

WASSERSTOFFPROJEKTE IM NORDEN DEUTSCHLANDS (IHK NORD-REGION)



Wasserstoff ist als dekarbonisierende Energiequelle ein Schlüsselrohstoff der Zukunft und bietet dem Norden Deutschlands eine große Chance, die zentrale Rolle in der Energiewende zu übernehmen. Mit dem Zugang zum Meer und den hohen Erzeugungskapazitäten von On- und Offshore-Windstrom kann Norddeutschland eine grüne Wasserstoffindustrie aufbauen und den Rohstoff selbst emissionsfrei produzieren. Auch als Export- und Importgut wird Wasserstoff für die norddeutschen Seehäfen von Bedeutung sein. Die Bundesländer im Norden haben 2019 gemeinsam die Norddeutsche Wasserstoffstrategie verabschiedet und viele Projekte, Initiativen und Unternehmen arbeiten bereits an der Entwicklung einer praxistauglichen Technologie – auch bundeslandübergreifend. In dieser Übersicht wurden diese Projekte im Norden zusammengetragen. Dadurch sollen die Bekanntheit und die Vernetzung der Wasserstoffwirtschaft in Norddeutschland unterstützt werden. Mehr Infos unter: www.ihk-nord.de

BUNDESLANDÜBERGREIFENDE H2-PROJEKTE IM NORDEN

Projekt ND1	HyExpert		
Projekthalt:	Wasserstoffkonzepte für Mobilität mit Synergien in industriellen Prozessen (Wärme/Kälte) H ₂ -Lastverkehr – Lastverkehr mit grünem Wasserstoff – Future Mobility		
Projektträger:	Landkreis Osterholz	Fördermittel:	NOW GmbH (beantragt) / BMVI
Ort / Region:	NI	mehr Informationen:	www.now-gmbh.de

Projekt ND2	Hyways for Future		
Projekthalt:	In der Wasserstoffmodellregion langfristig klimafreundlichen Wasserstoff in den Bereichen Industrie, Energieversorgung und Verkehr etablieren (u.a. mit Wasserstofftankstellen, wasserstoffbetriebenen Bussen, Reinigungsfahrzeugen und LKW) Gewinner des Wettbewerbs „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ in der Kategorie HyPerformer. Ziel ist es, langfristig klimafreundlichen Wasserstoff in der Metropolregion Nordwest in den Bereichen Industrie, Energieversorgung und Verkehr zu etablieren. Schwerpunkte sind die Städte Cuxhaven, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Oldenburg und Bremen.		
Projektträger:	EWE, swb und Partner	Fördermittel:	BMVI (Ideenwettbewerb HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland)
Ort / Region:	Metropolregion Nordwest	mehr Informationen:	www.swb.de www.ewe.com

Projekt ND3	NEW 4.0		
Projekthalt:	Mehr als 60 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zeigen, wie Schleswig-Holstein und Hamburg sich bis 2035 zu 100 Prozent mit Strom aus erneuerbaren Energien sicher, zuverlässig, gesellschaftlich akzeptiert und mit CO ₂ -Einsparungen versorgen können; gleichzeitig soll regenerativ erzeugter Strom für die Wärmeversorgung, den Verkehrssektor und für industrielle Prozesse verwendet werden.		
Projektträger:	Competence Center für Erneuerbare Energien und EnergieEffizienz (CC4E) der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg	Fördermittel:	SINTEG, BMWi
Ort / Region:	SH, HH	mehr Informationen:	www.new4-0.erneuerbare-energien-hamburg.de

Projekt ND4	Norddeutsches Reallabor – die Energiewendeallianz für Sektorkopplung		
Projekthalt:	Im norddeutschen Reallabor soll die ganzheitliche Transformation des Energiesystems erprobt und so zu einer schnellen Dekarbonisierung aller Verbrauchssektoren beigetragen werden. Verteilt auf fünf geografische „Hubs“ in Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern sollen großskalige Konzepte für die Sektorkopplung entwickelt werden, mit Fokus auf Wasserstoff (und dessen stoffliche Nutzung in der grundstoffverarbeitenden Industrie sowie in Mobilitätsanwendungen) und energieeffizienten Quartierslösungen im Wärmebereich.		
Projektträger:	Competence Center für Erneuerbare Energien und EnergieEffizienz (CC4E)	Fördermittel:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit,

	der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg Konsortialführer: Competence Center für Erneuerbare Energien und EnergieEffizienz (CC4E) der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg / In Westmecklenburg WEMAG		Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Ort / Region:	HH, MV, SH	mehr Informationen:	BMW www.energieforschung.de www.hamburg.de

Projekt ND5	Wasserstofftechnologie Business Process Management Modeling (H2BPMM)		
Projekthalt:	Entwicklung eines standardisierten Genehmigungsprozessablaufes am Beispiel einer Wasserstoff-Tankstelle		
Projektträger:	Hochschule Bremerhaven	Fördermittel:	Metropolregion Nordwest
Ort / Region:	HB, NI	mehr Informationen:	www.metropolregion-nordwest.de

Projekt ND6	Wasserstoff Wirtschaftsnetzwerk Hamburg		
Projekthalt:	Zusammenschluss von rund 250 Akteuren (Unternehmen, Forschung, Politik und NGOs)		
Projektträger:	FHH/hySOLUTIONS	Fördermittel:	-
Ort / Region:	ND, HH	mehr Informationen:	

H2-PROJEKTE IN BREMEN UND BREMERHAVEN

Projekt HB1	H2B – Roadmap für eine graduelle Defossilisierung der Stahlindustrie und urbaner Infrastrukturen mittels Elektrolyse-Wasserstoff		
Projekthalt:	Ein auf dem Gelände von ArcelorMittal Bremen entstehender Elektrolyseur soll im Sinne der Sektorenkopplung als „Energy Hub“ Industrie und Verkehr mit grünem Wasserstoff versorgen. Die erneuerbare Energie kann aus nahegelegenen Windenergieanlagen bezogen werden.		
Projektträger:	Universität Bremen, Projektpartner ArcelorMittal, Ingaver GmbH, wpd AG, EWE AG	Fördermittel:	Bremer Aufbauabank, EFRE
Ort / Region:	Industrieabfen Bremen	mehr Informationen:	www.uni-bremen.de/en/res/research/h2b/

Projekt HB2	Wasserstoff – grünes Gas für Bremerhaven		
Projekthalt:	Aufbau und Inbetriebnahme eines Elektrolyse-Testfelds sowie parallel die Entwicklung von Anwendungsfällen. Mit dem Testfeld soll die Möglichkeit geschaffen werden, die elektrischen Eigenschaften von Elektrolyseuren im Zusammenspiel mit der fluktuierenden Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien zu testen. Bei den Anwendungsentwicklungen sollen verschiedene Anlagen im Labormaßstab u.a. zur Herstellung		

	von grünem synthetischen Erdgas, der Entwicklung eines Wasserstoffbackofen wie auch der Aufbau eines Wasserstoffmicrogrids sowie ein Benchmarking für Wasserstofflogistikanwendungen entwickelt werden.		
Projektträger:	HS Bremerhaven, Fraunhofer IWES, ttz Bremerhaven	Fördermittel:	Land Bremen, EFRE
Ort / Region:	Bremerhaven	mehr Informationen:	www.wind-wasserstoff-bremerhaven.de

Projekt HB3	SHARC II – Smart Harbor-Application Renewable-Integration Concept		
Projekthalt:	Koordination der Umsetzung von Investitionsmaßnahmen zur besseren Integration erneuerbarer Energie in ein „Smart Grid“ Überseehafen. Wasserstoff kann dazu beitragen, das Ziel eines CO ₂ -neutralen Hafens zu erreichen. So können Überschussmengen erneuerbarer Energie zur Herstellung von Wasserstoff genutzt werden, der wiederum in Rangierlokomotiven oder bei hafeninternen Verkehren zum Einsatz kommt.		
Projektträger:	PtJ, Projektpartner bremenports GmbH & Co. KG, IEKrW, DFKI GmbH, Siemens, TU Berlin	Fördermittel:	-
Ort / Region:	Bremische Häfen, Bremerhaven	mehr Informationen:	www.sharc-project.de

Projekt HB4	Wasserstofftechnologie Business Process Management Modeling (H2-MPMM)		
Projekthalt:	Die Digitalisierung bietet die Chance, die Prozesse im Bereich Wasserstoff für Mobilität und Logistik effizienter zu gestalten und damit die Einführung bzw. Umgestaltung zu H ₂ -basierten Prozessen zu unterstützen. Dies soll im Bereich der Genehmigungsverfahren und Wasserstoff-Tankstellen zu einfacheren und schnelleren Genehmigungsverfahren führen.		
Projektträger:	Magistrat Bremerhaven, Hochschule Bremerhaven, Automotive Northwest e.V.	Fördermittel:	Metropolregion Nordwest
Ort / Region:	Landkreis Wesermarsch, Stadt Bremerhaven	mehr Informationen:	www.metropolregion-nordwest.de/aktuelles/gefoerderte-projekte/?detail=485

Projekt HB5	Ergänzungsstudie zum Einsatz von grünem Wasserstoff zur CO₂-Reduzierung im Fischereihafen und angrenzenden Gebieten		
Projekthalt:	Untersuchung der Herstellungs-, Speicherungs-, Verteilungs- und Anwendungsmöglichkeiten (in den Bereichen produzierende Industrie, Logistik, Mobilität und Wärmeversorgung) von Wasserstoff im Fischereihafen Bremerhaven.		
Projektträger:	Hochschule Bremerhaven	Fördermittel:	EFRE
Ort / Region:	Bremerhaven	mehr Informationen:	https://wind-wasserstoff-bremerhaven.de/wordpress/wp-content/uploads/2020/06/Studie-Integriertes-Gesamtkonzept-Fischereihafen.pdf

H2-PROJEKTE IN HAMBURG

Projekt HH1	100 MW Elektrolyse		
Projekthalt:	H ₂ -Produktion im Hamburger Hafengebiet im großindustriellen Maßstab, Planung läuft, tbd., ob modular oder in einzelner Anlage, systematische Erhebung des Nachfragepotenzials mit industriellen Abnehmern läuft, derzeit keine Entscheidung zum Betreiber- und Geschäftsmodell.		
Projektträger:	FHH/hySOLUTIONS	Fördermittel:	tbd
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de
Projekt HH2	Abfall: Vorbereitung der Beschaffung von H₂-Abfallsammelfahrzeugen bei der Stadtreinigung Hamburg (SRH)		
Projekthalt:	SRH wird den in Kürze veröffentlichten Förderaufruf des BMVI zum Anlass nehmen, erstmals die dauerhafte Einflottung von H ₂ -betriebenen Abfallsammelfahrzeugen vorzunehmen, Förderunterlagen und betriebliches Einsatzkonzept für bis zu 10 Fahrzeuge sind in Vorbereitung.		
Projektträger:	SRH	Fördermittel:	BMVI (in Vorbereitung)
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de
Projekt HH3	Brennstoffzellenbusse		
Projekthalt:	Zwei in Betrieb, Markterkundung abgeschlossen, Ausschreibung über 50 weitere Busse mit Brennstoffzellenantrieb für die Jahre 2021 bis 2025 im Verfahren, Förderung in Vorbereitung (im Rahmen des Norddt. Reallabors)		
Projektträger:	Hamburger Hochbahn	Fördermittel:	BMVI (in Vorbereitung)
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	www.hochbahn.de
Projekt HH4	Busbetriebshof		
Projekthalt:	Notstromversorgung mit Brennstoffzellen – Busbetriebshof		
Projektträger:	HSU	Fördermittel:	BMBF
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de
Projekt HH5	E4Ships		
Projekthalt:	Demonstrationsprojekte von thyssenkrupp Marine Systems und MEYER WERFT. Mit unterschiedlichen Brennstoffzellensystemen sollen im ersten Schritt nicht die Hauptmotoren substituieren, sondern die Aggregate zur Versorgung der Nebenverbraucher mit Strom und Wärme bzw. Kälte. Als Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung sind sie deswegen besonders effizient. Der Antrieb durch Methanol bzw. Diesel reduziert die Emissionen von Ruß, Schwefel und Stickstoff sowie des klimaschädlichen CO ₂ .		
Projektträger:	-	Fördermittel:	BMVI (NIP)
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	www.e4ships.de

Projekt HH6	Elektrolyse		
Projekthalt:	Ende 2017 eröffnete die damals weltgrößte regelflexible (d.h. schnelles Hochfahren bei überschüssigem Windstrom, schnelles Runterfahren bei wenig Wind) Wasserstoff-Elektrolyseanlage mit 5 MW _{el} Elektrolyseleistung.		
Projektträger:	H+R Ölwerke	Fördermittel:	BMU (aus EFRE-Mitteln)
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	www.hur.com/de/presse/presstexte
Projekt HH7	Fähren: Vorbereitung der Umstellung von HADAG-Fähren auf H₂-Antrieb		
Projekthalt:	In einem gestuften Verfahren wird die Neubeschaffung von drei HADAG Fähren so ausgerichtet, dass die Schiffe der neuen Generation bereits jetzt für eine spätere Umrüstung auf H ₂ -Antrieb (Umrüstung Tanks, etc.) konfiguriert werden (Umstieg auf grün erzeugtem H ₂ bis 2023)		
Projektträger:	HADAG	Fördermittel:	BMVI (in Vorbereitung)
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	www.hadag.de/informationen/presse
Projekt HH8	Forschungsprojekt IT-gestützte Wasserstoff-Sektorenkopplung für die nachhaltige Energieversorgung		
Projekthalt:	Am „Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr“ (dtec.bw) wird an der Helmut-Schmidt-Universität (HSU) ein Forschungsvorhaben zur Systemintegration einer Sektorkopplung auf H ₂ -Basis vorbereitet.		
Projektträger:	HSU	Fördermittel:	BMVg
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	
Projekt HH9	Gepäckschlepper		
Projekthalt:	Gepäckschlepper mit H ₂ -Antrieb seit 2. Jahreshälfte 2019 im Testbetrieb. Bei erfolgreichem Betrieb sollen schrittweise alle Gepäckschlepper auf H ₂ -Antrieb umgestellt werden.		
Projektträger:	Flughafen Hamburg	Fördermittel:	BMVI
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	www.hamburg-airport.de
Projekt HH10	Konzepterstellung im Rahmen eines Important Projects of Common European interest (IPCEI)		
Projekthalt:	Hamburg bereitet ein standortspezifisches Konzept (mit Fokus Hafen) im Rahmen der IPCEI-Programmatik der Europäischen Kommission vor		
Projektträger:	hySOLUTIONS Hamburg Port Authority	Fördermittel:	tbd
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de
Projekt HH11	Machbarkeitsuntersuchung zur Umwandlung des Kraftwerks Moorburg und zum Aufbau einer großen Elektrolyseanlage		
Projekthalt:	Ausschreibung für die Auftragsvergabe wurde gestartet, Inhalt: Definition und Bewertung von Konzepten für die Umstellung der heutigen zwei Kraftwerksblöcke (Rückbau) auf eine GuD-Anlage so-wie der Abschätzung der benötigten H ₂ -Erzeugungskapazitäten		
Projektträger:	FHH/hySOLUTIONS	Fördermittel:	tbd
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de

Projekt HH12	Stromnetz Hamburg		
Projekthalt:	Notstromversorgung mit Brennstoffzellen – Umspannwerk		
Projektträger:	Stromnetz Hamburg	Fördermittel:	-
Ort / Region:	HH	mehr Informationen:	https://www.hk24.de

Projekt HH13	Umrüstung von Fahrzeugen im Schwerlastverkehr (40t) auf H₂-Antrieb		
Projekthalt:	Es werden derzeit die ersten Prototypen hergestellt (Umrüstung konventioneller Fahrzeuge auf H ₂ -Antrieb, Tanks, etc.), nächste Ausbaustufe (bis zu 35 Fahrzeuge) ist in Vorbereitung		
Projektträger:	Clean Logistics / Hary AG	Fördermittel:	BMVI
Ort / Region:	Hamburg/Winsen	mehr Informationen:	www.cleanlogistics.de

H2-PROJEKTE IN MECKLENBURG-VORPOMMERN

Projekt MV1	Blue-Line		
Projekthalt:	Studie Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH Ottobrunn zu Potenzialen alternativen Kraftstoffs / Handlungsempfehlungen für geeignete Herstellungs-, Speicher-, Verteilungs- und Anwendungsszenarien für Wasserstoff als Kraftstoff im Straßenverkehr mit Fakten zum Investment, TCO-Berechnungen und Markthochlaufuntersuchungen. Nutzung der in allen Teilen des Landes erzeugten grünen Energie: Erzeugung – Umwandlung in speicherfähige Medien dezentral und zentral vorhandenen Salzkavernen und Gasnetzen, Abgabe über trimodale Hubs, Beginn der Umstellung auf Wasserstoffantriebstechniken in den Bereichen LKW, Bus, Bahn, Kommunalfahrzeuge und Schiffe sowie Verwendung in den Bereichen Heizen/Kühlen und Industrie. Teilprojekte Fuhrparkumstellung: Im Zuge der Studie Blue Line und Umsetzung Abgabe von LOI zahlreicher Produzierender Unternehmen und Logistiker zum Beginn der Umstellung des eigenen Fuhrparks. Ziel ist der Ausbau der Wertschöpfungsmöglichkeiten mit erkennbaren volkswirtschaftlichen Mehrwerten für alle Regionen in MV.		
Projektträger:	WEMAG AG, Stadtwerke Schwerin GmbH, Volker Rumstich Transport GmbH Parchim	Fördermittel:	Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern
Ort / Region:	Schwerin	mehr Informationen:	www.ihkzuschwerin.de

Projekt MV2	Campfire		
Projekthalt:	Dezentrale Produktion von Ammoniak (also Verbindung aus Wasserstoff und Stickstoff) aus lokal erzeugtem Wind- oder Solarstrom, Luft und Wasser sowie dessen Verwertung als innovativer Energieträger. Durch die Integration neuartiger elektrokeramischer Dünnschichten in Energiesysteme werden ressourcenschonende direkte Energiewandlungsprozesse für Ammoniak realisierbar und wirtschaftlich. Die chemische Verbindung aus Stickstoff und Wasserstoff ist ein hervorragender Energiespeicher und kann die maritime Mobilität revolutionieren. Elektrokeramische Membranen werden mittels Dünnschichtverfahren in der Massenproduktion hergestellt und zeichnen sich durch hohe Systemeffizienz und Zyklusstabilität aus.		

Projektträger:	Konsortium aus Partnern der Region von Rostock bis Vorpommern aus Forschung, Maritimer Wirtschaft, Erneuerbare Energien, Wasserstofftechnologien Koordinator für das Konsortium „Region-Nord-Ost“ MV: Dr. Angela Kruth Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP), Greifswald	Fördermittel:	Nach einer 7-monatigen geförderten Konzeptionsphase mit 32 Partnern werden Innovations- und Forschungsmaßnahmen der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie während einer 5-jährigen Umsetzungsphase aus dem WIR!-Förderprogramm mit 15 Mio. € vom BMBF gefördert. Projektbezogen werden weitere ergänzende Förderinitiativen von EU/ Bund/ Land genutzt.
Ort / Region:	„Region Nord-Ost“ MV	mehr Informationen:	www.wir-campfire.de

Projekt MV3	„HyStarter“ Region Rügen-Stralsund mit HOST Hochschule Stralsund (IRES – Zentrum für regenerative Energiesysteme)		
Projekthalt:	Als eine der ersten „HyStarter“ in das „HyLand“-Regionalförderprogramm des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur aufgenommen und damit fachlich und strategisch unterstützt. Themenfelder: Aufbau der Brennstoffzellentechnologie – Erzeugung, Zwischenspeicherung und Transport - Anwendung Maritime Wirtschaft /Schifffahrt - Anwendung Land- und Fischwirtschaft - Unterstützung einer nachhaltigen Tourismusregion durch alternativen Mobilitätskonzepte Das Institut für Regenerative EnergieSysteme strukturiert das Engagement in angewandter Forschung und praxisnaher Lehre auf dem Gebiet der Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der Wasserstofftechnologie an der Hochschule Stralsund. Die Zielrichtung der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts ist die interdisziplinäre Forschung, die Lehre, die Aus- und Weiterbildung sowie der Technologietransfer auf dem Gebiet moderner Energiesysteme, auch Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien.		
Projektträger:	Region Rügen-Stralsund mit der HOST Stralsund Hochschule Stralsund, ASP: Prof. Dr. rer. nat. Johannes Gulden, Leiter des Direktoriums des Instituts für Regenerative EnergieSysteme	Fördermittel:	HyStarter: Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) zur Förderung der Wasserstoffregionen HyStarter des Bundes Diverse Einzelprojekte am Institut zur Forschung und Entwicklung regenerativer (Wasserstoff-)Systeme, i.d.R. mit direkter oder indirekter Förderung durch Land und Bund und EU
Ort / Region:	Rügen-Stralsund und gesamte Region Mecklenburg-, Halbinsel Fischland-Darß-Zingst, nördliches Vorpommern	mehr Informationen:	www.hy-starter.de/region/ruegen-stralsund www.hochschule-stralsund.de www.now-gmbh.de

Projekt MV4	LIKAT Leibniz-Institut für Katalyse e.V. diverse Projekte, z.B. Light2Hydrogen		
Projekthalt:	Das Institut ist führend in der Forschung an angewandten nachhaltigen Katalyseprozessen, u.a. an katalytischen Prozessen mit erneuerbaren Rohstoffen, z.B. Wasserstoff. Als Forschungsprojekt neben weiteren sei hier das Projekt „Light2Hydrogen“ benannt. Weitere Forschungsgebiete: - Erzeugung von Wasserstoff aus Alkoholen und Ameisensäure - Energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen - Entwicklung und Charakterisierung von Brennstoffzellenkatalysatoren - Elektrochemische Untersuchungen homogener Katalysatoren Darüber hinaus sind langfristig überregionale und internationale Kooperationen angestrebt.		
Projektträger:	Leibniz-Institut für Katalyse e.V., Rostock	Fördermittel:	Einzelprojekte mit unterschiedlicher Förderung vorrangig aus Land MV, Bund und EU. Das Beispielprojekt „Light2Hydrogen“ lief unter der Förderinitiative „Unternehmen Region“ des BMBF
Ort / Region:	Rostock, gesamte Region Mecklenburg-Vorpommern, deutschlandweit, international	mehr Informationen:	www.catalysis.de

Projekt MV5	HY Rostock! Wasserstoffregion Landkreis Rostock		
Projekthalt:	Entwicklung der Regiopole Rostock zu einer Kompetenzregion für Forschung und Entwicklung sowie Anwendung von Wasserstofftechnologien. Entwicklung von Konzeptideen, wie Wasserstoff und erneuerbare Energien in Verkehr, Wärme, Strom und Speicher regional nutzbar gemacht werden können. Wirtschaftliche Ansiedlung und Unterstützung neuer Unternehmen im Bereich Wasserstoff. Etablierung von Netzwerken aus Politik, kommunalen Betrieben und Forschung die diese Ideen umsetzen könnten.		
Projektträger:	Regiopole Rostock: Landkreis Rostock und Hansestadt Rostock mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft	Fördermittel:	Förderunterstützung beim Bund und Land MV angestrebt. Bewerbung als eine von 6 bundesweiten „Wasserstoff-Regionen“ als "HyStarter"-Region; wissenschaftliche und praxisnahe Einzelprojekte am Institut zur Forschung und Entwicklung regenerativer (Wasserstoff-)Systeme
Ort / Region:	Regiopolregion Rostock, Zentrum: InvestPort Industrie- und Gewerbegebiet am Landesflughafen Rostock Laage, Region Landkreis Rostock mit Hansestadt Rostock	mehr Informationen:	www.hy-rostock.de/ www.regiopolregion-rostock.de

H2-PROJEKTE IN NIEDERSACHSEN

Projekt NI1	ELEMENT EINS		
Projekthinhalt:	Power-To-Gas-Anlage mit einer Leistung bis zu 100 MW; Pilotprojekt. Die Partner von Element Eins wollen untersuchen, wie über einen großtechnischen Elektrolyseur Strom aus nahegelegenen Windenergieanlagen in Wasserstoff umgewandelt und schließlich in bestehende Ferngasleitungen eingespeist werden kann. Im Mittelpunkt dieses Reallabors stehen Fragen der Strom- und Gasnetzintegration und der technischen Auslegung des Elektrolyseurs sowie der Entwicklung von Betreibermodellen und des regulatorischen Umfelds.		
Projektträger:	ThyssenGas, TenneT, Gasunie Deutschland	Fördermittel:	Geplant: BMWi; im Jahr 2019 ausgewählt als „Reallabor der Energiewende“
Ort / Region:	Diele, Ostfriesland	mehr Informationen:	www.element-eins.eu
Projekt NI2	Energetisches Nachbarschafts-quartier (ENaQ)		
Projekthinhalt:	Energie von Nachbarn für Nachbarn: Unter diesem Motto entsteht auf dem Fliegerhorst in Oldenburg ein Smart City Wohnquartier mit etwa 110 Wohneinheiten, in dem der Energiebedarf zum größten Teil aus lokal erzeugter Energie gedeckt werden wird. Das Quartierskonzept, „Energetische Nachbarschaften“ genannt, stellt einen Verbund an Erzeugern und Verbrauchern dar, die in direkter Interaktion miteinander stehen. In ENaQ soll künftig die Rückverstromung von Wasserstoff mit Hilfe einer Brennstoffzelle und die anschließende elektrische Einspeisung ins Netz oder ggf. auch eine direkte Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz getestet werden. Außerdem ist die Verwendung von Wasserstoff für mobile Anwendungen wie Brennstoffzellen-PKW, -Fahrräder, -Gewerbetransporter angedacht.		
Projektträger:	Forschungszentrum Jülich GmbH	Fördermittel:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF.723)
Ort / Region:	Fliegerhorst in Oldenburg	mehr Informationen:	www.enaq-fliegerhorst.de
Projekt NI3	H2-Allianz Niedersachsen		
Projekthinhalt:	Die Allianz ist ein Zusammenschluss von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Netzwerken aus ganz Niedersachsen mit dem Ziel der Initiierung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit dem Schwerpunkt Wasserstofftechnologien und der Unterstützung der Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft in Niedersachsen.		
Projektträger:	Becker Büttner Held Consulting AG, DEEP.KBB GmbH, Institut für Vernetzte Energiesysteme e.V., ecos Consult GmbH, Enercon GmbH EWE AG, hannoverimpuls GmbH, Hochschule Emden/Leer, H2-Region Emsland, IAV GmbH, JA-Gastechnology GmbH, Landkreis Emsland, Niedersachsen/ Bremen e.V., Leibniz Universität Hannover (LUH) IfES, Ludwig-Bölkow-	Fördermittel:	-

	Systemtechnik GmbH, MARIKO GmbH, NORD/LB Norddeutsche Landesbank, Oldenburger Energiecluster OLEC e.V., PLANET GbR, RWE Generation SE, Lingen, Oldenburg, Stadtwerke Emden GmbH, SWO Netz GmbH	
Ort / Region:	NI	mehr Informationen: www.energiecluster.de

Projekt NI4	H2BrakeCo2		
Projekthinhalt:	Gewinner des Wettbewerbs „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ in der Kategorie HyExpert. Der Seehafen Brake und die Stadt Brake (Unterweser) sollen als Ökosystem dienen, um exemplarisch ein Konzept für den Aufbau von Infrastruktur und das Design der Prozesse für den Einsatz von Wasserstoff in den Bereichen Häfen und Logistik zu erstellen.		
Projektträger:	Forschungszentrum Jülich GmbH	Fördermittel:	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Ort / Region:	Brake	mehr Informationen:	www.automotive-nordwest.de

Projekt NI5	H2Watt		
Projekthinhalt:	Produktion, Speicherung, Transport und Nutzung von Wasserstoff im Wattenmeer, v. a. auf den Inseln Borkum und Ameland (Niederlande).		
Projektträger:	Mariko, FME, abh Ingenieure, Borkumer Kleinbahn, Borkum Nordseeheilbad GmbH, Hochschule Emden Leer, Gemeinde Ameland u.a.	Fördermittel:	Provinz Groningen, Provinz Drenthe, Niedersächsisches Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten, Provisje Fryslan, Interreg Deutschland Nederland, EDR
Ort / Region:	Borkum, Ameland	mehr Informationen:	www.h2watt.eu

Projekt NI6	NordStrom-Backbone		
Projekthinhalt:	Power-to-Gas-Anlage: Nutzung verschiedener Gase zur Treibstoffversorgung von Schiffen/Fähren, ÖPNV und Logistik-Fahrzeugen.		
Projektträger:	Ingenieurbüro Planet (Koordination) und Konsortialpartner	Fördermittel:	-
Ort / Region:	Region Emden	mehr Informationen:	www.planet-energie.de

Projekt NI7	Power to Flex
Projekthinhalt:	Lösungen für das Energiesystem der Zukunft, welches von Sektorenkopplung geprägt sein wird, werden erarbeitet: Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden aus dem Norden der Niederlande und Nordwestdeutschland entwickeln Versuchsanlagen für die Speicherung erneuerbarer Energien. Sonne und Wind erzeugen mal zu viel und mal zu wenig Strom. Angebot und Nachfrage lassen sich dadurch schwer in Einklang bringen. Das Projekt Power to Flex will Lösungen bieten und realisiert innovative Pilotprojekte für die Speicherung

	nachhaltig erzeugter Energien. Die Energiespeicherung erfolgt in Form von Wasserstoffgas, Wärme, Elektrizität und Biogas, sowohl in kleinem (Einzelhaushalte) als auch mittelgroßem Maßstab (Unternehmen, Wohnblocks und Mobilität).		
Projektträger:	Oldenburger Energiecluster e.V. unterstützt im Kommunikations- und Netzwerkaufbau.	Fördermittel:	Förderprogramm INTERREG VA
Ort / Region:	Norden der Niederlande und Nordwestdeutschland	mehr Informationen:	www.powertoflex.eu/de/ www.energiecluster.de/de

Projekt NI8	Wasserstoffnetzwerk-Nordostniedersachsen (H2-NoN)		
Projekthalt:	Das Netzwerk positioniert den Amtsbezirk Lüneburg (Landkreise Celle, Cuxhaven, Harburg, Heidekreis, Lüneburg, Lüchow-Dannenberg, Osterholz, Rotenburg (Wümme), Stade, Uelzen und Verden) als Wasserstoff-Modellregion. Regionale Potenziale und Aktivitäten im Bereich Wasserstoff werden zusammengeführt, um eine Kompetenzbündelung von KMU, Industrie und wissenschaftlichen Einrichtungen zu erlangen.		
Projektträger:	Landkreis Osterholz als Projektträger und die Landkreise des Amtsbezirks Lüneburg, Amt für regionale Landesentwicklung Lüneburg, ARTIE, IHKs Stade und Lüneburg-Wolfsburg, HWK Braunschweig-Lüneburg-Stade als Kooperationspartner, GRW-Regionalmanagement: MCON, TZEW	Fördermittel:	Land Niedersachsen / HyExpert Förderung BMVI
Ort / Region:	Region Amtsbezirk Lüneburg	mehr Informationen:	www.h2non.de

Projekt NI9	WASh2 Emden		
Projekthalt:	„WASh2Emden“ analysiert die Möglichkeit einer Umstellung des Hafens auf eine Versorgung aus erneuerbaren Energien auf Basis von Wasserstoff. Ziel ist eine langfristige Reduktion von Emissionen im Hafenbetrieb durch den Einsatz von Wasserstoff in der Logistik sowie bei den im Hafen liegenden Schiffen.		
Projektträger:	abH Ingenieur-technik, DBI	Fördermittel:	BMVI
Ort / Region:	Emden	mehr Informationen:	www.mariko-leer.de

H2-PROJEKTE IN SCHLESWIG-HOLSTEIN

Projekt SH1	Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb		
Projekthinhalt:	Je nach Bewilligung ist die Anschaffung und der Betrieb von einem Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb und der Aufbau von einer grünen Wasserstoffproduktion aus Deponiegas und Biogas geplant.		
Projektträger:	Entsorgungsbetriebe Lübeck	Fördermittel:	PTJ
Ort / Region:	Lübeck	mehr Informationen:	www.entsorgung.luebeck.de
Projekt SH2	eFarm		
Projekthinhalt:	Im Kreis Nordfriesland wird mit dem Pilotprojekt eine Wasserstoff-Infrastruktur von der Erzeugung über die Verarbeitung bis zur Flottennutzung realisiert. Ziel ist, ein gemeinschaftliches, nachhaltiges Wirtschaften mit erneuerbaren Energien in die Gesellschaft zu bringen. Im Verbund Wasserstoff produzieren, transportieren, verarbeiten und vermarkten. Das eFarm-Projekt stellt in Nordfriesland eine Versorgungssicherheit für 100 % grünen, regional erzeugten Wasserstoff aus Windstrom her und bereitet Bürgern und Unternehmen, die sich ein Wasserstoff-Fahrzeug anschaffen wollen, den Weg. Was dafür nötig ist? - fünf Wasserstoffproduktionsstandorte (1,125 MW Gesamtleistung) an Windparks - zwei Wasserstoff-Tankstellen in Husum und Niebüll - zwei Brennstoffzellenbusse für den Linienbusverkehr - 30 Brennstoffzellen-PKWs		
Projektträger:	GP Joule (eFarming GmbH & Co. KG)	Fördermittel:	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP 2 - Marktaktivierung)
Ort / Region:	Nordfriesland	mehr Informationen:	www.gp-joule.de/referenzen/efarm
Projekt SH3	Entree 100		
Projekthinhalt:	Mit „ENTREE100“ führt die Entwicklungsagentur Region Heide weltweit erstmalig in einer großtechnischen Demonstrationsumgebung Akteure für innovative Power-to-X-Technologie in einem regionalen Netzwerk zusammen. „ENTREE100“ koordiniert mehr als 100 Partner und über 25 Themen. Hierin werden Lösungen für eine 100%ige Versorgung mit erneuerbaren Energien entwickelt, praktisch erprobt und auf unterschiedlichen Skalen transferiert. Die Basistechnologien sind Wandlungsprozesse von Strom in Gas, Flüssigkeiten und chemische Produkte, die dazugehörigen Steuerungssysteme sowie flankierende Flexibilitätsoptionen. Ziel sind versorgungssichere und resiliente Energiesysteme, die auch langfristig gesellschaftlich, ökologisch und ökonomisch tragbar sind. Mit der Projektinitiative und dem Netzwerk entsteht in der Region Heide ein internationaler Campus zu Power-to-X-Technologien und Flexibilitätsoptionen zur integrierten Energiewende.		
Projektträger:	Entwicklungsagentur Region Heide	Fördermittel:	Land SH (FIT)
Ort / Region:	Heide	mehr Informationen:	www.entree100.de

Projekt SH4	Feldtest zur Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien im Erdgasnetz		
Projekthalt:	Gemeinsam mit dem DVGW wurde im E.ON Forschungsverbund während eines dreijährigen Leuchtturmprojekts die Einspeisung von Wasserstoff in einem Erdgasnetz umfassend getestet. Die Einspeisung erfolgte in der Ortsnetzstation. An das bestehende Netz der Schleswig-Holstein Netz AG waren 170 Haushalte mit diversen Erdgas Verbrauchsgeräten angeschlossen. Projektschwerpunkte: Akzeptanz der Kunden, Netzhydraulik, Funktion der diversen Erdgasverbrauchsgeräte und Abrechenbarkeit des geänderten Brennwertes. Es wurde erfolgreich Wasserstoff (WindGas) in den Stufen von 2, 4, 6, 8 und 10% eingespeist. Projektfazit: In Standard Erdgasnetzen lässt sich Wasserstoff bis 10 % dem Erdgas grundsätzlich beimischen. Das Projektziel ist vollständig erfüllt.		
Projektträger:	Hansewerk AG, E.ON Meetering GmbH und dem DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs)	Fördermittel:	-
Ort / Region:	Gemeinden Klanxbüll/Neukirchen	mehr Informationen:	IHK Schleswig-Holstein ; Projekt ist abgeschlossen
Projekt SH5	HyStarter KielRegion		
Projekthalt:	Im Mittelpunkt steht die Klärung der Rolle von Wasserstoff für Klimaschutz, Wärmeversorgung, Stromspeicherung, Mobilität und die regionale Wertschöpfung und der jeweiligen Bedingungen in der KielRegion. In 12 Monaten Projektlaufzeit wird eine Potentialanalyse für eine integrierte Wasserstoffwirtschaft erstellt; erste Pilotvorhaben identifiziert und eine Roadmap für die nächsten zwei Jahre erstellt.		
Projektträger:	KielRegion GmbH	Fördermittel:	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)
Ort / Region:	Kiel, Kreise Plön und Rendsburg- Eckernförde	mehr Informationen:	www.kielregion.de/mobilitaet/wasserstoff/
Projekt SH6	KeroSyn100		
Projekthalt:	KEROSyn100 soll das Prozesslayout zur Realisierung der ersten Power-to-Jet (P2J) Anlage in einer kommerziell ausgerichteten Demonstrationsumgebung entwickeln. Ziel ist die Herstellung von umweltfreundlichem, synthetischem Kerosin. Dieses wird als strombasierter Kraftstoff bezeichnet und soll beispielsweise in der Luftfahrt zur Anwendung kommen. Gelingt es dem Projekt Möglichkeiten einer Herstellung von Luftfahrttreibstoffen mittels aus grünem Windstrom erzeugten Wasserstoffs darzustellen, wäre dies eine vielversprechende Option für Klimaschutz im Luftverkehr.		
Projektträger:	Projektträger Jülich	Fördermittel:	Reallabor Westküste 100 (BMW I)
Ort / Region:	Heide und weitere	mehr Informationen:	www.kerosyn100.de
Projekt SH7	Lehrmitteltutorials: Ausstattung der weiterführenden Schulen in den Regionen Rendsburg und Heide mit EE-H2-Lehrmitteltutorials		
Projekthalt:	Es wurden alle weiterführenden Schulen der Regionen Rendsburg und Heide mit jeweils einem umfassenden Tutorialset zum Thema „Erneuerbare Energien und Wasserstofftechnologie“ ausgestattet. Mit diesen Sets können Versuche durch die Schüler*innen unternommen werden und damit das Thema „Erneuerbare Energien und Wasserstoff“ in die schulische Bildung aufgenommen werden. Die möglichen Versuche sind samt Aufbauten usw. in einem dem Set beiliegenden Buch die Lehrkräfte dargestellt.		

Projektträger:	Entwicklungsagentur Region Heide Entwicklungsagentur für den Lebens- und Wirtschaftsraum Rendsburg	Fördermittel:	EKSH, ELER SH / Aktivregion Eider- und Kanalregion, European Institute for Science, Technology, Education and Mathematic e.V.
Ort / Region:	Rendsburg / Heide	mehr Informationen:	www.ihk-schleswig-holstein.de

Projekt SH8	QUARREE100		
Projekthalt:	QUARREE100 untersucht wie Wind, Sonne und Biomasse in andere Energieformen umgewandelt, gespeichert und verteilt werden müssen, um im Stadtquartier eine wettbewerbsfähige, zuverlässige und nachhaltige Energieversorgung zu ermöglichen. Erstmals wird ein Elektrolyseur zur Wasserstoffproduktion in einem Stadtquartier in Schleswig-Holstein aufgebaut. Dabei wird QUARREE100 zeigen, wie durch Mitverwertung der Abwärme aus der Elektrolyse diese hinsichtlich ihrer Gesamteffizienz deutlich verbessert werden kann.		
Projektträger:	Entwicklungsagentur Region Heide	Fördermittel:	BMBF/ BMWi
Ort / Region:	Heide	mehr Informationen:	www.quarree100.de/

Projekt SH9	Treibstoff der Zukunft – 100% grüner Wasserstoff // OH₂ – der Kreis Ostholstein beschleunigt die Energiewende		
Projekthalt:	Der Kreis Ostholstein hat sich im Jahr 2016 mit dem „Integrierten Klimaschutzkonzept“ das Ziel gesetzt, einen Beitrag zur Erreichung des globalen Klimaschutzes zu leisten. Auf Initiative der Entwicklungsgesellschaft Ostholstein mbH EGOH entwickeln rund zwei Dutzend regionale Unternehmen Ideen und konkrete Maßnahmen, um durch Produktion und Einsatz von Wasserstoff den CO ₂ -Fußabdruck der Region zu verringern. In der konkreten Planung bzw. in der Umsetzung befinden sich der Bau von Elektrolyseuren, die Einrichtung einer Wasserstoff-Tankstelle, der Einsatz von Wasserstoff im Bereich des Schwerlastverkehrs sowie in der Ernährungswirtschaft, die Anschaffung von Abfallsammelfahrzeugen auf Wasserstoffbasis sowie die Einspeisung von Wasserstoff in die regionalen Erdgasnetze.		
Projektträger:	Entwicklungsgesellschaft Ostholstein mbH EGOH	Fördermittel:	-
Ort / Region:	Ostholstein	mehr Informationen:	https://egoh.de/

Projekt SH10	Wasserstoffstrategie Zweckverband Ostholstein – Erzeugungs- und Nutzungsoptionen in einer Hand		
Projekthalt:	Als ein Baustein der zukünftigen, umweltfreundlichen und klimaverträglichen Ver- und Entsorgungsleistungen des Zweckverbandes Ostholstein (ZVO) befasst sich der ZVO mit seinen Tochterunternehmen aktiv mit den Möglichkeiten zur Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff. Wesentlicher Baustein der Erzeugung ist das Müllheizkraftwerk (MHKW), ggf. kombiniert mit einer Windkraftanlage und/oder ergänzender Photovoltaik. Zur Nutzung beabsichtigt der ZVO, langfristig seinen Fuhrpark – insbesondere Abfallsammelfahrzeuge – auf Wasserstoffbasis zu betreiben. Überschüsse sollen ins Gasnetz eingespeist werden und somit einen Beitrag zur Dekarbonisierung der gasförmigen Wärmeenergieträger (Erdgas) beitragen oder stehen für anderen Vermarktungsoptionen zur Verfügung.		
Projektträger:	Zweckverband Ostholstein ZVO Entsorgung GmbH ZVO Energie GmbH	Fördermittel:	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) Ergänzend beabsichtigt Förderprogramm des Landes Schleswig-Holstein
Ort / Region:	Ostholstein	mehr Informationen:	https://www.zvo.com/

Projekt SH11	Westküste100		
Projekthalt:	Mit dem Reallabor-Projekt WESTKÜSTE100 soll in Schleswig-Holstein eine regionale Wasserstoffwirtschaft im industriellen Maßstab entstehen. Ziel ist die Windenergie in Norddeutschland zu nutzen, um Wasserstoff in industriellem Maßstab zu erzeugen und eine Dekarbonisierung von Wärme, Transport und Industrie zu erzielen. Herzstück ist der Forschungs- und Entwicklungsansatz, aus Offshore-Windenergie grünen Wasserstoff zu produzieren und die entstehende Abwärme und den Sauerstoff zu verwenden. Im Anschluss soll der grüne Wasserstoff sowohl für die Produktion klimafreundlicher Treibstoffe für Flugzeuge genutzt als auch in Gasnetze eingespeist werden. Für die Treibstoffherstellung wird Wasserstoff aus der Elektrolyse und unvermeidbares CO ₂ aus der regionalen Zementproduktion für den Herstellungsprozess eingesetzt. Mitwirkende: EDF Deutschland, Holcim Deutschland, OGE, Ørsted Deutschland, Raffinerie Heide, Stadtwerke Heide, thüga und thyssenkrupp Industrial Solutions sowie die Entwicklungsagentur Region Heide und die Fachhochschule Westküste.		
Projektträger:	Projektträger Jülich	Fördermittel:	Reallabore der Energiewende, BMWi
Ort / Region:	Heide und weitere	mehr Informationen:	www.westkueste100.de/

Projekt SH12	wind2gas		
Projekthalt:	Wind to Gas Energy will neue Wertschöpfungsketten für die Erneuerbaren schaffen. Hierbei spielt das Power-to-Gas Konzept eine herausragende Rolle. Durch dieses lassen sich überschüssige Windstrommengen in alternativen Energieträger umwandeln – Wasserstoff und synthetisches Erdgas. Diese erneuerbaren Gase lassen sich vielfältig einsetzen – im Wärmesektor, der chemischen Industrie oder aber in der Mobilität. Das Power-to-Gas Projekt soll demonstrieren, dass sich Windstrom strukturieren und damit verstetigen lässt, wodurch sich Abregelungen von Windparks verhindern lassen.		
Projektträger:	Wind to Gas Energy GmbH & Co. KG	Fördermittel:	SINTEG, BMWi (NEW 4.0)
Ort / Region:	Brunsbüttel	mehr Informationen:	www.w2g-energy.de

WEITERFÜHRENDE INFOS & LINKS

- ▲ Tankstellennetz <https://h2.live/>
- ▲ Norddeutsche Wasserstoffstrategie <https://ihk-nord.de/wasserstoff>
- ▲ Nationale Wasserstoffstrategie <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html>
- ▲ EU-Wasserstoffstrategie https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf
- ▲ Wasserstoffwirtschaft in Schleswig-Holstein <https://wasserstoffwirtschaft.sh/>
- ▲ Hamburger Wasserstoffgesellschaft <https://www.h2hamburg.de/>
- ▲ Verein H2BX - Wasserstoff für die Region Bremerhaven e.V. <http://h2bx.de/>
- ▲ Wasserstoff in Niedersachsen <https://www.nds.de/de/branchen/energie/wasserstoff>

Die IHK Nord ist der Zusammenschluss 12 norddeutscher Industrie- und Handelskammern aus Niedersachsen, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein. Sie vertreten knapp 700.000 Unternehmen in Norddeutschland und stützen sich auf rund 20.000 ehrenamtlich engagierte Unternehmer. Arbeitsschwerpunkte sind die Maritime Wirtschaft mit dem Schwerpunkt Infrastruktur und Seeverkehr, die Energie- und Industriepolitik, der Tourismus, die Ernährungswirtschaft und die Außenwirtschaft. www.ihk-nord.de

HERAUSGEBER UND COPYRIGHT

IHK Nord | Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Industrie- und Handelskammern e.V.
Adolphsplatz 1 | 20457 Hamburg | T 040 36138 459 | F 040 36138 553 | www.ihk-nord.de

Alle Rechte liegen beim Herausgeber. Ein Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Die Karte und die Projekte werden fortlaufend aktualisiert und ergänzt. Aktueller Stand dieses Dokuments: November 2020