Infrastruktur zu teilen und den Austausch von Wissen anzuregen. Die gemeinsame Nutzung kostenintensiver Infrastruktur führt zu mehr Effizienz, aber auch zu mehr Zusammenarbeit; die gegenseitige Inspiration kann ein Schlüssel für nicht-intendierte Innovation sein.