

Transformation in der Mobilität

Wie viel Wasserstoff benötigt Hessen?

eMOKON 2023 – Martin Gross – 16.06.2023, Bad Soden-Salmünster



Landesstelle Wasserstoff

Ansprechpartnerin und Koordinationsstelle

haben wir den Überblick & begleiten Sie mit unserer Expertise bei der effektiven Umsetzung

Als
Lotse

H₂
Landesstelle

Als
Impulsgeber

bieten wir Ihnen aktuelle/fundierte Informationen zu H₂ aktiv an, um Sie für neue Vorhaben zu inspirieren

schaffen wir für Sie die Möglichkeit sich zu H₂ Themen auszutauschen & vermitteln Ihnen die richtigen Partner

Als
Vernetzer

Dienstleistungsangebot (Auszug)

- Beratung zu Förderangeboten
- Projektentwicklung und Antragsunterstützung
- Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen
- Erstellung von Studien
- Newsletter



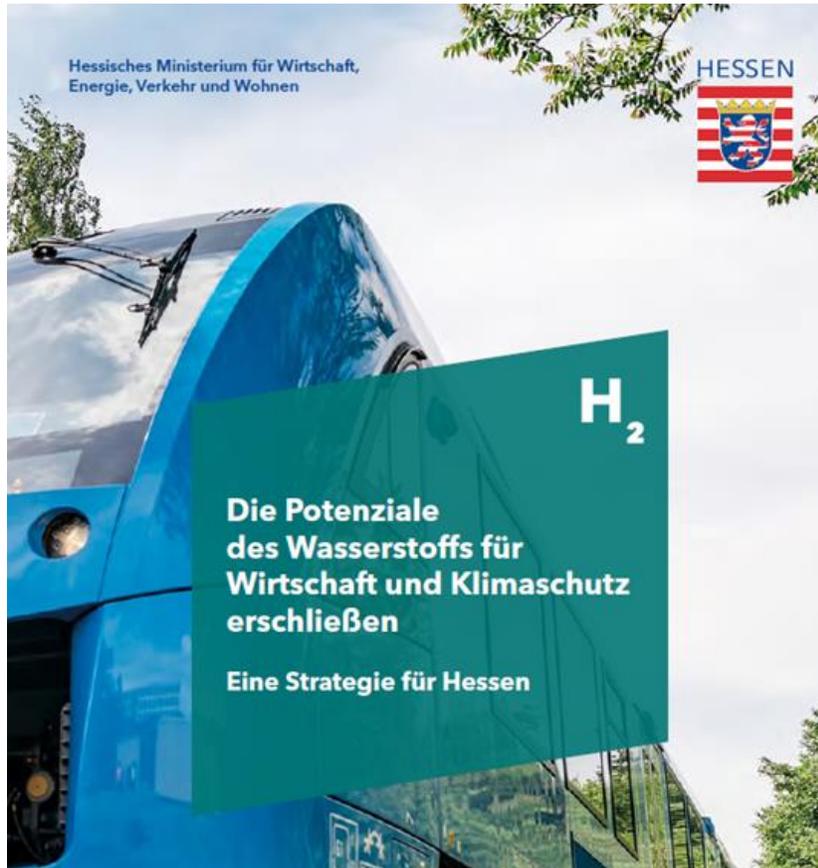
1. Wasserstoffstrategie Hessen

2. Wasserstoffbedarfe in Hessen

3. Förderung zu Wasserstoff & Brennstoffzellen

Wasserstoffstrategie Hessen

Transformation zu einer grünen Wasserstoffwirtschaft



Schwerpunktthemen in Hessen

„Aus den spezifischen Stärken unseres Bundeslandes und seiner Wirtschaftsstruktur ergeben sich drei für Hessen besonders wichtige Schwerpunktthemen.“

- I. Wasserstoffbasierte alternative Kraftstoffe im Flugverkehr
- II. ÖPNV und Logistik
- III. Innovative (Pilot-)Anwendungen

[Link zur Strategie](#)

THEMENFELD	MASSNAHMEN		
QUERSCHNITTSTHEMEN Vernetzung Forschung und Entwicklung Regionalentwicklung	Landesweite Koordinierung zur Unterstützung der hessischen Wasserstoffwirtschaft ausbauen	Entwicklung regionaler Wasserstoffökosysteme unterstützen	Ausbau von Forschungs- und Anwendungskompetenzen fördern
BEREITSTELLUNG Erzeugung, Import	ERZEUGUNG Erneuerbare Wasserstoffherzeugung in Hessen ermöglichen	IMPORT (Inter-) Nationale Partnerschaften fördern, um H2-Importe abzudecken	
VERTEILUNG Transport, Speicherung	TRANSPORT UND SPEICHERUNG Bestehende Infrastrukturen hinsichtlich Wasserstofftransport und Speicherung identifizieren und ertüchtigen	TRANSPORT UND SPEICHERUNG Neue Wasserstoffinfrastrukturen aufbauen	TRANSPORT Alternative Verteilungskonzepte prüfen und unterstützen
ANWENDUNG Industrie und Gewerbe Mobilität und Logistik Energieversorgung	MOBILITÄT UND LOGISTIK CO ₂ freie Mobilität in Logistik, ÖPNV und Flugverkehr umsetzen	INDUSTRIE UND GEWERBE Substitution fossiler Rohstoffe und Energieträger durch Wasserstoff ausbauen	ENERGIEVERSORGUNG Rolle von Wasserstoff in der Energieversorgung im Gebäudesektor im Rahmen von KWKK-Anlagen untersuchen

Künftige Maßnahmen

Die Maßnahmen sind elf Handlungsfeldern zugeordnet, die sich auf vier Themenfelder entlang der Wertschöpfungskette des Wasserstoffs verteilen:

- Querschnittsthemen
- Bereitstellung
- Verteilung
- Anwendung

1. Wasserstoffstrategie Hessen

2. Wasserstoffbedarfe in Hessen

3. Förderung zu Wasserstoff & Brennstoffzellen

Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Hintergrund der Studie

- *Bearbeitung: 08/2022 – 03/2023*
- *Kurzfassung veröffentlicht Mai 2023*
- *Langfassung geplant Juni 2023*

Motivation & Zielsetzung

- Die im Rahmen dieser Studie erstellte Potenzialanalyse für Wasserstoff in Hessen ist ein **zentraler Baustein** für die Umsetzung der hessischen Wasserstoffstrategie
- Erkenntnisgewinn über den zukünftigen, sektorspezifischen Stellenwert von Wasserstoff (für Hessen) und zum erwarteten Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft



[Link zur Kurzfassung](#)

Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Methodik

- Zur Prognose des Wasserstoffbedarfs wurden insbesondere wissenschaftlich erarbeitete und anerkannte Transformationsszenarien zur Erreichung der Klimaschutzziele zugrunde gelegt
- Es wird eine Differenzierung nach den Sektoren **Industrie, Gebäude, Verkehr sowie Energiewirtschaft** vorgenommen
- Zur Abbildung der in der Studienlandschaft angegebenen Spannbreite und der mit jeder Prognose einhergehenden Unsicherheiten wurden **vier Betrachtungsszenarien** (Ambitioniert, Konservativ, Dena-Referenz, Hessen) formuliert



Industriesektor

Bilanzierungsgrenzen innerhalb der Betrachtungssektoren

- Stoffliche Nutzung
- Energetische Nutzung (Prozesswärme)



Gebäudesektor

- Dezentrale Wärmeversorgung



Verkehrssektor

- Straßenverkehr (PKW, LNF, SNF, Omnibusse)
- Luftverkehr
- Schienenverkehr
- Binnenschifffahrt

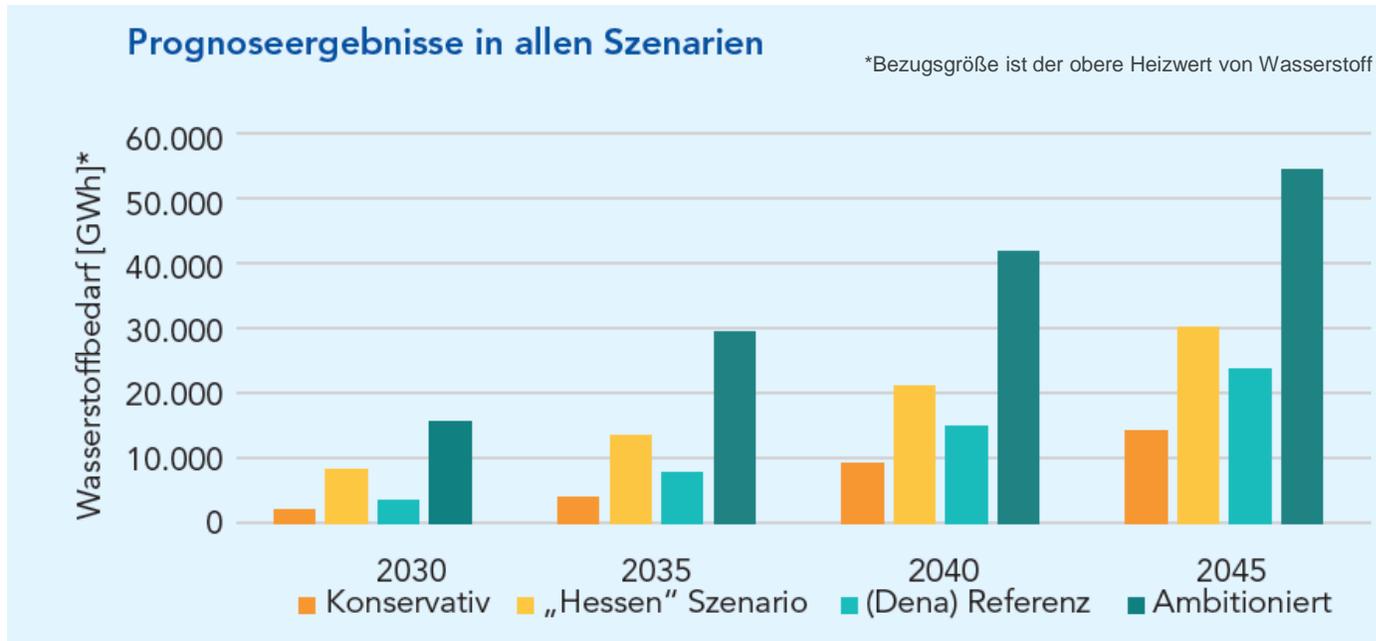


Energiewirtschaft

- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (EVUs und industriell)
- Zentrale Wärmeversorgung (Fernwärme)

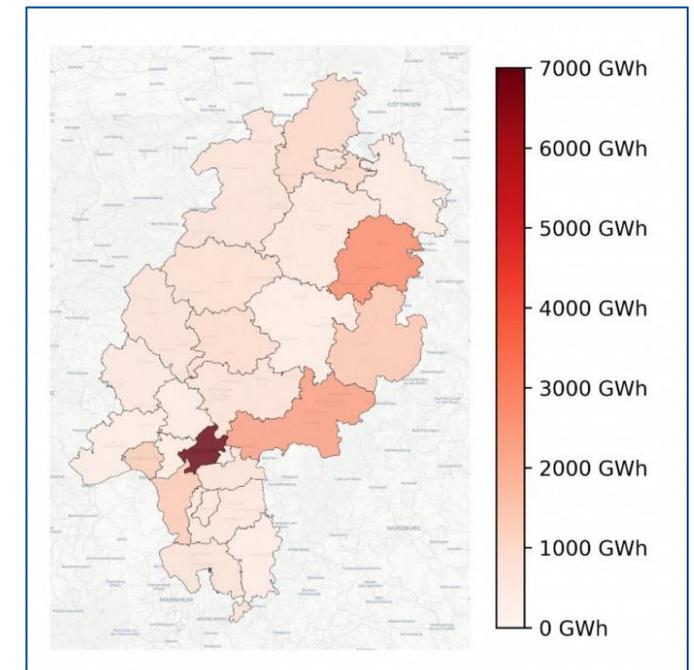
Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Wasserstoffsenken – Sektorübergreifende Ergebnisse



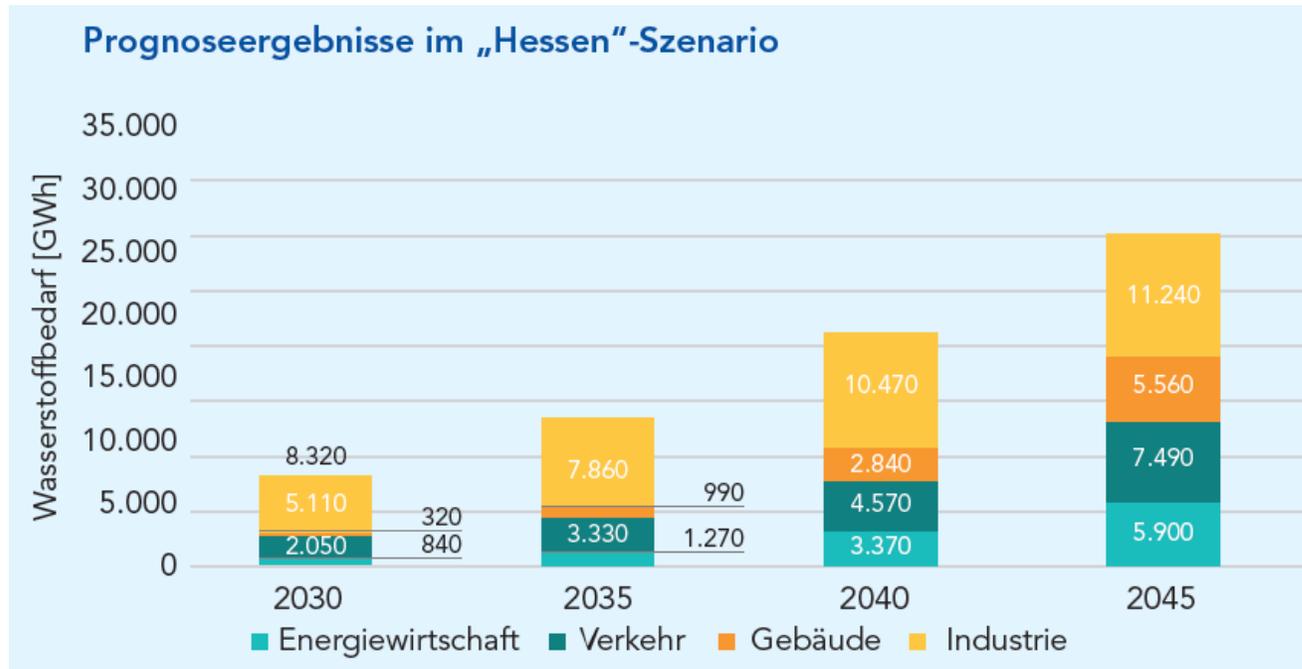
- Unter Berücksichtigung der verschiedenen Betrachtungsszenarien ergibt sich für die Wasserstoffbedarfsprognose eine Spannbreite von ca. 14,1 TWh bis ca. 54,1 TWh für das Jahr 2045
- Der kumulierte Wasserstoffbedarf im „Hessen“ Szenario wird für das Jahr 2045 mit ca. 30,2 TWh prognostiziert

Wasserstoffbedarf nach Landkreis im Jahr 2045 „Hessen“-Szenario

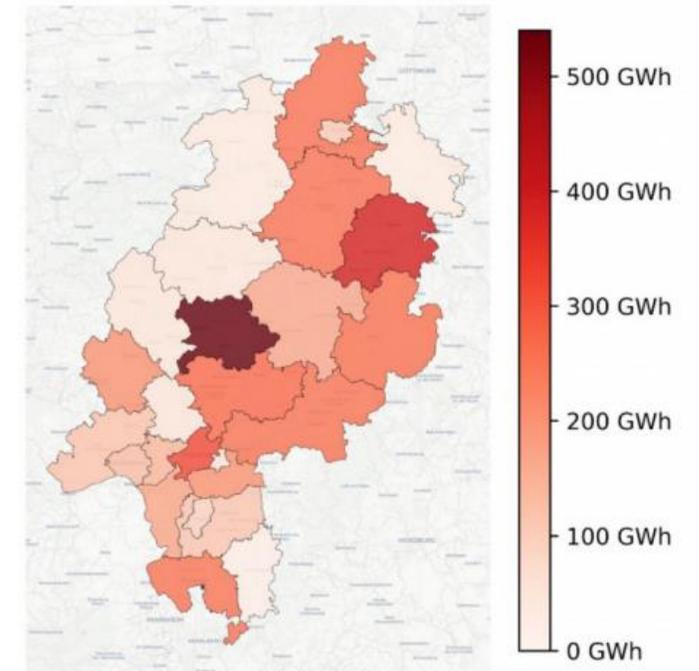


Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Prognoseergebnisse „Hessen“-Szenario



Wasserstoffbedarf nach Landkreis im Jahr 2045, Hessen-Szenario -



Straßenverkehr

Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Verkehrssektor - Luftfahrt, Schienenverkehr, und Binnenschifffahrt

Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff im Verkehrssektor gem. betrachteter Studienlandschaft

- In der **Luftfahrt** wird der Einsatz synthetischer Kraftstoffe auf Basis von Wasserstoff überwiegend als Option zur Defossilisierung des Mittel- und Langstrecken Flugverkehr (≥ 1.500 km) dargestellt. Für Kurzstrecken (< 1.500 km) werden durch den Einsatz von Wasserstoff in flüssiger bzw. gasförmiger Form ebenfalls Potenziale zur Transformation des Flugverkehrs entstehen. **Der Einsatz von Wasserstoff (exkl. synth. Kerosins) gemessen am Endenergiebedarf im Luftverkehr wird im Jahr 2045 mit ca. 5 % bis 15 % prognostiziert**
- Die Energieversorgung im **Schienenverkehr** wird, gemäß Angaben in den Quellstudien, auch weiterhin weitestgehend über Strom (Oberleitungen bzw. Batteriebetrieb) erfolgen. Der Einsatz von Wasserstoff in Form der Brennstoffzellentechnologie wird, gemäß Quellenstudien, ausschließlich auf nicht(-wirtschaftlich) zu elektrifizierenden Nebenstrecken erwartet. Ein Markthochlauf wird ab 2030 prognostiziert, wobei darauf hinzuweisen ist, dass in Hessen, bedingt durch die Lieferung von 27 Brennstoffzellenzügen ab 2022, bereits zu einem früheren Zeitpunkt ein Bedarf an Wasserstoff im Schienenverkehr vorliegt. Gedeckt wird dieser durch die Wasserstoffversorgung des Industrieparks Höchst (Zugtankstelle)
- Hinsichtlich der Defossilisierung der **Binnenschifffahrt** wird der Einsatz synthetischer Kraftstoffe oder der Brennstoffzellentechnologie in den Quellstudien benannt. Ein Markthochlauf wird ab 2030 thematisiert. Der Einsatz von Wasserstoff (exkl. synth. Kraftstoffe) gemessen am Endenergiebedarf in der Binnenschifffahrt wird im Jahr 2045 mit ca. 8 % bis 15 % prognostiziert

Rechnung Wasserstoffbedarfsprognose Luftfahrt, Schienenverkehr, und Binnenschifffahrt

Endenergieverbrauch*

- × Anpassungsfaktor zur Abbildung der Veränderung des Endenergiebedarfs
- × Anteil Wasserstoff an Endenergiebedarf [%]

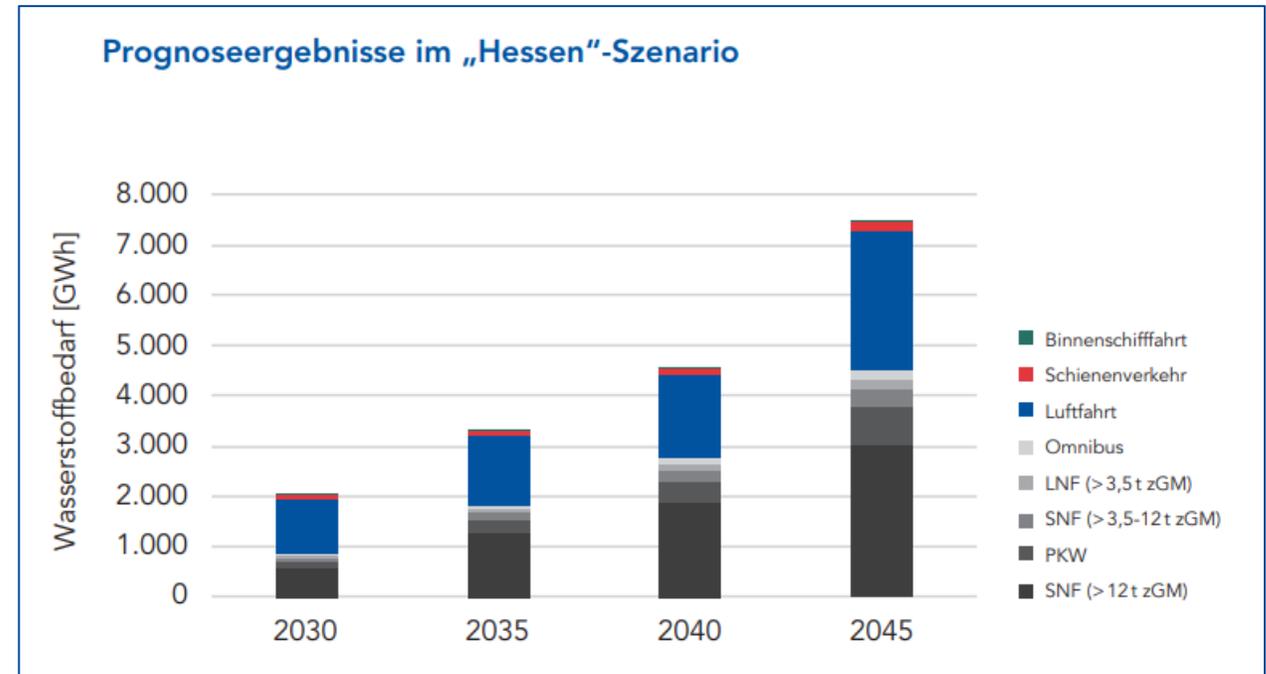
Bedarfsprognose Wasserstoff [TWh/a]

* Gemäß HA Hessen Agentur GmbH, „Dossier: Einsatz von Wasserstoff in Hessen – aktuelle Daten und Modellrechnungen“, Wiesbaden, 2021

Potenzialanalyse Wasserstoff in Hessen

Prognoseergebnisse „Hessen“-Szenario - Verkehr

- Im Schwerlastverkehr Straße wird dem Einsatz von Wasserstoff eine große Bedeutung zugesagt. (Gewichtsklassen >12 t zGM - im Jahr 2045 ca. 80 %) –
- Spannweite in den Betrachtungsszenarien von ca. 4,1 TWh bis ca. 15,4 TWh für das Jahr 2045
- Insgesamt beträgt der im „Hessen“-Szenario prognostizierte Wasserstoffbedarf im Sektor Verkehr (2045) ca. 7,5 TWh
- Der Flug- sowie Straßengüterverkehr beeinflussen den Wasserstoffbedarf im Jahr 2045 („Hessen“ Szenario) mit ca. 75 % maßgeblich



Nationales Wasserstoffnetz

Die „Wasserstoff-Autobahnen“ kommen



Projekt „H2ercules“

Quelle: OGE/RWE – dunkelblau: IBN 2030



Projekt „Flow“

Quelle: Gascade, Ontras, TerranetsBw – IBN 2028

- Die dt. Fernleitungsnetzbetreiber streben den Aufbau eines überregionalen Wasserstoffnetzes ab 2028/30 an
- Ein (wahrscheinliches) Szenario ist der Leitungsaufbau beginnend von Norden/Nordwesten
- Wir erwarten das Entstehen erster Punkt-zu-Punkt-Leitungen und regionaler Inselnetze ab Mitte der 2020er-Jahre

1. Wasserstoffstrategie Hessen

2. Wasserstoffbedarfe in Hessen

3. Förderung zu Wasserstoff & Brennstoffzellen

Überblick

Akteure bei der Förderung von Wasserstoff & Brennstoffzellen

HESSEN

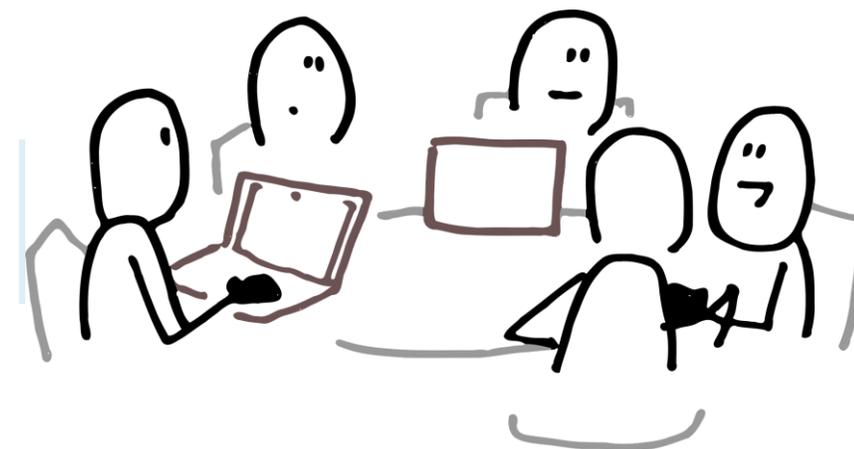
- [Innovationsförderung Hessen](#) → zentrale Anlaufstelle für Antragstellung und fördertechnische Beratung (HA Hessen Agentur)
- [Landesstelle Wasserstoff](#) (LEA Hessen) und [Technologieland Hessen](#) (HTAI) unterstützen fachlich: z.B. Einschätzung von Ideen, Kontaktvermittlung, Öffentlichkeitsarbeit, etc.

DEUTSCHLAND

- [NOW](#) → Programmgesellschaft des Bundes zur Umsetzung u.a. des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP), Fokus besonders Mobilität

EU

- Sprechen Sie bei Interesse gern die Landesstelle Wasserstoff bzw. das Technologieland Hessen an



Förderangebote

Fördermittelübersicht der Landesstelle Wasserstoff



Unsere LEA-Hessen-Fördermittelübersicht stellt umfassend dar, welche verschiedenen Förderprogramme es im Bereich Wasserstoff gibt - sowohl auf Landes-, Bundes-, - als auch EU-Ebene. So ist es Ihnen möglich, die Suche nach Förderprogrammen spezifisch und zielgerichtet zu starten.

Förderprogramme (Auswahl)

- Förderung Elektromobilität – Hessen

[Hier geht es zur Fördermittelübersicht Wasserstoff!](#)

Förderung Elektromobilität in Hessen

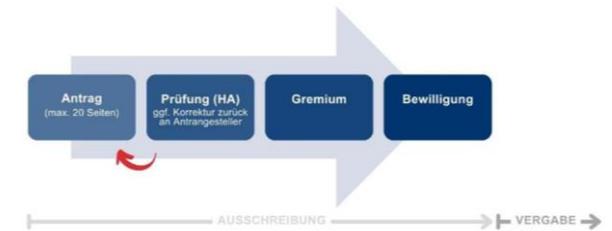
Eckpunkte



Grundlage: „Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von Logistik- und Mobilitätsinnovationen“ vom 09.08.2021

Zielsetzung:

- Reduzierung der CO2-Emissionen
- Elektrifizierung des Verkehrs durch innovative technologische Ansätze vorantreiben
- Anstöße zum demonstrativen Einsatz elektrisch betriebener Fahrzeuge



Budget: ca. 5 Mio. € jährlich

Wer? Unternehmen aller Größen aus Hessen; Hochschulen, Kommunen

Was? Einzelvorhaben und im Verbund

- Innovationen im Bereich E-Mobilität (F&E)
- Beschaffung von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur (Investitionen)

Wie? Nicht rückzahlbarer Zuschuss bis zu 40% der zuwendungsfähigen Ausgaben (Mehrausgaben im Vergleich zum konventionellen Fahrzeug)

Die Antragstellung ist jederzeit möglich, vereinzelt werden auch Förderaufrufe veröffentlicht, um Schwerpunkte zu setzen.

Mehr Infos und Ansprechpartnerinnen zum Programme:

www.innovationsfoerderung-hessen.de/elektromobilitaet



HessenAgentur

HA Hessen Agentur GmbH

Landesstelle Wasserstoff

Wir beraten und unterstützen Sie bei Ihren Vorhaben –
sprechen Sie uns an!

✉ wasserstoff@lea-hessen.de



OLIVER EICH

Projektleiter
Landesstelle Wasserstoff
Tel.: 0611 / 95017-8959
oliver.eich@lea-hessen.de



ANNA PEISE

Projektmanagerin
Landesstelle Wasserstoff
Tel.: 0611 / 95017-8457
anna.peise@lea-hessen.de



MARTIN GROSS

Projektmanager
Landesstelle Wasserstoff
Tel.: 0611 / 95017-8389
martin.gross@lea-hessen.de



LEA

HESSEN



LANDES ENERGIE AGENTUR