

Nr. 36/2026

Magdeburg, 29.04.2026

**Wissenschaftlicher Kontakt:**

Prof. Hermann Rottengruber  
Institut für Engineering von  
Produkten und Systemen  
0391 67-58721  
hermann.rottengruber@ovgu.de

**Kontakt in der Pressestelle:**

Katharina Vorwerk  
Pressesprecherin  
0391-67-58751  
katharina.vorwerk@ovgu.de

## WASSERSTOFFMOTOR BRICHT WIRKUNGSGRADREKORDE

Ingenieure der Universität Magdeburg stützen mit neuer Studie den Einsatz von Wasserstoffkreislaufmotoren für schwere Nutzfahrzeuge

Ein Wasserstoff-Kreislaufmotor kann emissionsfrei arbeiten, Wirkungsgrade von mehr als 60 Prozent erreichen und dabei eine Leistung bereitstellen, die mit konventionellen Dieselmotoren vergleichbar ist. Zu diesem Ergebnis kommt ein Forschungsteam der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg in einer aktuellen Studie. Nach Einschätzung der Ingenieurinnen und Ingenieure der Fakultät für Maschinenbau könnte das Konzept damit eine CO<sub>2</sub>-neutrale und robuste Alternative für schwere Nutzfahrzeuge, Schiffsantriebe und Stromaggregate werden.

Anders als ein herkömmlicher Verbrennungsmotor, der fortlaufend Luft ansaugt und Abgase ausstößt, bleibt beim Wasserstoffkreislaufmotor der größte Teil des Gasgemisches nach jedem Arbeitstakt im System, wird wieder abgekühlt, aufbereitet und erneut genutzt. Der bei der Reaktion entstehende Wasserstoff wird aus dem Kreislauf entfernt und verflüssigt. So zirkuliert das Arbeitsgas immer wieder durch den emissionsfrei laufenden Motor.

Untersucht wurde der Motor im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMW geförderten Kooperationsprojekts unter Leitung des Antriebsingenieurs Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber vom Institut für Engineering von Produkten und Systemen (IEPS) der Universität Magdeburg. Gemeinsam mit dem Forschungspartner WTZ Roßlau gGmbH testeten die Wissenschaftler mehrere sogenannte Argon-Power-Cycle-Motoren auf dem Motorprüfstand der Universität. Parallel dazu wurde das Motorkonzept im Computer simulativ modelliert und bewertet.

Im Zentrum des Konzepts stehen Wasserstoff, Sauerstoff und Argon: Der Wasserstoff liefert die Energie, der Sauerstoff ermöglicht die Reaktion und das farb- und geruchlose Edelgas Argon übernimmt die Funktion eines stabilen Trägergases. Weil es selbst nicht verbrennt und unter den

vorgesehenen Bedingungen nicht mit Sauerstoff reagiert, schafft es günstige thermodynamische Bedingungen für eine kontrollierte und effiziente Verbrennung.

Die Forschungsergebnisse zeigten, dass der Kreislaufmotor hohe Leistung ganz hervorragend mit einem emissionsfreien Betrieb kombiniere, so der Ingenieur Hermann Rottengruber. *„Gerade in Anwendungen, in denen Antriebe lange unter hoher Last arbeiten, robust sein müssen und große Leistungen bereitstellen sollen, könnte das Verfahren künftig an Bedeutung gewinnen. Dazu zählen Schiffsantriebe, Stromaggregate, Traktoren, große Bau- und Erntemaschinen, Radlader oder Fernverkehrs-LKW. In solchen Bereichen stoßen batterieelektrische Konzepte häufig an Grenzen, etwa bei Gewicht, Reichweite, Ladezeiten und Ladeinfrastruktur.“*

Auch wirtschaftlich bewertet der Antriebsforscher das Konzept als vielversprechend. *„Nach unserer Einschätzung kann das geschlossene System über realistische Betriebszeiten günstiger sein als ein offener Wasserstoff-Verbrennungsmotor.“* Grund dafür seien unter anderem der Verzicht auf kostenintensive Abgassysteme und die hohe Effizienz des Prozesses, durch die sich der größere technische Aufwand der Maschine amortisieren könne.

Zugleich verweist der Forscher aber auf noch offene Fragen. So sei die Leistungsdichte des bisherigen Konzepts noch begrenzt, weil während der Einspritzung nur eine bestimmte Menge Wasserstoff eingebracht werden könne. *„Zudem kann sich im geschlossenen Kreislauf Kohlendioxid anreichern, etwa durch die Verbrennung von Schmieröl. Beides beeinflusst Wirkungsgrad und Motorleistung und muss bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden.“*

Dennoch stoße das Konzept bereits auf Interesse in der Industrie. *„Führende Hersteller von Schiffsantrieben haben bereits großes Interesse signalisiert, denn gerade dort wächst der Druck, bis 2050 klimaneutrale Lösungen verfügbar zu machen.“*

**Foto:** Jana Dünnhaupt/Uni Magdeburg

**Bildunterschrift:** Aristidis Dafis und Prof. Rottengruber (von links nach rechts) vom Institut für Engineering von Produkten und Systemen mit einem 1-Zylinder Versuchsmotor am Motorenprüfstand auf dem Campus der Uni Magdeburg. Der Motor wird als Versuchsträger für Kreislaufmotor-Prozesse umgebaut.