

# Atomkraft im Gewand des Klimaretters

1

Umweltringvorlesung  
Campus Gummersbach  
der TH Köln  
23. Juni 2021



Dr. Eva Stegen

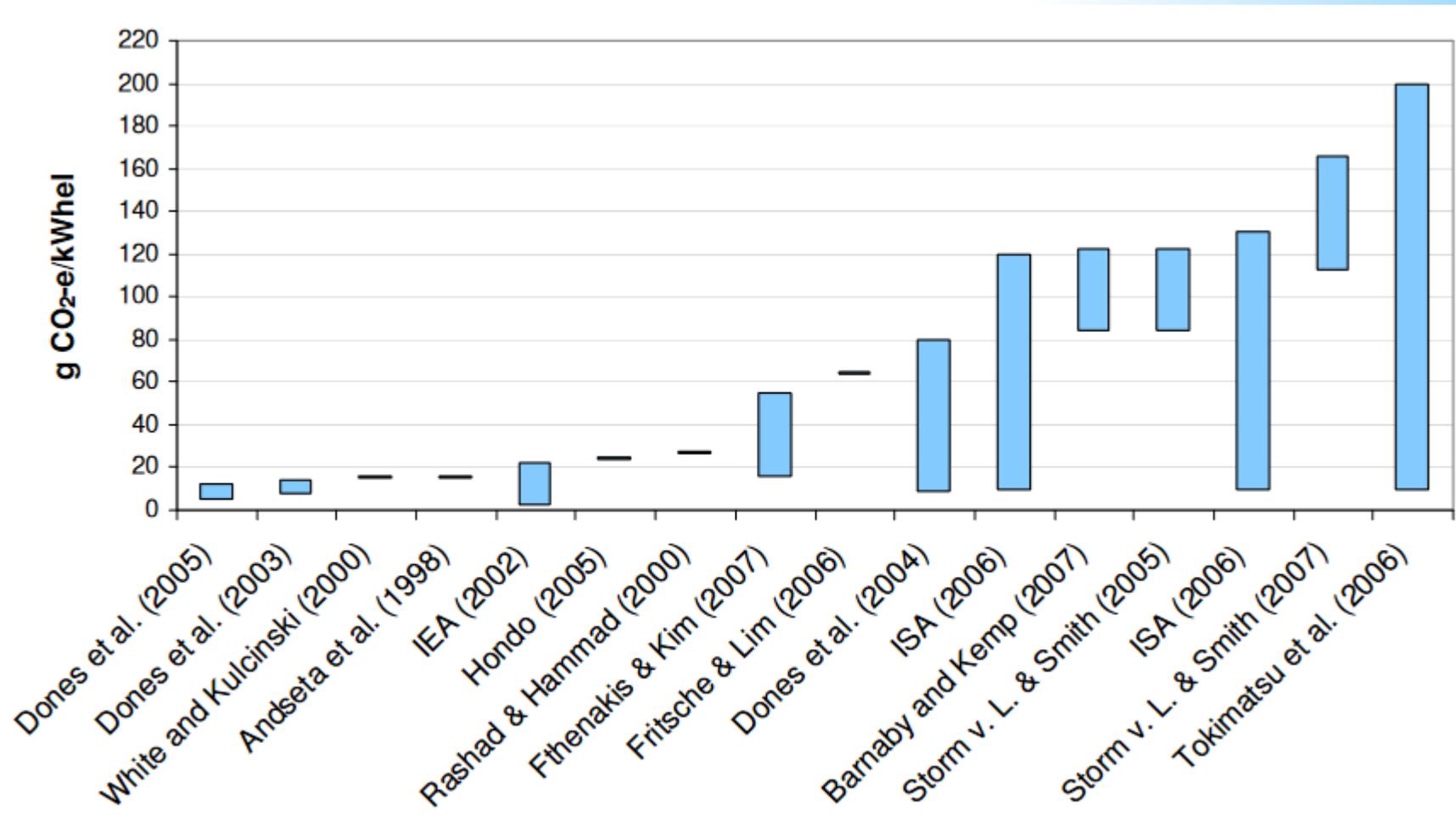


Atom-Spin auf dem Klimakrisen-Trittbrett

EWS Schönau eG

# Es gibt keine präzise CO<sub>2</sub>-Bilanz für Atomkraft

Umweltringvorlesung  
Campus Gummersbach  
der TH Köln  
23. Juni 2021



Vergleich der Bandbreiten verschiedener Studien (Min – Max) nach Sovacool (2008)

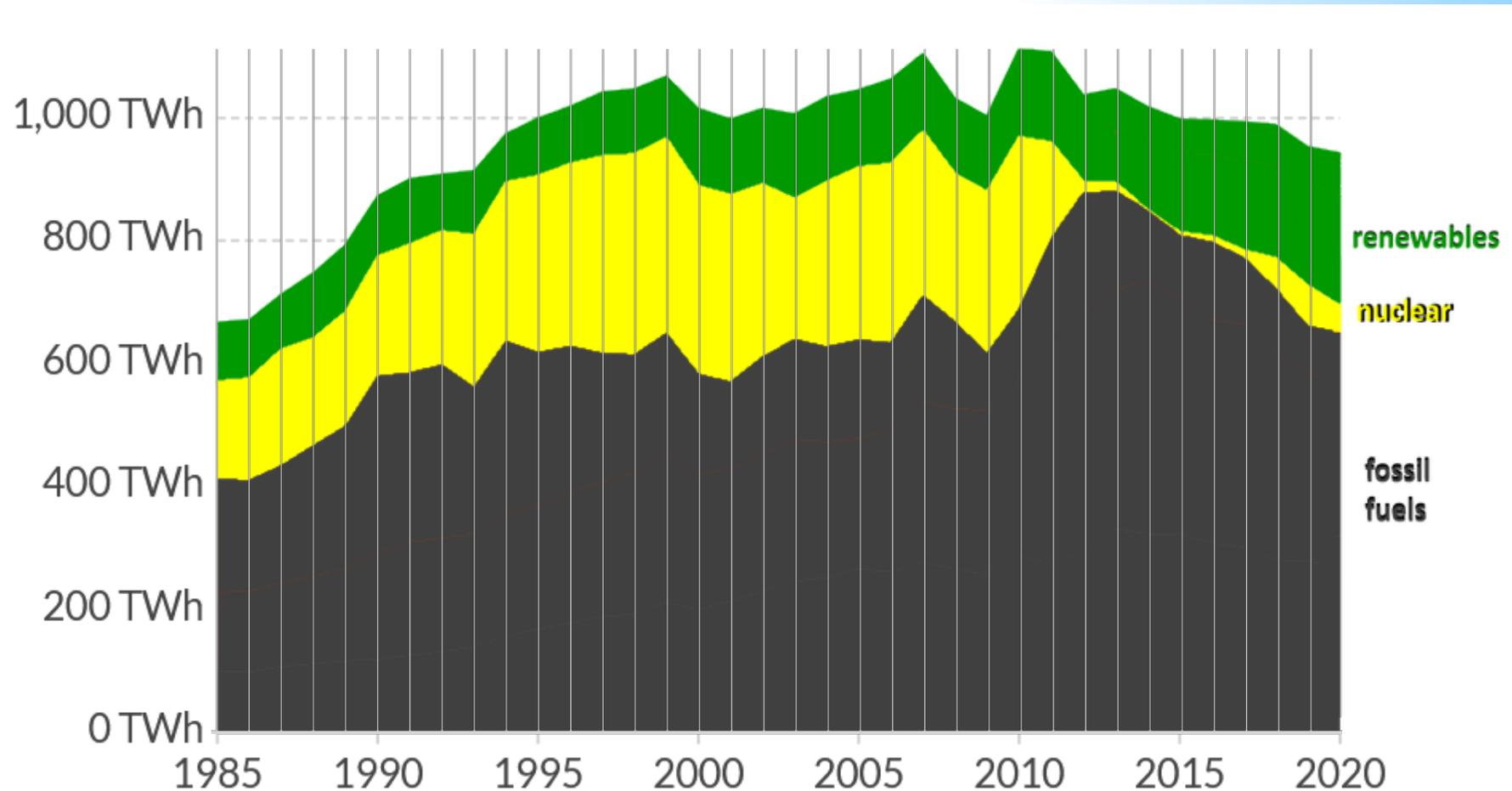
Dr. Eva Stegen



EWS Schönau eG

# Atomkraft im Gewand des Klimaretters

## Negativ-Beispiel Stromproduktion in Japan



Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy & Ember (2020)  
Note: 'Other renewables' includes biomass and waste, geothermal, wave and tidal.

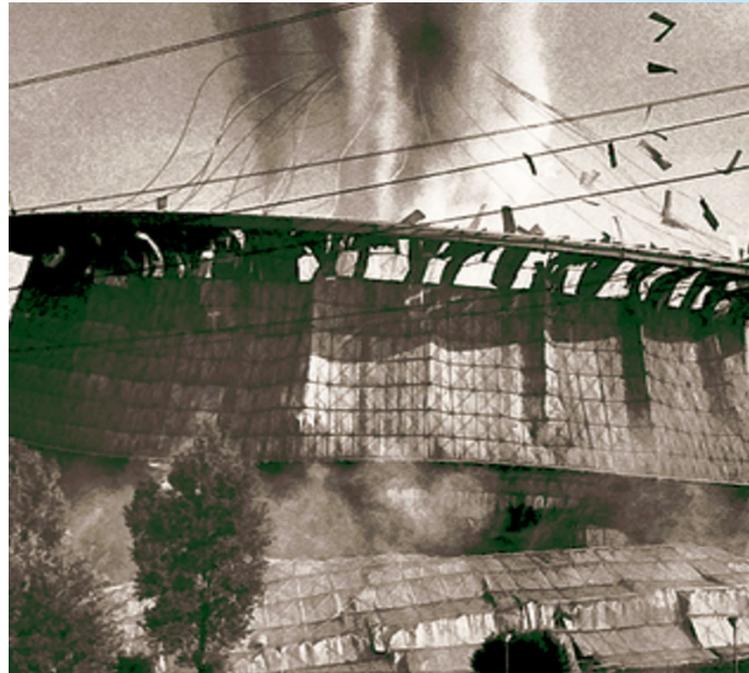


EWS Schönau eG  
Dr. Eva Stegen

# Es gibt keine präzise CO<sub>2</sub>-Bilanz für Atomkraft



**THTR Hamm Uentrop**  
**1971-2045 (Rückbaubeginn 2030)**  
**25 Monate am Netz**  
**3Tsd GWh**  
**CO<sub>2</sub>-Bilanz pro kWh?**



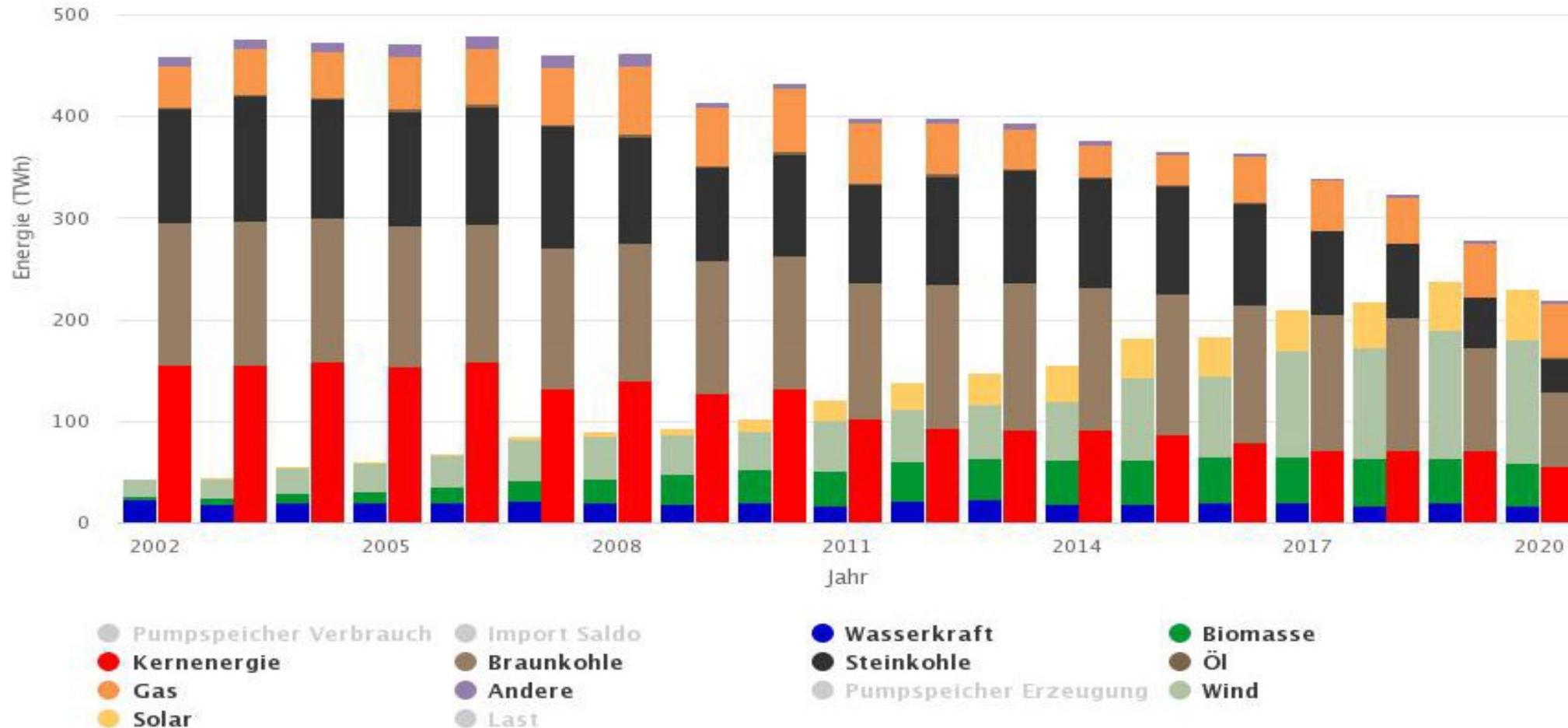
**AKW Mülheim Kärlich**  
**1973-203?**  
**13 Monate am Netz**  
**10tsd GWh**  
**CO<sub>2</sub>-Bilanz pro kWh?**



**Schneller Brüter Kalkar:**  
**Projektbeginn 1960,**  
**offizielles Projektende 1991**  
**0 kWh eingespeist**  
**3-größter Invest-Flop in D**

# Energiewende in Deutschland

Die Erneuerbaren haben  
sowohl Atom- als auch Kohlestrom ersetzt



# Es gibt keine präzise CO<sub>2</sub>-Bilanz für Atomkraft



4 MILLION m<sup>3</sup> OF EARTH HAS BEEN EXCAVATED  
- THAT'S ENOUGH TO FILL WEMBLEY STADIUM

Beispiel: EPR Hinkley Point UK,



EWS Schönau eG  
Dr. Eva Stegen

# Warum klammern sich die Briten trotz bester geographischer Bedingungen an die Atomkraft?



Der frühere Energie-Minister, ein Energie-Analyst, die größte Bank Europas, ein multinationaler Energiekonzern, eine Rating-Agentur, die Arbeitnehmer-Aktionäre des Atom-Konzerns, ein Mitglied des Wirtschaftsausschusses im Oberhaus und der konservative Hauptstadt-Bürgermeister üben Kritik am teuersten Kraftwerk der Welt.

# Beziehungen zwischen zivilen nuklearen Ambitionen und verschiedenen Kategorien von internationalem militärischem und geopolitischem Status

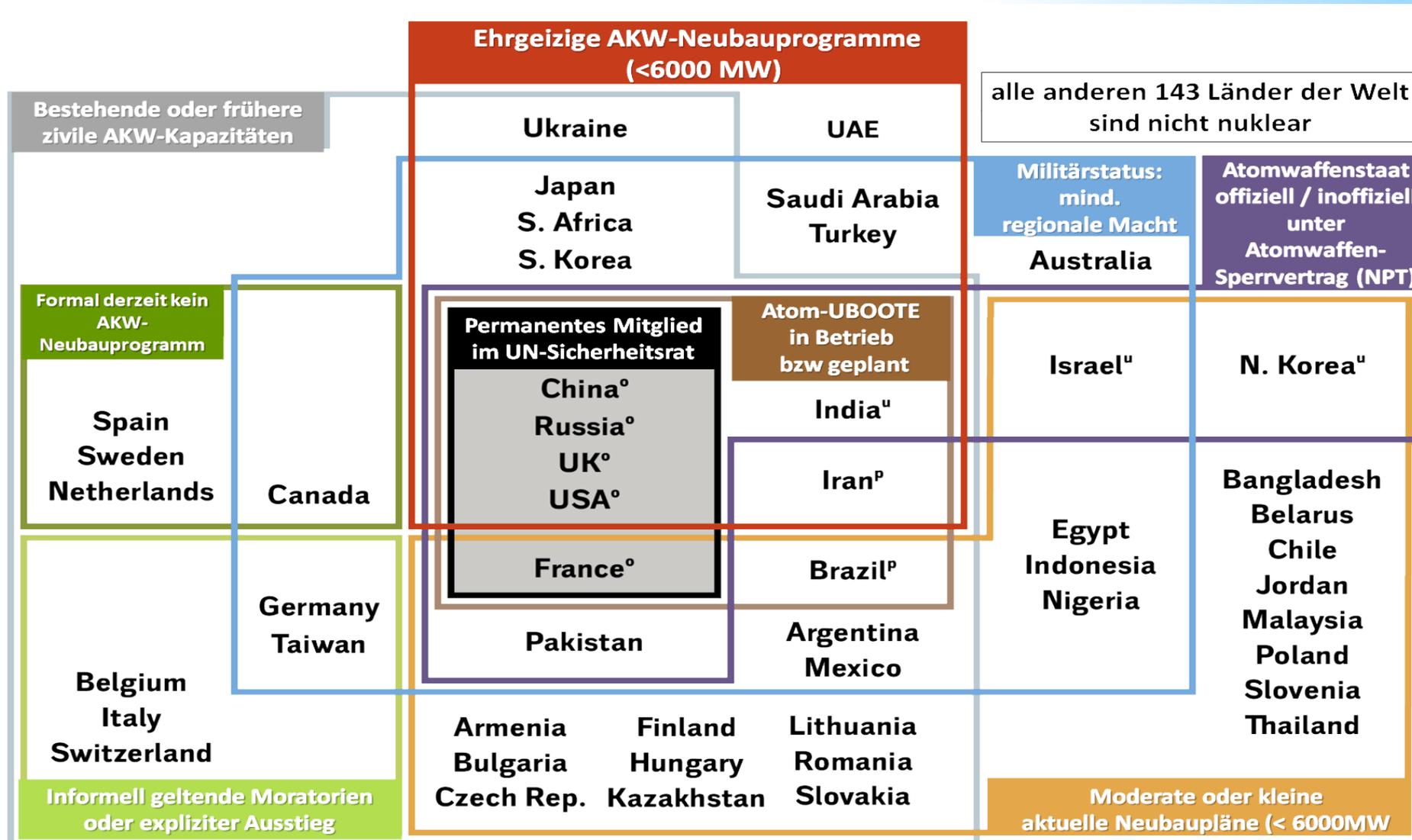


Abb. verändert nach WNISR 2018 A.Stirling, P.Johnstone

WNA = world nuclear association

Dr. Eva Stegen



EWS Schönau eG

# Teure Versprechen: „keine Subventionen“

9

Opinion Green politics

guardian

## Nuclear energy is cheaper than gas, and needs no taxpayers' subsidy

Modern reactors, unlike the old ones, are built with decommissioning in mind, says Robert Davies

Robert Davies

Tue 23 May 2006 00.04 BST

Experience in Finland and France has proven that the costs of building and operating a new generation of nuclear power stations can be borne by the

Die Erfahrung in Finnland und Frankreich hat gezeigt, dass die Kosten für den Bau und Betrieb einer neuen Generation von Kernkraftwerken vom privaten Sektor getragen werden können. Wenn sich das Vereinigte Königreich für einen nuklearen Neubau entscheidet, wird der Geldbeutel des Steuerzahlers nicht in Anspruch genommen, und es ist **keine staatliche Subvention** erforderlich.



Robert Davies:  
25 Jahre Kriegsschiff-  
Kommandant Royal Navy

im Verteidigungs-Ministerium  
für die Budgetplanung  
zuständig.

2004 -2016 Areva UK,  
zuletzt als CEO  
(Reaktorneubau).

Bis 2017 Verwaltungsrat  
der Atom-Kaderschmiede  
National Skills Academy  
for Nuclear,

bevor er zum chinesischen  
Hinkley Point-  
Konsortialpartner  
CGN UK wechselte, Chief  
Operation Officer.

Einzelfall?



# “Die Frage der Überschneidung zwischen Zivilem und Militärischen kann in zwei Bereiche unterteilt werden:

## Waffen und Atom-U-Boot-Antrieb.“

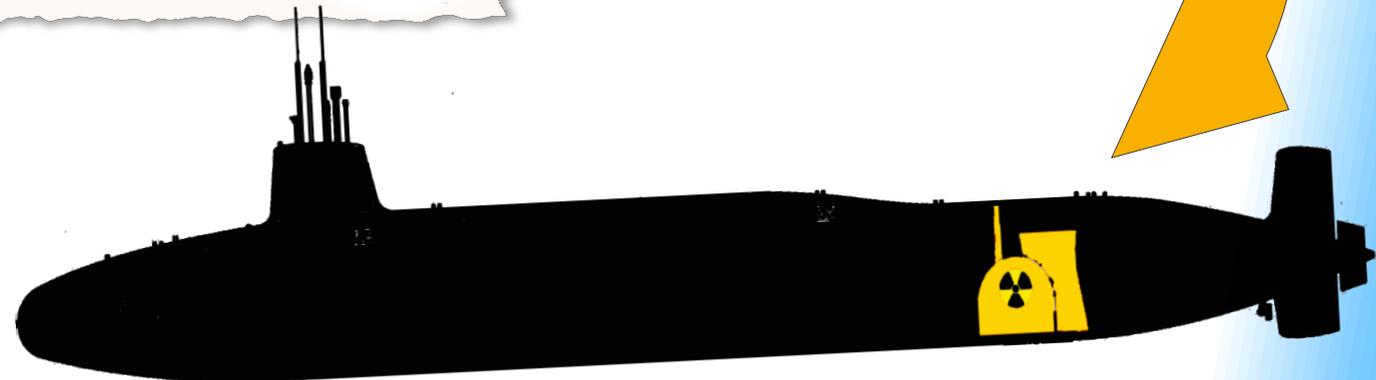
### 3.4 The overlap between nuclear engineers in the power sector and the military

(1) The question of overlap between civil and military can be divided into two sections, weapons and nuclear submarine propulsion. There is significant scope for interchange in the latter as the power plant of a nuclear submarine is in general, similar to that of a modern power station. Many former nuclear submariners already occupy positions at all levels in the civil nuclear power and contracting industry and this is likely to continue.

(2) Thus the Royal Navy can be seen as a training ground for supporting the future UK nuclear power sector. By the counter argument, MOD are subject to the same issues of demographics as the rest of the industry and they are part of the pool calling for an adequate supply of engineering skills and providing training for them. There is also an overlap between the nuclear weapons sector and civil in certain specialised engineering fields, decommissioning and waste management area. The nuclear skills agenda for the UK therefore needs special attention to satisfy all parties.

(3) With respect to nuclear engineering education and training, the MOD is fully engaged through the appropriate sector skills council (COGENT), the national Skills Academy Nuclear (NSAN) and higher up the skills pyramid, the Nuclear Technology Education Consortium (NTEC), as well as through its own dedicated education and training programmes at HMS SULTAN.

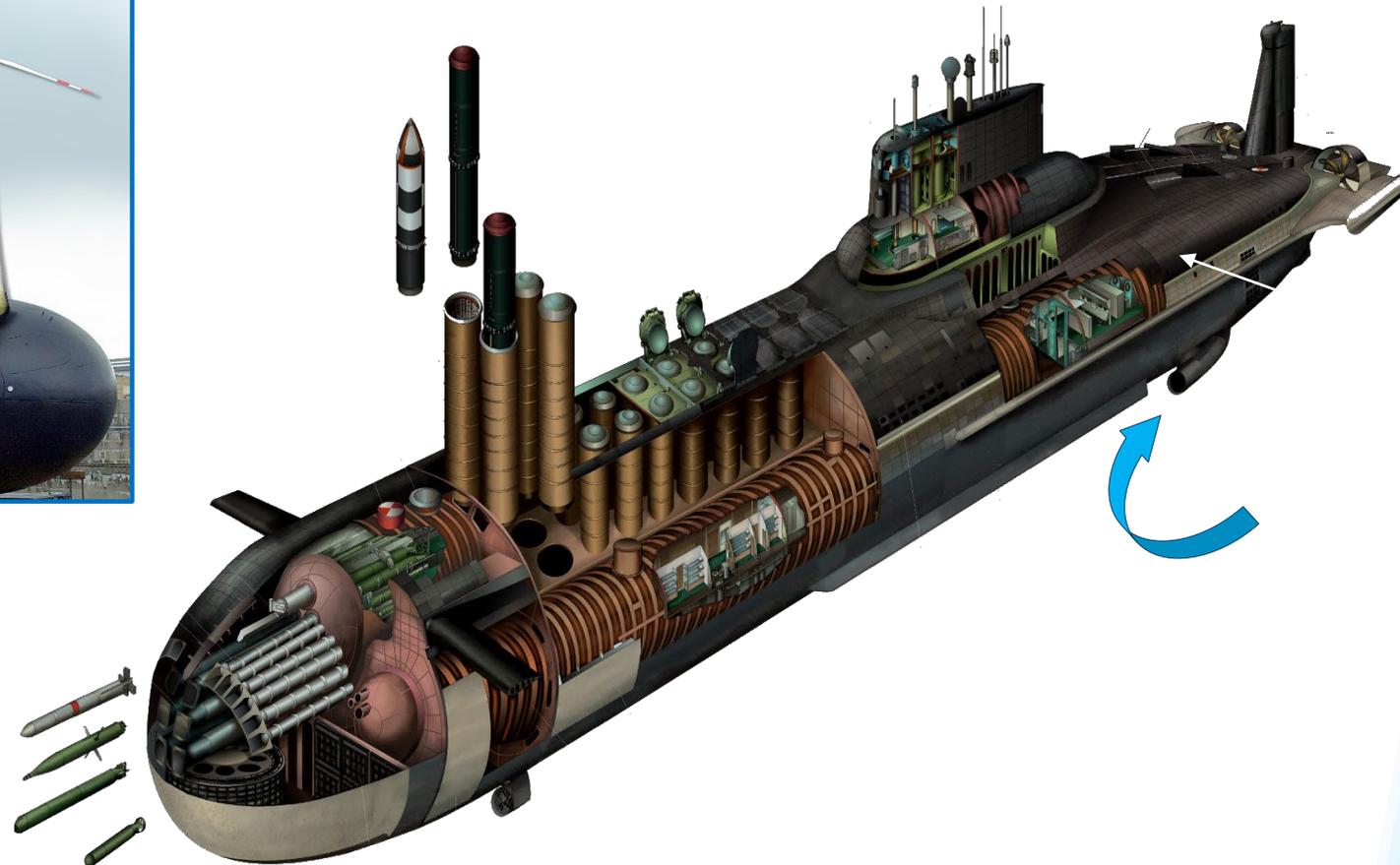
(4) The UK continues to project manage, develop, design, supply and operate PWR technology for the nuclear submarine programme and this involves RN, MOD Civil Service and contractor resource, the latter led by BAE Systems and Rolls-Royce and supported by their supply chains. This programme includes new



# Was spricht bei U-Booten für atomare Antriebs- Reaktoren?



# Warum die Erneuerbaren zum Erhalt der Zweitschlag-Fähigkeit nicht taugen





# Ausbildungs-Infrastruktur

## 7. The overlap between nuclear engineers in the power sector and the military

7.1 There are a significant number of overlaps in the capabilities listed above between the civil and military sectors. Common aspects include areas such as:

<i>Civil Nuclear Programme</i>	<i>Military Nuclear Programme</i>
Reactor technology for electricity generation	Reactor technology for naval propulsion
Fuel recycle technology	Separation technology for plutonium and uranium
Legacy waste management and decommissioning	Legacy waste management and decommissioning
Enrichment technology for civil fuel	Enrichment technology for weapons

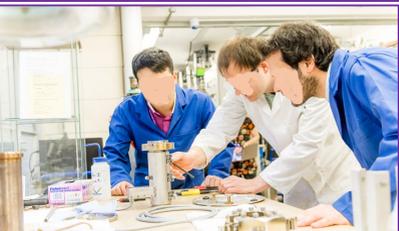
Innovation, Universities, Science and Skills Committee: Evidence Ev 419

7.2 The applications of the technology are different and it doesn't necessarily mean that having a civil nuclear capability means one, by default, has military capability. However there are common capabilities such as:

- Nuclear Materials performance.
- Nuclear Physics and Nuclear Data.
- Thermal hydraulics.
- Control and Instrumentation systems.
- Computational Fluid Dynamics.
- Nuclear Chemical Engineering.
- Safety Assessment.
- Robotics.
- etc.



7.3 In the past, the military programme has been developed very much in isolation from the civil programme. This was due to concerns over **classified** information. However there is an opportunity for civil



# Ausbildungs-Infrastruktur

”

In der Vergangenheit wurde das militärische Programm weitgehend isoliert vom zivilen Programm entwickelt. Aus Rücksicht auf Geheim-Informationen. ...

7.3 In the past, the military programme has been developed very much in isolation from the civil programme. This was due to concerns over classified information. However there is an opportunity for civil and military programmes to work together in developing a skills pool and supporting research, with only the truly classified aspects of the military programme kept separate. The UK is not now in the position of having financial or personnel resources to develop both programmes in isolation. For example, reactor physicists on the military programme can develop their skills and knowledge by researching civil systems, and then only when necessary divert to classified work to follow a specialist career path. This link does however need to be carefully managed to avoid the perception that civil and military nuclear programmes are one and the same.

7.4 As noted earlier, a vibrant academic sector and the strong identity of a National Nuclear Laboratory will provide the mechanisms to ensure a coordinated and coherent approach to underpinning nuclear engineering skill base from basic science to applied technology.

March 2008

Submission from the Dalton Nuclear Institute

Das Vereinigte Königreich ist derzeit nicht in der Lage, es hat weder die finanziellen noch die personellen Ressourcen, um beide Programme isoliert zu entwickeln. ...

Diese Verbindung muss allerdings mit Vorsicht behandelt werden, um die Wahrnehmung zu vermeiden, dass das zivile und das militärische Atomprogramm ein und dasselbe sind.“

# „Ich erinnere mich, die Atomingenieure waren die Aussätzigen am College.“

Alex Walsh, Leiter des zivilen Atomprogramms, BAE Systems



**Q105 Chairman:** Is it the same for BAE Systems? Would you echo that?

**Mr Walsh:** It is not necessarily the new build which has made the industry unattractive. I went to university in 1979. That was just after Three Mile Island had happened. I decided to do a nuclear engineering degree because I considered it to be the “green” thing to do at the time. After Three Mile Island there was a big swing in public opinion.

**Q106 Chairman:** Slightly, yes.

**Mr Walsh:** I remember the nuclear engineers were the pariahs of the college. The number of youngsters who wanted to go into nuclear engineering fell off. The nuclear engineering degrees shut down before the end of the new build with Sizewell B. There was a real public swing which said that this was not an industry that you would want to get into if you were a youngster, so I do not blame the stopping of new build for the youngsters not coming in. I think we have to show that it is an attractive industry. It is a

## Nukleartechniker



Sie sind jung, haben ein abgeschlossenes Ingenieursstudium und Freude an nuklearen Massenvernichtungswaffen?

Wir sind eine Europäische Atommacht und möchten das auch bleiben. Eigentlich finden wir es einfacher, Nachwuchs mit friedlichen Botschaften zu rekrutieren als mit militärischen. Heute möchten wir aber einmal offen kommunizieren, dass die gemeinsame Nutzung der nuklearen Infrastruktur den britischen Verteidigungshaushalt entlastet. Für Ihr neues Ausbildungszentrum am Standort Hinkley Point haben wir uns mithilfe einer ausgebufften Subventionsstrategie Steuergelder gesichert, die über die direkte Zuweisung der Steuermittel in den Militärhaushalt nicht darstellbar gewesen wären.“

# Verteidigungshaushalt entlasten

A UK SMR programme would increase the security, size and scope of opportunities for the UK supply chain significantly, enabling long-term sustainable investment in people, technology and capability



## Advantages to the UK's nuclear deterrent programme

One particular application for deployment of the talent developed through the UK SMR programme would be in the ongoing maintenance of the UK's independent nuclear deterrent. Currently, the UK Government is required to invest funding to sustain the skills and capability necessary for the maintenance of the Royal Navy's nuclear submarine programme. Recent decisions in Parliament have committed the UK to continue with independent deterrence for another generation, and therefore the need to maintain the relevant skills and capability remains paramount.

The indigenous UK supply chain that supports defence nuclear programmes requires significant ongoing support to retain talent and develop and maintain capability between major programmes. Opportunities for the supply chain to invest in new capability are restricted by the limited size and scope of the defence nuclear programme. A UK SMR programme would increase the security, size and scope of opportunities for the UK supply chain significantly, enabling long-term sustainable investment in people, technology and capability.

Expanding the talent pool from which defence nuclear programmes can draw from would bring a double benefit. First, additional talent means more competition for senior technical and managerial positions, driving excellence and performance. Second, the expansion of a nuclear-capable skilled workforce through a civil nuclear UK SMR programme would relieve the Ministry of Defence of the burden of developing and retaining skills and capability. This would free up valuable resources for other investments.

A similar story can also be told around creating talent in major

## Kompetenzpool

„Die Erweiterung einer kerntechnisch qualifizierten Arbeitnehmerschaft durch ein ziviles SMR-Atom-Programm würde das Verteidigungsministerium von der Last befreien, die Entwicklung und Erhaltung von Fähigkeiten und Kompetenzen zu schultern. Dies würde wertvolle Ressourcen für andere Investitionen freisetzen.“

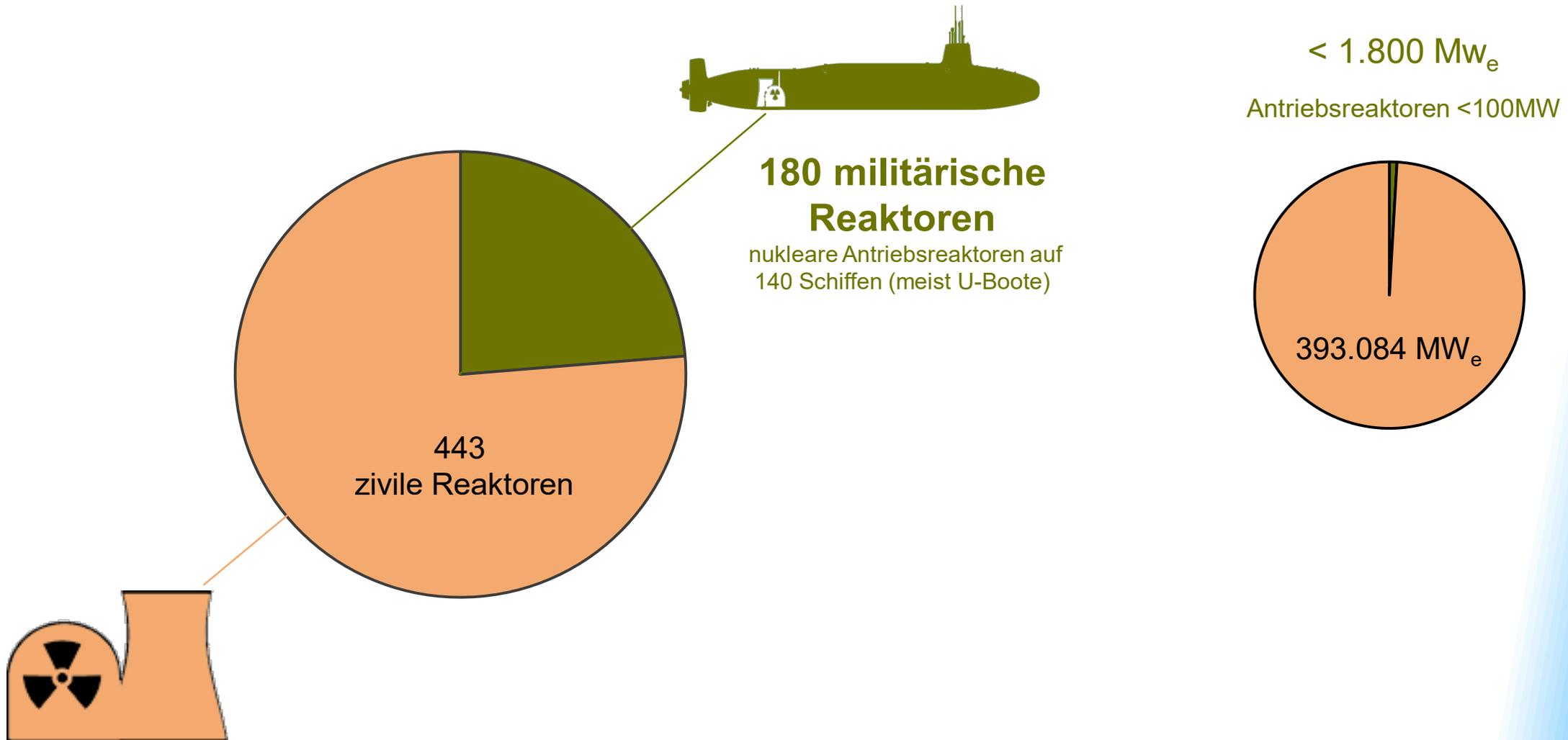
Rolls Royce, 2017 UK SMR - A National Endeavour

**EWS**  
ElektrizitätsWerke  
Schönau

EWS Schönau eG  
Dr. Eva Stegen

# Die zivile Atomkraft ist der Infrastruktur-Garant für die militärische Atomkraft

Ökonomische Skalierungseffekte, (Kompetenzpool, Zulieferindustrie, (Taktung in Auftragsbüchern)



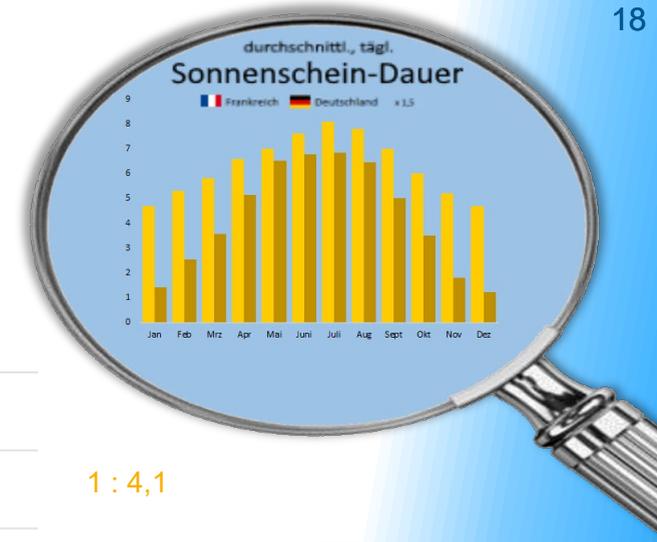
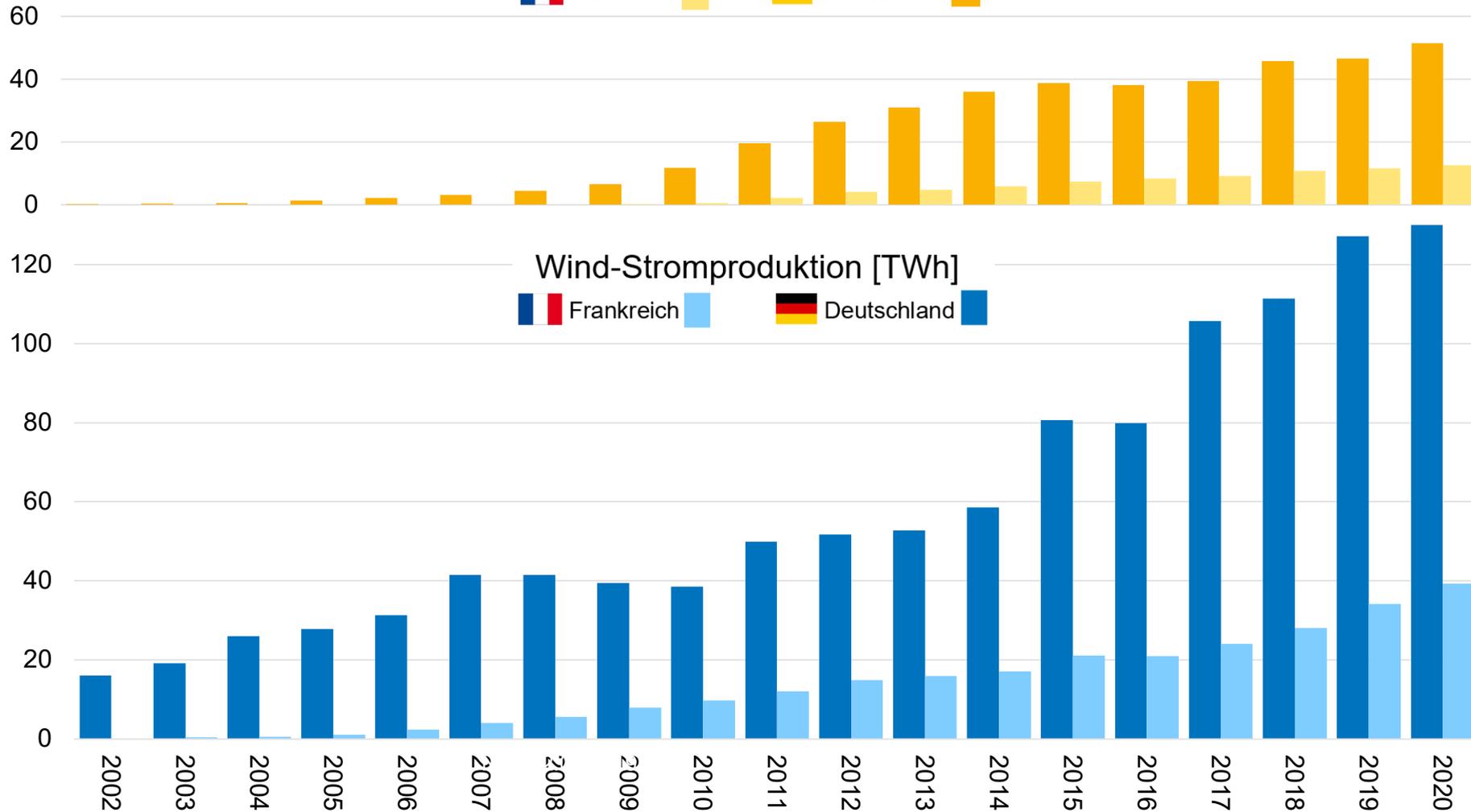


# Trotz bester geografischer Bedingungen

## atomare Lock-in-Effekte bremsen die Erneuerbaren

### Solar-Stromproduktion [TWh]

Frankreich Deutschland



„Ohne zivile Atomkraft gibt es keine militärische Atomkraft;  
ohne militärische Atomkraft gibt es keine zivile Atomkraft.

Um zu überleben, ist die militärische Atomkraft auf den gesamten zivilen Sektor angewiesen. Vom Uranabbau bis zur Reaktortechnik, vom Transport radioaktiver Stoffe bis zur Abfallentsorgung, von der universitären Ausbildung bis zur wissenschaftlichen Forschung. ...

**Wer hat's gesagt?**

**Wie geht's weiter im Text?**

# Hier fehlt eine wichtige Information



Wer hat die Entwicklung eines Modells des französischen **SMR**  
 „Atomkraftwerke der Zukunft“ initiiert?  
 EDF, CEA und Framatome.  
 sagt das Umweltministerium und unterschlägt dabei ...





# SMR: kleine Reaktoren für den U-Boot-Antrieb



**TechnicAtome** @Technicatome · 28. Jan.  
**TechnicAtome** développe un modèle de SMR de technologie française avec EDF, le CEA et Naval Group.  
Signature du contrat stratégique de la filière nucléaire

Tweet übersetzen



### Signature du contrat stratégique de la filière nucléaire

François de Rugy, ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire, Bruno Le Maire, ministre de l'Économie et des Finances et...  
[ecologique-solidaire.gouv.fr](http://ecologique-solidaire.gouv.fr)



28.1.2019 Un  
strategischen  
Nuklearindust



de la Transition  
e et solidaire



# „Militärisches Geheimdokument unbequem für Ex-Umwelt-Minister Nicolas Hulot“ 6 neue EPR ab 2025

„zur Erhaltung der Kompetenzen in der Nuklearindustrie.“

„Ein Anliegen für zivile Tätigkeiten, aber auch für die Verteidigung - mit dem Atomtrieb von U-Booten und Flugzeugträgern.“

## EXCLUSIF - Nucléaire : le rapport qui gênait Nicolas Hulot

LesEchos.fr

VERONIQUE LE BILLON | ELSA FREYSSINET | 30/08/2018

30.8.2018



L'EPR en construction à Flamanville (Manche), en 2016. - CHARLY TRISTAN

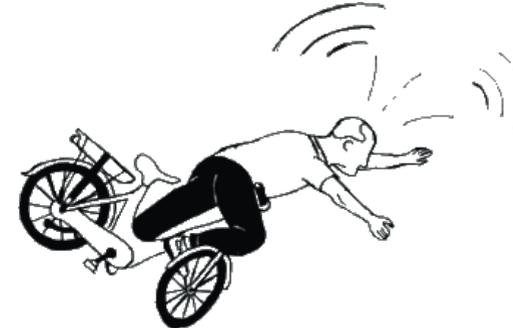
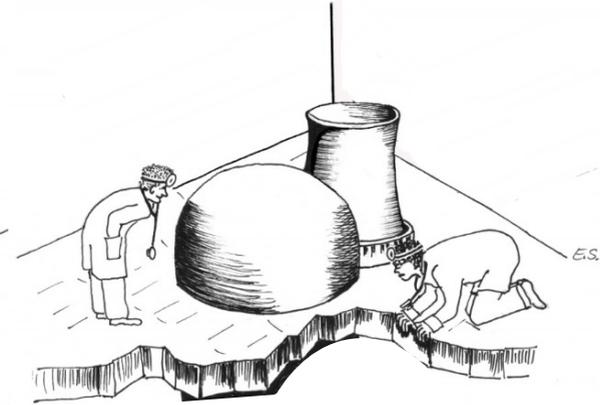




”

Wir müssen immer weiter Atomkraftwerke bauen, in Frankreich und in Europa. Wenn ich ein Bild verwenden müsste, um unsere Situation zu beschreiben, so wäre es das des Radfahrers, der nicht aufhören darf zu strampeln, damit er nicht umfällt.“

Jean-Bernard Levy, CEO Électricité de France EdF





# Geringe Stückzahl. Große Abstände zwischen den Bestellungen. Was bedeutet das für die Zuliefer-Industrie?

## Neue Jagd-Unterseeboote unterstreichen Frankreichs Weltmacht-Ambition

Den Stapellauf der «Suffren» lässt sich Präsident Macron nicht entgehen.

Die neuen U-Boote sind besonders geräuscharm und damit schwer zu orten.



# Klimafreundliche Kriegsführung?

## Warmingstripes beim Stapellauf eines Atom-U-Bootes?



„Ohne zivile Atomkraft gibt es keine militärische Atomkraft;  
ohne militärische Atomkraft gibt es keine zivile Atomkraft.“

Um zu überleben, ist die militärische Atomkraft auf den gesamten zivilen Sektor angewiesen.

Vom Uranabbau bis zur Reaktortechnik,  
vom Transport radioaktiver Stoffe  
bis zur Abfallentsorgung,  
von der universitären Ausbildung  
bis zur wissenschaftlichen Forschung.



Diese Fähigkeiten werden für U-Boote, atomgetriebene Flugzeugträger und Sprengköpfe ebenso gebraucht wie für die Beleuchtung von Badezimmern. Das Militär muss all diese Grundlagen der Atomtechnologie nicht selbst organisieren und beaufsichtigen. Und es kann sein Atomwaffenarsenal zu geringeren Kosten aufrechterhalten.“

# Aufpolierte Propaganda einer ablaufenden Industrie

Wie sich die Atomindustrie am Klimawandel vergreift



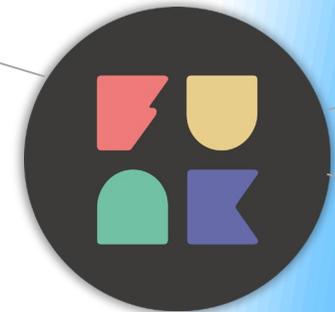
Atom-Spin auf dem Klimakrisen-Trittbrett

EWS  
Elektrizitätswerke  
Schönau

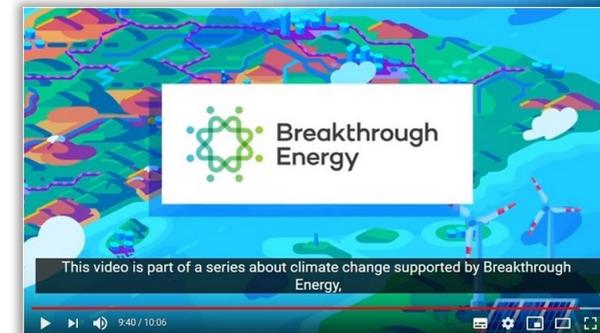
EWS Schönau eG  
Dr. Eva Stegen

# Aufpolierte Propaganda einer ablaufenden Industrie

Wie sich die Atomindustrie am Klimawandel vergreift



Atom-Spin auf dem Klimakrisen-Trittbrett



# Neue Atomreaktoren – hilfreiche Netzwerke



# Mit absurd hohem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Welt erklären, was zu tun ist

**BILL GATES**

빌 게이츠,  
기후재앙을 피하는 법

**HOW TO  
AVOID A  
CLIMATE  
DISASTER**

빌 게이츠 | 담민주 · 이연 옮김

우리가 가진 솔루션과 우리에게 필요한 돌파구

ALFANI



**ILMASTO-  
KATASTROFI**

**CLIMATICO**  
LE SOLUZIONI DI OGGI,  
LE SFIDE DI DOMANI

La tascati Tesoro

**GATES  
MO  
AR UM  
ASTRE  
ÁTICO**

DES QUE TEMOS  
AS INOVAÇÕES NECESSÁRIAS

COMPANHIA DAS LETRAS

**GATES  
NIR DIE  
IMA  
TROPHE  
INDERN**

WELCHE FORTSCHRITTE NÖTIG SIND

PIPER

**ILL GATE  
OW T  
VOID  
LIM/  
SAS**

WELCHE FORTSCHRITTE NÖTIG SIND

PIPER

**BI  
CÓ  
EV  
UN DE  
CLIM**

LAS SOLUCIONES QUE YA TENEMOS Y LOS  
AVANCES QUE AÚN NECESITAMOS

PLAZA JUANES  
Flammarion

**BILL  
SÅ UN  
KLI  
KATA  
VER**

DE OPLOSSINGEN DIE ER AL ZIJN EN DE  
DOORBRAGEN DIE WE NODIG HEBBEN

ALBERT BONNIERS FÖRLAG

**CLIMATE  
DISASTER**  
THE SOLUTIONS WE HAVE AND THE  
BREAKTHROUGHS WE NEED

比爾·蓋茲 Bill Gates 著 張清之·林分賢 譯

**BILL GATES**

**JAK ZABRÁNIT  
KLIMATICKÉ  
KATASTROFĚ**

ŘEŠENÍ, KTERÁ MÁME, A PRŮLOMY  
KTERÉ POTŘEBUJEME

**EWS**  
ElektrizitätsWerke  
Schönau

# Der Blinde Fleck im Atom-Klima

Der CEO von Terrapower macht's sichtbar



**BILL GATES**

빌 게이츠,  
기후재앙을 피하는 법

**HOW TO  
AVOID A  
CLIMATE  
DISASTER**

빌 게이츠 | 단만주·이연 옮김

우리가 가진 솔루션과 우리에게 필요한 돌파구

ALFANI

**BILL GATES**

**JAK ZABRÁNIT  
KLIMATICKÉ  
KATASTROFĚ**

ŘEŠENÍ, KTERÁ MÁME, A PRŮLOMY  
KTERÉ POTŘEBUJEME

**ILMASTO-  
KATASTROFI**

**CLIMATICO**  
LE SOLUZIONI DI OGGI,  
LE SFIDE DI DOMANI

Launedelli Editore

**GATES**  
**MO**  
AR UM  
ASTRE  
**ÁTICO**  
DES QUE TEMOS  
E AS INOVAÇÕES NECESSÁRIAS

COMPANHIA DAS LETRAS

**GATES**  
NIR DIE  
**IMA**  
TROPHE  
**INDERN**

PIPER

WELCHE FORTSCHRITTE NÖTIG SIND

**ILL GATE**  
**OW T**  
VOID  
LIM/  
SAS

PIPER

AVANCES QUE AÚN NECESITAMOS

**BI**  
**CO**  
EV  
UN DE  
CLIM

PLAZA JUANES

Flammarion

LAS SOLUCIONES QUE YA TENEMOS Y LOS  
AVANCES QUE AÚN NECESITAMOS

**BILL**  
**SÅ UN**  
**KL**  
**KU**  
**VER**

ALBERT BONNIERS FÖRLAG

DE OPLOSSINGEN DIE ER AL ZIJN EN DE  
DOORBRAGEN DIE WE NODIG HEBBEN

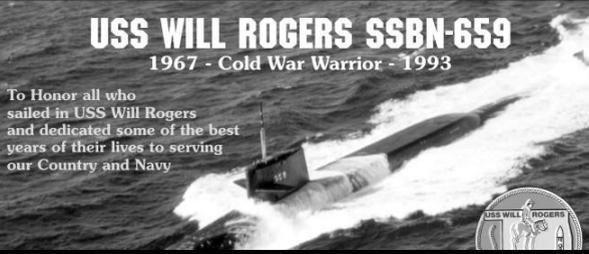
**CLIMATE  
DISASTER**  
THE SOLUTIONS WE HAVE AND THE  
BREAKTHROUGHS WE NEED

比爾·蓋茲 Bill Gates 著 張清之·林分賢 譯

**EWS**  
ElektrizitätsWerke  
Schönau

**USS WILL ROGERS SSBN-659**  
1967 - Cold War Warrior - 1993

To Honor all who sailed in USS Will Rogers and dedicated some of the best years of their lives to serving our Country and Navy



# Der Blinde Fleck im Atom-Klima

## Alte Navy-Veteranen als neue Klimaretter

**TerraPower**  
A Nuclear Innovation Company

ABOUT US OUR WORK OUR PEOPLE NEWS

Chris Levesque is president and chief executive officer of TerraPower, and also serves as a member of the TerraPower Board. He was appointed to that position in November 2018 after having served as president of TerraPower since 2015. Levesque leads this nuclear innovation company in the pursuit of next-generation nuclear energy solutions and also oversees TerraPower's new venture into therapeutic medical isotopes. His proven track record in scoping, planning and implementing complex projects began with his service in the U.S. Nuclear Navy and features more than 30 years of experience in the nuclear field.

Prior to joining TerraPower, Levesque led major new reactor build efforts at both Westinghouse and AREVA, overseeing projects in both the U.S. and Finland. Before his assignment in Finland, he led the formation of AREVA's joint venture with Newport News Shipbuilding, AREVA Newport News, for which he served as chairman of the Board and president.

Levesque has extensive experience with the nuclear industrial base and nuclear component manufacturing. Earlier in his career, Levesque served as the manager of engineering and manufacturing at Westinghouse's Newington, New Hampshire, component manufacturing facility, and he has served in multiple management positions at two nuclear-capable shipyards. Levesque began his career as a nuclear submarine officer and served on both the USS Boise (SSN 764) and the USS Will Rogers (SSBN 659). On Boise, he supervised initial criticality and reactor startup testing, and qualified as chief engineer.

Levesque holds a Bachelor of Science in mechanical engineering from Rensselaer Polytechnic Institute, a Master of Science in mechanical engineering and a Naval Engineer degree from the Massachusetts Institute of Technology. He also serves on the Board of the Nuclear Energy Institute.



**CHRIS LEVESQUE**

President and CEO



EWS Schönau eG  
Dr. Eva Stegen



Urs Bolt | ti&m   
@UrsBolt

For the 4th generation reactor tech to succeed we need the current #nuclear fleet to keep running. Christopher Levesque, #Terrapower. #ANBP

[Tweet übersetzen](#)



 TerraPower und Nuclear Business Platform

3:54 vorm. · 18. Mai 2017 · Twitter for Android

# Laufzeitverlängerung:



## Brückentechnologie

oder



## Platzhalter?

**Damit die neue Reaktor-Generation folgen kann, müssen wir die alte Reaktor-Flotte am Laufen halten.**

# Warum das Militär die zivile Atomkraft braucht



Der frühere Energie-Minister, ein Energie-Analyst, die größte Bank Europas, ein multinationaler Energiekonzern, eine Rating-Agentur, die Arbeitnehmer-Aktionäre des Atom-Konzerns, ein Mitglied des Wirtschaftsausschusses im Oberhaus und der konservative Hauptstadt-Bürgermeister üben Kritik am teuersten Kraftwerk der Welt.

- Quersubventionierung
- Lieferketten
- Spezial-Material
- Forschung/Entwicklung
- Ausbildungs-Infrastruktur
- Industrielle Basis

## #atoms4war