

USA

Neutrinoquelle für Fermilab

Vertreter aus Politik, Wissenschaft und Diplomatie setzten am 15. März den ersten Spatenstich für einen neuen Beschleuniger am Fermilab. Die 215 Meter lange Anlage ist Teil des Proton Improvement Plan II (PIP-II)¹⁾ und soll künftig als Kernstück des Fermilabs die bereits heute weltweit beste Neutrinoquelle auf ein noch höheres Niveau bringen.

Der neue Protonen-Linearbeschleuniger (Linac) wird auf dem Gelände des ehemaligen Tevatron-Beschleunigers errichtet und kann so die dortige Infrastruktur nutzen. Mithilfe supraleitender Radiofrequenz-Kavitäten aus hochreinem Niob, die mit flüssigem Helium gekühlt werden, erreichen die injizierten Protonen auf der verhältnismäßig kurzen Strecke eine Energie von 800 MeV, bevor sie in den bestehenden Booster gelangen, der sie auf 8 GeV bringt. Anschließend werden die Protonen auf verschiedene Experimente am Fermilab verteilt oder nach einer weiteren Beschleunigungsstufe auf ein Target geleitet, wo sie einen intensiven Strahl hochenergetischer Neutrinos erzeugen. Dieser wird auf das im Aufbau befindliche DUNE-Experiment²⁾ im 1300 km entfernten South Dakota ausgerichtet sein und Long-Baseline-Neutrinoexperimente ermöglichen.



Künstlerische Darstellung der neuen Beschleunigeranlage am Fermilab

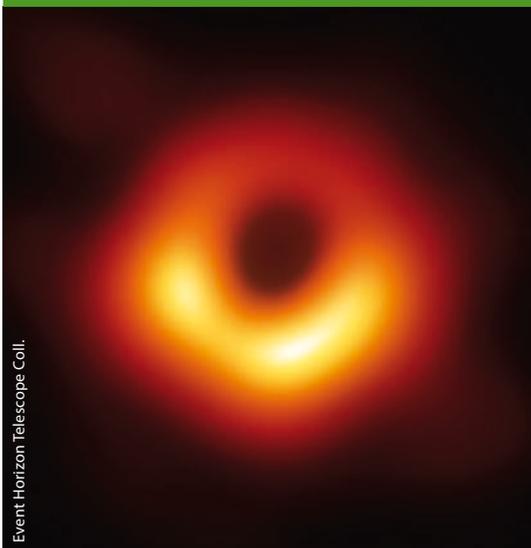
Bei der Konstruktion des PIP-II-Linacs gehen die USA erstmals einen Weg, der sonst für solche Großprojekte international längst üblich geworden ist, nämlich die Einbeziehung kompetenter Partner aus dem Ausland. In diesem Fall werden wesentliche Komponenten in Frankreich, Indien, Italien und Großbritannien gebaut und später in die Anlage am Fermilab integriert. PIP-II-Projekt-direktorin Lia Merminga meint dazu: „Dies ist ein ganz besonderer Tag für das gesamte internationale PIP-II-Team. Unsere internationalen Partner sind essenziell für den Erfolg des Projekts, und wir freuen uns auf das gemeinsame Abenteuer, von dem alle Seiten profitieren werden.“

Kürzungen zum Dritten

Zum dritten Mal nach 2018 und 2019 hat die Regierung der Vereinigten Staaten einen Haushaltsentwurf vorgelegt, der massive Einschnitte bei der staatlich finanzierten Forschung vorsieht, während die Militärausgaben massiv erhöht werden sollen. Daran konnte auch der nach zwei Jahren Vakanz vor kurzem ernannte neue Wissenschaftsberater Kelvin Droegemeier nichts ändern, der sich in der Vergangenheit immer für eine substanzielle staatliche Forschungsförderung ausgesprochen hatte. In einer Presseerklärung sprach Droegemeier von einer „Anzahlung auf Amerikas Zukunft“ und einer „Priorisierung erwiesenermaßen hocheffizienter Programme“.

Tatsächlich sind für die „Modethemen“ Künstliche Intelligenz, Quantentechnologie und 5G-Kommunikation sowie für moderne Herstellungstechnologien zusätzliche Mittel vorgesehen. Insgesamt ist es aber erklärter Wille der Regierung, die Ausgaben für öffentliche Dienste zugunsten der Militärausgaben und des Mauerbaus an der mexikanischen Grenze signifikant zu reduzieren. Dies äußert sich etwa in 13 Prozent weniger Mittel für die National Institutes of Health (NIH) und 12 Prozent weniger für die National Science Foundation (NSF). Am stärksten betroffen

Der Schatten des Schwarzes Lochs



Mit dem Event Horizon Telescope, einem interkontinentalen Verbund von Radioteleskopen, ist es erstmals gelungen, den Schatten eines supermassiven Schwarzen Lochs abzubilden, der sich klar vom umgebenden leuchtenden Ring aufgeheizter Materie abzeichnet. Das Schwarze Loch mit etwa sechs Milliarden Sonnenmassen befindet sich im Zentrum der Galaxie M87 (NGC4486), die rund 55 Millionen Lichtjahre entfernt ist. Zum EHT-Konsortium gehören in Deutschland das Max-Planck-Institut für Radioastronomie und die Goethe-Universität Frankfurt. Die sechs Veröffentlichungen zu diesem spektakulären Forschungsergebnis sind frei verfügbar: https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus_on_EHT (AP)

1) pip2.fnal.gov

2) www.dunescience.org

sind die Programme für erneuerbare Energien (–100 % bei ARPA-E und –86 % bei EERE), NOAA Research (–41 %), EPA Science & Technology (–35 %) und NIST (–30 %); selbst die Ausgaben des mächtigen Energieministeriums DOE für Kernenergie (–38 %) und fossile Energien (–24 %) sind überdurchschnittlich betroffen. Insgesamt sollen im nächsten Jahr 134 Milliarden US-Dollar in die Wissenschaft fließen, elf Prozent weniger als in diesem Jahr.

In Washington glaubt allerdings niemand, dass die von Trump und Droegeheimer vorgelegten Zahlen so umgesetzt werden. In den vergangenen beiden Jahren haben Demokraten und Republikaner zusammen fast alle Kürzungswünsche des Weißen Hauses abgewiesen – die tatsächlichen Forschungsausgaben der USA stiegen zwischen 2017 und 2019 sogar signifikant an, je nach Themenbereich um bis über 30 %. Die Haushaltsberatungen in Repräsentantenhaus und Senat sollen Ende März beginnen.

Demonstriertes Brüten

Die US-Regierung will erstmals seit den 1970er-Jahren einen nuklearen Testreaktor errichten. Dieser soll Daten für künftige Reaktoren nach dem Prinzip des „Schnellen Brüters“ sammeln, das seit den 1980er-Jahren im Westen nicht weiterverfolgt wurde. Russland betreibt die beiden einzigen zurzeit aktiven Reaktoren dieses Typs, seit einigen Jahren entwickeln China und Indien neue Demonstrations-Brutreaktoren. Diese arbeiten anders als herkömmliche Reaktoren ohne Moderator, da schnelle Neutronen die Spaltprozesse auslösen. Dabei entstehen auch neue spaltbare Isotope, unter anderem waffenfähiges Plutonium. Für das Konzept spricht die viel bessere Ausnutzung der Kernbrennstoffe, dagegen die Gefahr einer unkontrollierbaren Verbreitung (Proliferation) von waffenfähigem Material, wenn die Technologie im großen Maßstab angewendet würde. Zudem ist die Kühlung extrem schwierig.

Trotz der Einwände hat das Konzept erhebliche Unterstützung im US-Kongress gefunden. Im vergangenen Jahr bewilligten die Abgeordneten für vorbereitende Studien mehr als dreimal so viel Geld wie vom Energieministerium beantragt. Repräsentantenhaus und Senat verlangten die Fertigstellung des „Versatile Test Reactor“ bis 2025 mit einem vorläufigen Kostenrahmen von zwei Milliarden US-Dollar. Im September wurden weitere Mittel bewilligt, noch bevor das Ministerium den offiziellen Startschuss für das Projekt gegeben hat, den Energieminister Rick Perry Anfang März feierlich bekannt gegeben hat. Vorgesehen ist ein mit flüssigem Natrium gekühlter 300-MW-Reaktor, der vermutlich am Idaho National Laboratory entstehen wird. Das System wird allein der Entwicklung und Prüfung von Baumaterialien und Brennstoffen dienen und voraussichtlich 3 bis 10 Milliarden Dollar kosten.

Matthias Delbrück

Leserbriefe

Zur Sektorkopplung

Zu: E. Umbach und H.-M. Henning, *Physik Journal*, März 2019, S. 34

Glückwunsch an die Autoren. Hier wurde meines Erachtens nüchtern die Faktenlage analysiert und eine nachvollziehbare Projektion für die Zukunft abgegeben. Die Schlussfolgerungen der Autoren sind eindeutig:

- Die Deutsche Energiewende ist mit hohen Kosten verbunden (dass die Kostentragung auch unsozial ist, bleibt unausgesprochen).
- Die notwendigen Speicherkapazitäten sind nicht installierbar und ebenso wie der weitere Ausbau von Windanlagen der örtlichen Bevölkerung zusehends nicht mehr vermittelbar.
- Größere CO₂-Einsparungen, welche über den Effekt des Zusammenbruchs der DDR-Industrie nach der Wiedervereinigung hinaus gehen, werden auf dem heutigen Weg nicht erzielt werden.

Man wartet förmlich auf die Antwort zu der Frage, die in der Überschrift gestellt wurde. Geschickterweise belassen es die Autoren bei ihrer Analyse und geben keine Ratschläge. Das Terrain ist politisch vermint. Denn die Antwort dürfte manch einem schwer verdaulich vorkommen: Kernenergie! Die „CO₂-freien“ Nationen (Stromsektor) Frankreich, UK, Schweden, Finnland oder Schweiz machen es uns vor, andere europäische Staaten folgen. Aber dass wir in den nächsten Jahren 30 Kernkraftwerke in Deutschland errichten, davon träumte zuletzt die SPD in den 60er-Jahren.

Dr. Thomas Dörfler, Dreieich

Auf alle beschriebenen Traum-Argumente einzugehen, würde den gleichen Umfang des Originalartikels ergeben. Deshalb nur Folgendes: Abb. 1: „Installierte Leistung in GW“: Dies ist eine unfaire Darstellung, die man leider häufig findet: Wirksam ist nur die gelieferte Leistung, und die beträgt bei

Windenergie 1/6 und bei Solarenergie 1/10 der installierten Leistung. So werden den Lesern völlig unrealistische Verhältnisse vorgegaukelt. Darauf aufbauend wird ein 85-prozentiges CO₂-Reduktionsziel gefordert. Das bedeutet, dass wir unsere elektrische Energieproduktion um mindestens 51 % reduzieren, gleichzeitig wird gefordert, 16 Millionen neue Wärmepumpen zu installieren und jährlich 1,5 Millionen Batterie-Elektroautos neu zuzulassen.

Schweden als Vorbild anzuführen ist unsinnig wie unfair. Dort beträgt der Windenergieanteil zehn Prozent. Der Rest teilt sich zu etwa gleichen Teilen auf in „Wasserkraft“ und Kernenergie. Das eine haben wir praktisch nicht, das andere wird in Deutschland in drei Jahren vollständig abgeschaltet.

Dr. Jürgen Friedrich, Westensee

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.