Leistungsbeschreibung für den Dienstleistungsauftrag:

„Strombasierte Kraftstoffe für Brennstoffzellen in der Binnenschifffahrt“

Auftraggeber dieses Dienstleistungsauftrages ist das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Das Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich (PtJ) führt im Auftrag des BMVI das förmliche Vergabeverfahren durch. Die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) koordiniert das Projekt und ist Ansprechpartner der Auftragnehmer nach Zuschlagserteilung.

I. Hintergrund

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert im Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP) die Entwicklung von Brennstoffzellensystemen für den Einsatz auf Schiffen. Neben Projekten für seegängige Schiffe (Projekte Pa-X-el und SchIBZ) werden auch Systeme für Binnenschiffe entwickelt (Projekte RiverCell und ELEKTRA). Diese Systeme stellen langfristig aufgrund ihrer niedrigen Emissionen eine umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Energiewandlern dar, sind zudem energieeffizienter und perspektivisch kostengünstiger.

Als Kraftstoff werden in den Projekten Methanol, Straßendiesel oder Wasserstoff, sowie in Zukunft gegebenenfalls Liquefied Natural Gas (LNG) und weitere eingesetzt. Dies bedeutet, dass neben der Entwicklung der Energiewandler auch das Thema der Infrastruktur für neue Kraftstoffe in der Binnenschifffahrt näher betrachtet werden muss.

Um den möglichen Beitrag der Technologie für die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung zu analysieren, ist zudem die Möglichkeit des Einsatzes von erneuerbarem Strom zur Herstellung der Kraftstoffe zu bewerten.

II. Ziele des Auftrags

Im Rahmen des Dienstleistungsauftrags sind die technisch-wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Einsatz von strombasierten Kraftstoffen für Brennstoffzellen (BZ) in der Binnenschifffahrt zu untersuchen. Dafür sind die Erzeugungs-, Transport-, Lager und Umwandlungsketten für verschiedene Kraftstoffe zu untersuchen.

Im Zusammenspiel mit relevanten Stakeholdern (z.B. Werften, Zulieferer, Reedereien, Entwicklern, Klassifikationsgesellschaften, Verbände, Infrastrukturanbieter/ Bunkerlieferanten, …) und regionalen Akteuren (z.B. Länder und Kommunen, Hafenbetreibern, Tourismus,…) sollen anhand der Analyse von Klimastrategien und der Identifizierung von geeigneten Marktsegmenten für Schiffe mit Brennstoffzellen-Antrieb Handlungskonzepte entwickelt werden, die zu einer Unterstützung des Markthochlaufes sowohl der notwendigen Technologien für Energiewandlung als auch der dafür notwendigen Infrastruktur in der Binnenschifffahrt führen können. Dabei sind aufgrund der in der Schifffahrt üblichen langen Lebensdauern die klimapolitischen Ziele bis 2050 zu beachten. Ebenfalls ist auch der regulatorische Rahmen von EU, Bund, Ländern und Kommunen für die Binnenschifffahrt zu berücksichtigen.

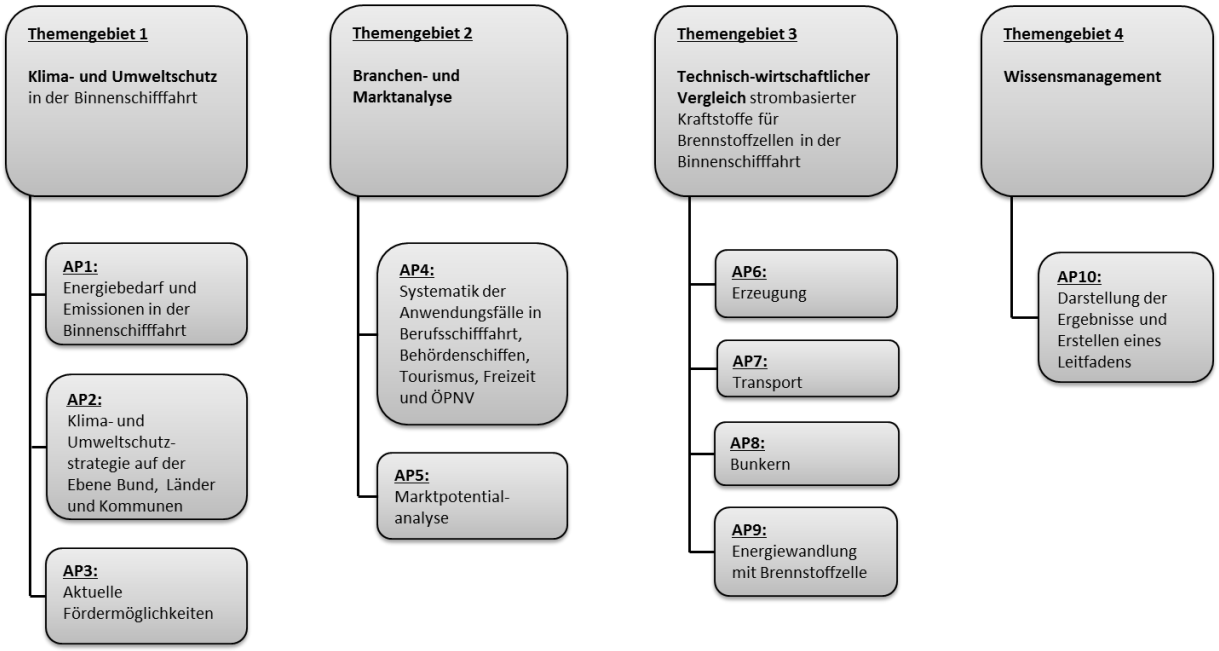
Ausgehend vom bestehenden Wasserstraßennetz und der entsprechenden Hafeninfrastruktur in Deutschland und den zuvor in der Studie identifizierten Faktoren sollen für die Versorgung mit strombasierten Kraftstoffen geeignete Standorte identifiziert und dargestellt werden. Bestehende Infrastrukturen für strombasierte Kraftstoffe sind zu berücksichtigen. Des Weiteren sollen Konzepte für F&E&I-Projekte sowie geeignete Maßnahmen für den Markthochlauf von Schiffsantrieben auf der Basis von Brennstoffzellen erarbeitet werden.

Ergebnisse und Ziele der NIP-Projekte im Bereich Schifffahrt sind einzubeziehen. So z.B. die technischen Ergebnisse als auch die Strategien der beteiligten Unternehmen.

Im Rahmen des Dienstleistungsauftrags sollen im Einzelnen folgende Themengebiete behandelt werden:

Projektstruktur

Für den Auftrag sind 10 Arbeitspakete (AP) einzuplanen:



Die Gewichtung der Arbeitspakete im Verhältnis zum gesamten Auftrag ist wie folgt ca. zu berücksichtigen:

AP 1 “Energie & Emissionen”	5%
AP 2 “Umweltstrategien”	5%
AP 3 “Fördermöglichkeiten”	5%
AP 4 “Systematik”	5%
AP 5 „Marktanalyse“	10%
AP 6 „Erzeugung“	20%
AP 7 „Transport“	5%
AP 8 „Bunkern“	15%
AP 9 „Energiewandlung“	10%
AP 10 „Ergebnisdarstellung“	10%
Projektkoordination	10%

Die Arbeitspakete müssen teilweise parallel abgearbeitet werden.

III. Aufgabenstellung/zu erbringende Leistungen

T1 Themengebiet Klima- und Umweltschutz in der Binnenschifffahrt

Das Themengebiet T1 ist in erster Linie durch Recherche-Tätigkeiten abzuarbeiten. Hierzu sind sowohl einschlägige Statistiken, Studien und Untersuchungen als auch politische Strategien und regulatorische Rahmen so aufzuarbeiten und zusammenzufassen, dass die relevanten Fragen der einzelnen APs beantwortet werden und zentrale Aussagen im Überblick dargestellt werden. Liegen keine Zahlen vor, sind entsprechende Abschätzungen zu machen.

Der Beitrag der Binnenschifffahrt zum Klimawandel ist eher als gering einzuschätzen. Vielmehr sind erhöhte lokale Emissionen in Ballungsräumen im Fokus. In diesem Themengebiet ist die Rolle der Binnenschifffahrt bei lokalen Emissionen zu untersuchen (in Bezug auf CO, HC, NO_x, SO_x und PM). Dabei sind die Emissionen absolut und relativ zu den im Fahrgebiet auftretenden Gesamtemissionen zu quantifizieren, sowie lokale Maßnahmen zur Reduzierung der schiffsbasierten Emissionen zusammenzufassen. So sind beispielsweise aktuelle und geplante Liegeverbote für Flusskreuzfahrer in Innenstädten zu nennen, oder naturschutzbedingte Befahr Verbote für motorgetriebene Schiffe (aktuell und geplant) darzustellen.

In diesem Zusammenhang sind auch der aktuelle und der nach heutigen Erkenntnissen ermittelbare zukünftige Energiebedarf der Binnenschifffahrt bis 2050 darzustellen.

Des Weiteren sind Fördermaßnahmen auf Ebene von Bund, Ländern und Kommunen aufzuführen, die Emissionen in der Binnenschifffahrt adressieren.

Im Ergebnis sind die Ermittlungswege aufzuzeigen und die Ergebnisse in tabellarischer bzw. graphischer Form transparent darzustellen).

AP 1: Energiebedarf und Emissionen in der Binnenschifffahrt

(geschätzter Personalaufwand: 0,5 PM)

Ermittlung und Darstellung des Energiebedarfs der Berufs- und Freizeitschifffahrt aktuell und Prognose bis 2050.

Quantifizierung relevanter Emissionen.

AP2: Klima- und Umweltschutzstrategie auf den Ebenen Bund, Länder und Kommunen

(geschätzter Personalaufwand: 0,5 PM)

Analyse der Rolle von Binnenschifffahrt und Häfen in Klimaschutzkonzepten (z.B. in AFID-Richtlinie: 2014/94/EU, Nationaler Strategierahmen, Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie, Klimaschutzplan 2050, Nationales Hafenkonzept für die See- und Binnenhäfen 2015).

Analyse des regulatorischen Rahmens für die Binnenschifffahrt hinsichtlich Luftschadstoffemissionen auf den Ebenen EU (insbes. NRMM-Richtlinie), Bund, Länder und Kommunen für die jeweiligen Wasserstraßen.

Auflistung aktueller und geplanter Befahr- bzw. Liegeverbote (z.B. Freizeitschifffahrt oder Liegeplätze für Flusskreuzfahrer in Innenstadtbereichen).

Beispielhaft sind hier folgende Regionen zu untersuchen (Modellregionen):

- Güterverkehr/ Hafenlogistik: Duisburg, Hamburg
- Flusskreuzfahrten: Mittelrhein Mainz bis Köln
- touristische Rundfahrten: Berlin

- Freizeitschifffahrt: Berlin, Bodensee, Müritz
- Personen- und Autofähren: Hamburg, Mittelrhein
- küstennahe Personen- und Behördenschiffe: Stralsund / Hiddensee
- Weitere relevante Regionen in Deutschland sind zu ermitteln und aufzulisten.

AP3: Aktuelle Fördermöglichkeiten

(geschätzter Personalaufwand: 0,25 PM)

Recherche und Auflistung relevanter, bestehender Förderprogramme auf Ebene Bund, Länder und Kommunen mit Zusammenfassung der Förderbedingungen (z.B. Fördergegenstand, Fördervoraussetzung, Förderquote).

T2 Themengebiet Branchen- und Marktanalyse

Das Betriebs- und damit auch das Lastprofil von Binnenschiffen unterscheiden sich stark je nach Anwendungsfall. So sind z.B. bei Flusskreuzfahrern längere Strecken ohne Bunkermöglichkeit zu überwinden und die Energie für den Hotelbetrieb der Kabinen kontinuierlich Tag und Nacht zur Verfügung zu stellen. Bei Fähren oder touristischen Rundfahrten oder Behördenschiffen sind die Fahrstrecken in der Regel kürzer und regelmäßige Bebunkerungen (sowie etwaige Ladevorgänge) in den Ruhezeiten sind möglich. Der Bereich Freizeitschifffahrt hingegen kann beispielsweise Sportboote mit hoher Leistung, aber geringem Aktionsradius („Gleiter“) oder Yachten mit geringerer Leistung, aber hohen Reichweiteanforderungen („Verdränger“) beinhalten.
Auch die Gewässereigenschaften haben Einfluss auf die Energiebereitstellung. So bedingen z.B. hohe Strömungsgeschwindigkeiten einen höheren Leistungsbedarf, um geforderte Mindestgeschwindigkeiten einzuhalten.
Diese Faktoren wirken sich auf die Auswahl der geeigneten Brennstoffzellentechnologie aus. So spielen längere Systemaufheizzeiten bei kontinuierlichem Betrieb eine geringere Rolle als bei einem Betrieb, der kurze Startzeiten bei längeren Ruhepausen erfordert. Auch die Wahl des Kraftstoffes hängt von diesen Faktoren ab. Hohe Energiebedarfe im Schiffsbetrieb sowie lange Fahrzeiten ohne Bunkermöglichkeit bedingen eine hohe volumetrische Energiedichte für die Bunkerung an Bord, während eine tägliche Bebunkerungsmöglichkeit bei geringeren betrieblichen Energiebedarfen auch geringere Anforderungen an den Platzbedarf auf Schiffen stellt.
In diesem Themenfeld ist eine Systematik zu entwickeln, die verschiedenen Anwendungsfällen (Schiffstypen mit spezifischen Betriebs- und Lastprofilen auf jeweiligen Wasserstraßen) alle relevanten Faktoren für brennstoffzellenbasierte Antriebskonzepte und Kraftstoffe zuordnet. Dazu sind gängige Anwendungsgebiete der Binnenschifffahrt aufzuzählen und zu kategorisieren und den allgemein formulierten Anforderungen bzw. Restriktionen der brennstoffzellenbasierten Antriebskonzepte und Kraftstoffe gegenüber zu stellen. Der Einsatz von Batterien als Pufferspeicher ist zu berücksichtigen.
Des Weiteren ist anhand der entwickelten Systematik eine Marktanalyse für den deutschen und europäischen (hier insbesondere die Niederlande) Markt für Binnenschiffe durchzuführen. Ziel ist es, für die Markteinführung von Brennstoffzellen in der Binnenschifffahrt interessante Marktsegmente zu identifizieren.

Die Ergebnisse sind in tabellarischer, bzw. graphischer Form transparent darzustellen. Ein multikriterieller Lösungspfad zur Entscheidungsfindung ist zu operationalisieren (welche Brennstoffzellensysteme/ -antriebskonzepte empfehlen sich für welche Anwendungsfälle und unter welchen Bedingungen?).

AP4: Systematik der Anwendungsfälle in Berufsschifffahrt, Behördenschiffen, Tourismus, Freizeit und ÖPNV

(geschätzter Personalaufwand: 0,5 PM)

Auflistung relevanter Anwendungsfälle für Brennstoffzellensysteme und -antriebskonzepte bei Binnenschiffen, wie z.B. Berufsschifffahrt, Güterverkehr, Behördenschifffahrt, Tourismus, Freizeit und ÖPNV.

Identifizierung relevanter Faktoren für den Einsatz von Brennstoffzellen und entsprechender EE Kraftstoffe, basierend auf die oben im Text genannten Unterschiede nach Anwendungsfall.

Entwicklung einer Systematik und eines multikriteriellen Lösungspfads zur Entscheidungsfindung für den sinnvollen Einsatz von Brennstoffzellensystemen und -antriebskonzepten für Binnenschiffe zum heutigen Zeitpunkt und eine Prognose bis 2050 unter Berücksichtigung der nach heutigen Erkenntnissen möglichen technologischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung von Brennstoffzellen und EE Kraftstoffen.

AP5: Marktpotentialanalyse

(geschätzter Personalaufwand: 1,0 PM)

Das Arbeitspaket 5 ist in erster Linie durch Recherche-Tätigkeiten abzuarbeiten. Hierzu sind einschlägige Statistiken, Studien und Untersuchungen zu identifizieren und zusammenzufassen.

Überblick über die aktuelle Marktsituation (Anzahl der Schiffe, Betreiber, Alter der Schiffe, Einsatzzweck und Einsatzgebiet). Dafür sollen übliche Quellen genutzt und benannt werden (z.B. Verbände, Behörden, Statistiken usw.).

Abschätzung der Entwicklungspotentiale bis 2050 für das nationale Wasserstraßennetz in den einzelnen Sektoren (Berufsschifffahrt, Freizeit, Behördenschifffahrt, Tourismus,…) mit Fokus auf die in AP4 identifizierten Einsatzbereiche für BZ in der Binnenschifffahrt.

Berücksichtigung internationaler Märkte mit Fokus EU und Abschätzung entsprechender Entwicklungspotentiale auf identifizierten Wasserstraßen.

T3 Themengebiet Technisch-wirtschaftlicher Vergleich strombasierter Kraftstoffe durch Brennstoffzellen in der Binnenschifffahrt

Im Bereich Schiffsanwendungen mit Brennstoffzelle werden derzeit unterschiedliche Wege bezüglich der verwendeten Brennstoffzellen Technologie und des eingesetzten Brennstoffes untersucht. (beispielsweise siehe „e4ships“). In diesem Themengebiet sind die unterschiedlichen Konzepte aus technischer und wirtschaftlicher Sicht zu beleuchten und zu vergleichen. Als gemeinsame Basis des Vergleichs ist Wasserstoff aus Erneuerbaren Energiequellen zu verwenden.

Eine „Well to Propeller“- Analyse für folgende Kraftstoffe ist durchzuführen:

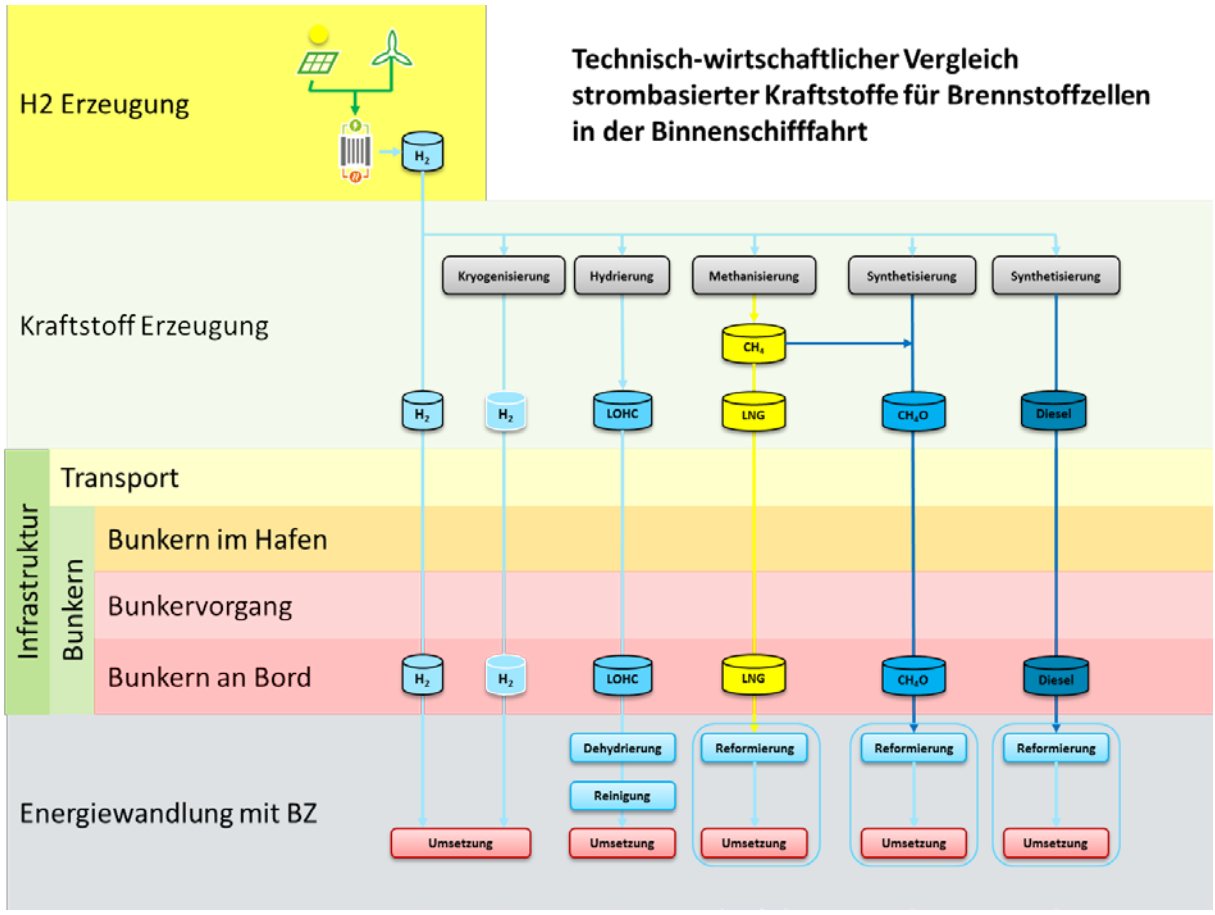
- H_2 komprimiert
- H_2 flüssig
- LOHC
- Synthetisches Methan
- Synthetisches Methanol
- Synthetischer Diesel

Die jeweilige Umwandlungskette (Erzeugung, Transport, Bevorratung an Land, Bunkervorgang zum Schiff, Bunkerung an Bord, Energiewandlung mit Hilfe von entsprechend geeigneten Brennstoffzellensystemen) ist unter Quantifizierung von OPEX, CAPEX, Effizienz, Energie- und Raumbedarf, CO/CO2-Bedarf und Quellen, Umweltauswirkung, Sicherheit und bereits vorhandenen Infrastrukturen darzustellen. Die Quantifizierung der Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe der jeweiligen Umwandlungskette hat im Vergleich zu konventionellen Umwandlungsketten (für Binnenschiffsdiesel) zu erfolgen.

Wie auch in anderen Verkehrsbereichen bedingen sich in der Schifffahrt die Einführung neuer Antriebstechnologien mit den entsprechend neuen Kraftstoffen und der Aufbau der dazugehörigen Infrastruktur.
In der Studie hat der Auftragnehmer Infrastrukturkonzepte zu entwickeln und die entsprechenden Logistikketten für die untersuchten Treibstoffe bezüglich Umsetzbarkeit und Kosten näher zu beleuchten und in die oben genannten Untersuchungen der Umwandlungskette mit einzubeziehen.

Aufgrund des unterschiedlichen Reifegrades der zu untersuchenden Technologien sind der Stand der Technik zu bewerten, sowie eine Prognose über deren Entwicklung (Effizienz, Kosten) bis 2050 zu erstellen.

Technologische und wirtschaftliche Meilensteine in der Umwandlungskette, die die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit beeinflussen (z.B. Lebensdauer, Kostenentwicklung H_2, Mindestabnahmemenge eines Kraftstoffes, Skaleneffekte,…) sind zu benennen und ggf. zu quantifizieren (siehe auch Kennzahlen in den einzelnen Arbeitspaketen).



Allgemeine Hinweise:

Die zu erarbeitenden Kennzahlen sind möglichst so zu wählen und anzugeben, dass sie auch in Zukunft bei sich ändernden Rahmenbedingungen (z.B. Änderungen im Bereich Kosten, Wirkungsgrade, bei Technologiesprüngen usw.) weiter für Berechnungen genutzt werden können. Außerdem sollen sie möglichst allgemeingültig gewählt werden (Basiseinheiten usw.), so dass sie z.B. auch in anderen Untersuchungen verwendet werden können. Die Vergleichbarkeit der untersuchten Technologie-Pfade ist zu gewährleisten.

Grundlage sämtlicher Anforderungs- und Potentialanalysen (für Erzeugung, Tansport, Bunkerung und Energiespeichung sowie Energiewandlung) stellt der anerkannte „Stand der Technik'" dar (d.h. die aktuelle Standardisierungs- und Normierungslage ist zu berücksichtigen).

Alle getroffenen Annahmen für die Analysen sind zu dokumentieren.
Ergebnisse und Annahmen einschlägiger Studien und relevanter Projekte sind zu berücksichtigen (z.B. EU Projekt „Joules", Projektcluster "e4ships", MKC/TNO/TU Delft: Framework CO2 reduction in shipping, JRC Technical report: Alternative Fuels for Marine and Inland Waterways, IFEU/TREMOD Grundlagen und aktuelle Erkenntnisse der Emissionsberechnung von Binnenschiffen …).

Die Ergebnisse sind, unter Angabe von absoluten und relativen Vergleichswerten (strombasiert vs. konventionell), in tabellarischer, bzw. graphischer Form darzustellen.

AP6: Erzeugung

(geschätzter Personalaufwand: 2,0 PM)

Erläuterung der entsprechend benötigten Technologien und Anlagen mit der Darstellung des Technologischen Reifegrades und einer Prognose (auf Basis heutiger Erkenntnisse) der Entwicklungen der Technologie bis 2050; Darstellung relevanter Akteure.

Ermittlung und Darstellung folgender Kennzahlen für jeden Technologie-Pfad, bzw. Kraftstoff: Emissionen [kg/Jahr], Energiebedarf [kWh], Effizienz, Energiedichte, Bedarf CO/CO2, CO/CO2 Quelle, Raumbedarf, OPEX, CAPEX, ggf. weitere sinnvolle Kennzahlen verwenden.

Quantifizierung der Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe (absolut und relativ) bei der Erzeugung im Vergleich zur konventionellen (fossilen) Kraftstofferzeugung.

Für die Annahmen zur Kostenentwicklung von erneuerbaren Wasserstoff soll auf folgende Quelle zurückgegriffen werden: Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland: Chancen und Herausforderungen für nachhaltigen Wasserstoff für Verkehr, Strom und Wärme; Öko-Institut: Prüfung der klimapolitischen Konsistenz und der Kosten von Methanisierungsstrategien; Varone, A.: Power to liquid and power to gas: An option for the German Energiewende

Des Weiteren sollen folgende Studien einbezogen werden: Integriertes Energiekonzept 2050, NGVA Europe: Greenhouse Gas Intensity of Natural Gas (Final Report), JRC Technical Reports, z.B. http://www.europeanpowertogas.com/documents.

AP7: Transport

(geschätzter Personalaufwand: 1,0 PM)

<u>Vom Ort der Erzeugung bis hin zum Ort der Bebunkerung</u>

Sowohl unterschiedliche Transportmittel wie Straße, Schiene oder Wasser, als auch Transportmethoden wie z.B. Großraum vs. Bündel, Pfandsysteme usw. sind zu bewerten.

Synergien mit anderen Sektoren (z.B. Zug, Industrie usw.) sollen berücksichtigt werden (z.B. Auswirkung der zu transportierten Kraftstoffmenge auf die Transportkosten), insbesondere in den Modellregionen aus AP 2.

Auch eine Erzeugung vor Ort (d.h. ohne Logistik) mittels EE soll betrachtet werden.

Es ist zu bewerten, wie die Schaffung gleicher Standards für verschiedene Abnehmer sich auf die Logistik-Kosten auswirken kann.

Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Kraftstoffe zu erörtern.

Quantifizierung der Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe (absolut und relativ) beim Transport im Vergleich zum konventionellen (fossilen) Kraftstofftransport. Hier sind insbesondere Vergleiche von Quellen und Senken des Kraftstofftransports (strombasiert vs. fossil) relevant.

Ermittlung und Darstellung folgender Kennzahlen für jeden Kraftstoff: OPEX, CAPEX, Kosten pro kWh, Kosten pro m^3, Emissionen [kg/Jahr], Energiebedarf [kWh], ggf. weitere sinnvolle Kennzahlen verwenden.

Als Basis für den Vergleich der Kosten, der Umweltauswirkungen und der Energiebedarfe ist Diesel anzusetzen.

AP8: Bunkern

(geschätzter Personalaufwand: 1,5 PM)

Bunker im Hafen, bzw. in Marinas (Freizeitschifffahrt)

Mögliche Synergien mit anderen Sektoren und Anwendungen, wie z.B. im Hafen, ÖPNV im Hafen / Fähren, Logistik und Intralogistik, Kühllager mit KWKK, Bahnanbindung usw. sind aufzuzeigen.

Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Bunker- und Energiespeicher-Varianten und Kraftstoffe zu erörtern.

Quantifizierung der Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe (absolut und relativ) beim Bunkern und beim Energiespeichern (z.B. in Kraftstofftanks) im Vergleich zur konventionellen Kraftstoffbunkerung und -speicherung.

Ermittlung und Darstellung folgender Kennzahlen für jeden Kraftstoff: OPEX, CAPEX, kWh/m^2, kWh/m^3, Emissionen [kg/Jahr], Energiebedarf [kWh], Raumbedarf, Zeit/kWh, Kosten/kWh, ggf. weitere sinnvolle Kennzahlen verwenden.

Als Basis für einen Vergleich der Kosten, der Umweltauswirkungen und der Energiebedarfe ist Diesel anzusetzen.

Bunkervorgang

Der Stand der Dinge bei dem Thema Bunkerung in der Binnenschifffahrt ist darzustellen: Welche Kraftstoffmengen werden deutschlandweit pro Jahr per Bunkerschiff verladen, welche Kraftstoffmengen werden deutschlandweit pro Jahr per Bunkerstation verladen? Wo liegen die Bunkerschiffe, bzw. Bunkerstationen? Hierbei ist zwischen Berufs- und Freizeitschifffahrt zu unterscheiden. Die Ergebnisse sind in einer Karte (Beispiel Grafik: „Beispielhafte Darstellung von zu untersuchenden Regionen“ in AP 10) darzustellen, ggf. auch geplante Bunkerstationen anzugeben.

Unter anderem sind folgende Möglichkeiten zu bewerten: Tank-to-Ship: Verladung von Tankbehältern per Kran; Shore-to-Ship: Verbindung von landseitiger Tankstelle zum Schiff; Truck-to-Ship: Verbindung Tankwagen zum Schiff; Ship-to-Ship: Verbindung von wasserseitiger Tankstelle/Schute/Bunkerschiff zu Schiff,…

Konsequenzen und Anforderungen, wie z.B. eigensichere Technologie oder Überwachungssysteme Aufgrund von Toxizität (z.B. Methanol), sind darzustellen.

Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Bunker-Varianten und Kraftstoffe zu erörtern. Eine gesonderte Betrachtung für die Freizeitschifffahrt ist durchzuführen. Hier könnte die Betankung nicht durch Fachpersonal sondern durch „Laien“ erfolgen. Die hieraus entstehenden Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Bunker-Varianten und Kraftstoffe zu erörtern.

Ermittlung und Darstellung folgender Kennzahlen: Zeit/kWh, Kosten/kWh, ggf. weitere sinnvolle Kennzahlen verwenden.

Bunker an Bord (Tanksysteme)

Der Technische Aufwand, auch in Bezug auf die Sicherheit an Bord, ist aufzuzeigen. Kosten für Tankbehälter sind gegenüberzustellen. Dabei sind z.B. auch die diesbezüglichen Unterschiede zwischen frei formbaren Behältern und z.B. zylindrischen Druckbehältern einzubeziehen.

Konsequenzen in Bezug auf Flächennutzbarkeit und Kosten durch die Möglichkeit zur dezentralen Anordnung der Tankbehälter sind unter Nutzung der in AP4 erstellten Systematik darzustellen.

Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Bunker-Varianten und Kraftstoffe zu erörtern.

Ermittlung und Darstellung folgender Kennzahlen für jeden Kraftstoff: OPEX, CAPEX, kWh/m^3; kWh/kg, €/m^3, ggf. weitere sinnvolle Kennzahlen verwenden.

AP9: Energiewandlung mit Brennstoffzelle

(geschätzter Personalaufwand: 2,0 PM)

<u>Kraftstoff rein – elektrische Energie raus</u>

Effizienzbetrachtungen für verschiedene BZ-Typen inklusive des Energiebedarfes für notwendige Reformierungs- bzw. Aufbereitungsprozesse.

Qualitative und quantitative Darstellung der Emissionen für verschiedene BZ / Kraftstoff Kombinationen. Aspekte der Umwelt, des Gewässerschutzes und der Sicherheit sind für verschiedene Energiewandler zu erörtern. Quantifizierung der Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe (absolut und relativ) bei der Energiewandlung mit verschiedenen BZ-Typen (inklusive notwendiger Reformierungs- bzw. Aufbereitungsprozesse) im Vergleich zu konventionellen Energiewandlern. Darstellung der kumulativen Umweltauswirkungen sowie der Energiebedarfe über die gesamten Umwandlungsketten im Vergleich zwischen strombasiert und konventionell.

Bei der Ermittlung der notwendigen Zahlen ist, falls möglich, auf die Erkenntnisse aktueller NIP-Projekte zurückzugreifen.

Die zu untersuchenden BZ-Typen weisen in der Regel unterschiedliche Entwicklungsstände auf. Dies soll durch Angabe des Technologie-Reifegrades verdeutlicht werden. Zukünftige Entwicklungen sind abzuschätzen.

Allgemeine Zuordnung verschiedener Kraftstoffe und BZ-Technologien zu den unterschiedlichen Anwendungsarten gemäß AP 4.

Die Kennwerte: OPEX, CAPEX, TRL, Effizienz, Emissionen [kg/Jahr], Energiebedarf [kWh], Raumbedarf, €/kWh, €/kW, kW/m^3, Zeit für start-up und shut-down sind zu verwenden und Vergleiche zu konventionellen Anlagen mit Dieseltreibstoff anzustellen; ggf. sind weitere sinnvolle Kennzahlen zu verwenden.

<u>T4 Themengebiet Wissensmanagement</u>

Die Ergebnisse der Studie sind so aufzubereiten, dass der Stand der Technik und relevante Zusammenhänge einem breiten Publikum zugänglich sind. Des Weiteren sind Konzepte und Vorschläge zu entwickeln, die als Grundlage für die Markteinführung für Brennstoffzellen (BZ) in der Schifffahrt genutzt werden können.

AP10: Darstellung der Ergebnisse und Erstellen eines Leitfadens

(geschätzter Personalaufwand: 2,0 PM)

1. Stand der Technik für relevante Akteure aufbereiten und zusammenfassen. Potentiale und Möglichkeiten der Technologie für folgende Zielgruppen aufzeigen:
    a. Politik: Bund, Länder, Kommunen
    b. Schiffsbranche: Reedereien / Betreiber, Werften, Häfen
    c. Brennstoffzellenbranche: Darstellung des Potentials für BZ in der Schifffahrt
    d. Infrastrukturanbieter und Bunkerlieferanten für strombasierte Kraftstoffe

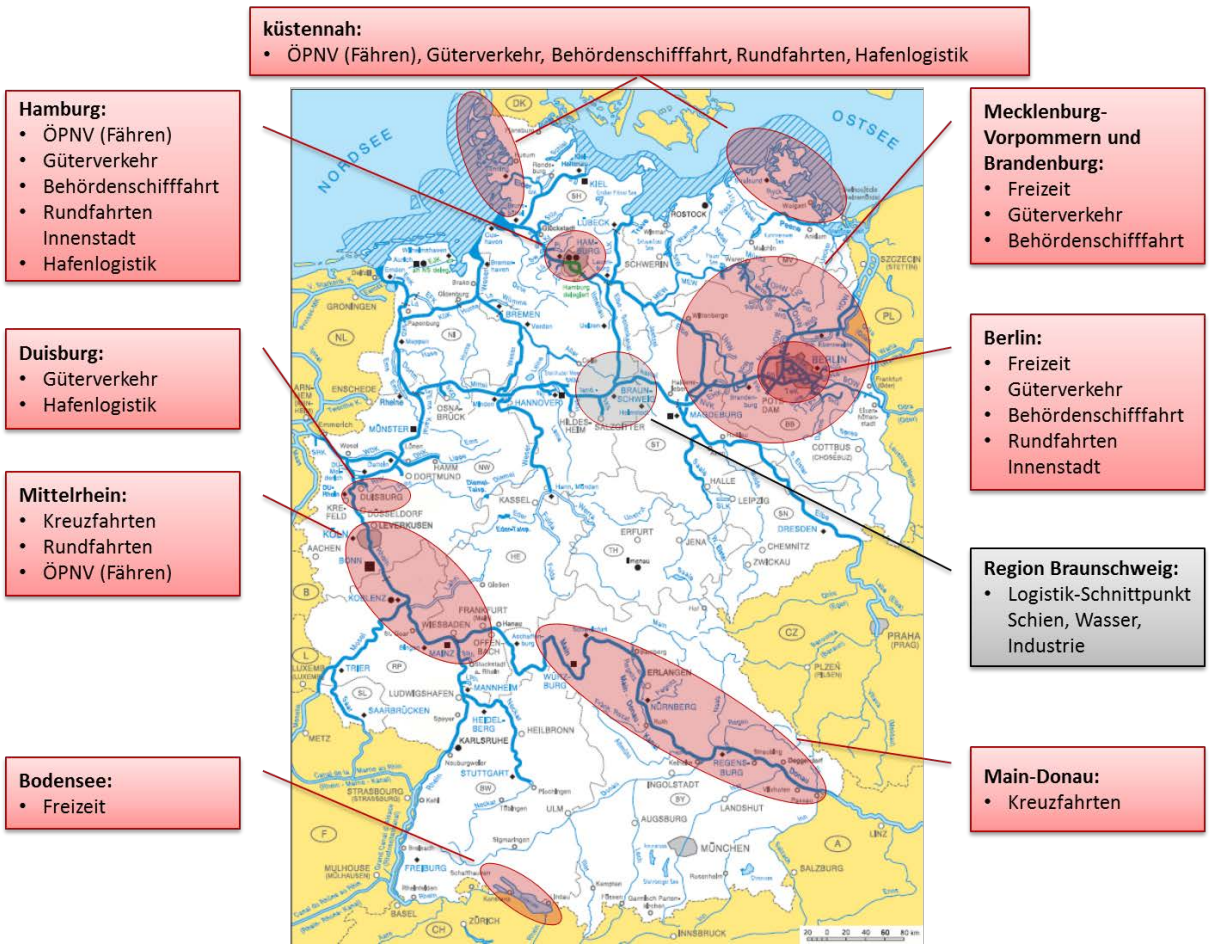
⇨ Zusammenfassende, übersichtliche Darstellung zur Einführung in die Thematik (siehe auch „Auf dem Weg zur Emissionsfreiheit im Zugverkehr“)

2. Empfehlungen aus der Studie

Entwicklung und Bewertung von Infrastrukturkonzepten zur Versorgung der Binnenschifffahrt mit EE Kraftstoffen für Brennstoffzellen. Hochlaufszenarien für die Infrastruktur und entsprechende Fördermechanismen sind zu entwickeln.

Notwendige F&E&I-Maßnahmen sind aufzuzeigen.

Vielversprechende Standorte als „Keimzelle“ für die Infrastruktur identifizieren, Standort und Struktur von Leuchtturm-Projekten sind herauszuarbeiten, z.B. unter Berücksichtigung folgender Aspekte: hohe Abnahmemenge; viele Anwender; Treibstoff-Quelle in der Nähe (Infrastruktur von der Erzeugung bis hin zur Bebunkerung); Befahr-Verbote aktuell und geplant; hohe Emissionsbelastung in Häfen, Innenstädten, Naturschutzgebieten, usw. Erstellung einer Landkarte (siehe „Auf dem Weg zur Emissionsfreiheit im Zugverkehr“), basierend auf Binnenschifffahrtskarte: es sind aktuelle Quellen (Infrastruktur von der Erzeugung bis hin zur Bebunkerung) für EE-Kraftstoffe zu verwenden. Der Fokus liegt auf in AP2 untersuchten Modellregionen. Es sind vorhandene Bunkerstationen zu berücksichtigen. Es hat eine Darstellung der „Keinmzellen“ usw. zu erfolgen.



Beispielhafte Darstellung von zu untersuchenden Regionen

IV. Bearbeitungszeit

Das Projekt hat eine Laufzeit von 9 Monaten. (Auftragsbeginn erfolgt nach Zuschlagserteilung, voraussichtlicher Beginn am 27.08.2018, voraussichtliches Ende 26.05.2019).

V. Allgemeine Anforderungen

V.1 Besprechungen und Veranstaltungen

.

To Do	Fälligkeit	Anmerkungen
Auftakttreffen	Unmittelbar nach Auftragsbeginn	Inhalt: Feinabstimmung Arbeitsplan, Dauer: ganztägig, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer
Erster Stakeholder-Workshop	Ca. 2 Monate nach Auftragsbeginn	Inhalt: Erste Konzeptvorstellung, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 4 Teilnehmer, AN: ca. 3 Teilnehmer, Stakeholder: ca. 6 Teilnehmer
Erstes Projekttreffen	Unmittelbar nach erstem Stakeholder-Workshop	Inhalt: Abstimmung der Zwischenergebnisse, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer
Zweiter Stakeholder-Workshop	Ca. 5 Monate nach Auftragsbeginn	Inhalt: Schwerpunkt Themengebiet 2, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 4 Teilnehmer, AN: ca. 3 Teilnehmer, Stakeholder: ca. 6 Teilnehmer aus Maritimer Wirtschaft
Zweites Projekttreffen	Unmittelbar nach zweitem Stakeholder-Workshop	Inhalt: Abstimmung der Zwischenergebnisse, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer
Dritter Stakeholder-Workshop	Ca. 7 Monate nach Auftragsbeginn	Inhalt: Schwerpunkt Themengebiet 3, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 4 Teilnehmer, AN: ca. 3 Teilnehmer, Stakeholder: ca. 6 Teilnehmer aus H2 und BZ-Industrie
Drittes Projekttreffen	Unmittelbar nach drittem Stakeholder-Workshop	Inhalt: Abstimmung der Zwischenergebnisse, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer
Arbeitstreffen	Spätestens 2 Wochen vor Ende des Vorhabens	Inhalt: Vorstellung Entwurf Endergebnisbericht, Zusammenfassungen und Foliensätze, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer
Fachveranstaltung	Kurz vor Auftragsende	Inhalt: Information der Fachöffentlichkeit, Dauer: ca. 6 Stunden, AG: ca. 8 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer, weitere Teilnehmer: ca. 88
Abschlusstreffen	Am Ende des Vorhabens	Inhalt: Entgegennahme der Endversionen, Dauer: halbtägig, AG: ca. 3 Teilnehmer, AN: ca. 4 Teilnehmer

Treffen und Workshops:

Die Treffen und Workshops sind bei der NOW GmbH in Berlin abzuhalten. Die Räumlichkeiten bei der NOW werden kostenfrei zur Verfügung gestellt. Die NOW stellt in ihren Räumlichkeiten außerdem die Präsentationstechnik, Heiß- und Kaltgetränke und Gebäck zur Verfügung. Der Auftragnehmer hat jedoch seine Reisekosten und die der Stakeholder zu kalkulieren.

Das Organisations- und Einladungsmanagement hat durch den Auftragnehmer zu erfolgen. Ferner ist die Anfertigung eines Protokolls im Nachgang eines jeden Treffens / Workshops Bestandteil der Leistung. Im Rahmen der Treffen und Workshops wird durch den Auftragnehmer der jeweilige aktuelle Stand und die vorläufigen Ergebnisse der jeweiligen Arbeitspakete durch Präsentationen dokumentiert und digital dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Stakeholder sind entsprechend der Zielgruppe der Studie vom Auftragnehmer zu identifizieren und sollen je nach Workshop eine Expertise für Maritime Wirtschaft und Brennstoffzellensysteme und –antriebskonzepte für Binnenschiffe sowie im Bereich des Infrastrukturangebots und der Belieferung für strombasierte Kraftstoffe aufweisen. Die vom Auftragnehmer eruierten Stakeholder sind vor der jeweiligen Einladung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Wichtiger Hinweis: Die Workshops und deren nachfolgende Treffen werden nach Bedarf einzeln beauftragt und abgerechnet. Bitte stellen Sie deshalb in Ihrem Angebot Ihre Leistung je Workshop / Projekttreffen dar. Im Angebotspreis (Angebotsformblatt) berücksichtigen Sie bitte ebenfalls die einzelne optionale Leistung.

Fachveranstaltung:

Eine Vorstellung der Studieninhalte und -ergebnisse gegenüber der Fachöffentlichkeit auf einer Veranstaltung ist Bestandteil des Auftrages. Sie soll im Rahmen einer in Berlin durchzuführenden Veranstaltung (etwa 6 Stunden) mit etwa 100 Teilnehmern (einschließlich Auftragnehmer und NOW) erfolgen. Der Auftragnehmer ist, in Abstimmung mit der NOW, für die Veranstaltungsorganisation (Inhalte, Einladungsmanagement, Räumlichkeiten, Catering mit Buffet, Heiß- und Kaltgetränken) verantwortlich. Darüber hinaus sind die Reisekosten für den Auftragnehmer und der Teilnehmer (ohne Auftraggeber und der NOW) zu kalkulieren.

V.2 Berichte

Zusätzlich zu den oben genannten Leistungen ist im 4. Monat nach Auftragsbeginn ein schriftlicher Zwischen- bzw. Statusbericht vorzulegen. Der Umfang des Zwischen- bzw. Statusberichts soll ca. 10 DIN-A4 Seiten (ohne Quellenverzeichnis) umfassen. Es ist der Status Quo des Projektes mit dem Stand der inhaltlichen Arbeitspakete dargestellt werden.

Die Ergebnisse der jeweiligen Arbeitspakete sollen in einem schriftlichen sowie elektronischen Gesamtarbeitsbericht (Abschlussbericht) in 2-facher Ausfertigung (mindestens 50 DIN A4-Seiten) zusammengefasst werden. Der Gesamtarbeitsbericht (Abschlussbericht) ist zum Abschluss des Vorhabens mit einer Gesamtdokumentation über die erbrachten Leistungen in der Vertragslaufzeit vorzulegen. Ein Entwurf des Abschlussberichts ist spätestens 2 Wochen vor Ende des Vorhabens dem BMVI und NOW zur Abstimmung vorzulegen.

Alle Ergebnisse der Arbeitspakete sind durch deutschsprachige Foliensätze zu dokumentieren, welche bei den Projektreffen zu nutzen sind. Die Foliensätze dienen auch als Grundlage für die Erstellung des Foliensatzes über den Gesamtbericht. Letzterer Foliensatz dient einer Vorstellung der Studienergebnisse gegenüber der Fachöffentlichkeit und muss insgesamt mindestens 50 Folien (Gesamtbericht) umfassen.

V.3 Veröffentlichungen

Auf Basis der umfassenden Foliensätze (V.2) sind zusammenfassende Foliensätze auf Deutsch und Englisch von jeweils etwa 20 Folien für die öffentliche Verwendung zu erstellen. Einzelne Folien sind so zu gestalten, dass sie auch unabhängig vom restlichen Foliensatz verwendet werden können (was z.B. Verweise auf die Studie als Quellenangabe erfordert).

Die Ergebnisse des Vorhabens sind in Form eines Abschlussdokuments auf Basis des Gesamtarbeitsberichtes (~50 Seiten, DIN A4, Auflage 700), einer Kurzfassung (~10 Seiten, DIN A4, Auflage 500) in deutscher und englischer Sprache und von Info-Flyern (DIN lang, 100 mm x 210 mm, Auflage 500) in deutscher und englischer Sprache zu veröffentlichen. Für die Erstellung der oben genannten Dokumente ist eine Dienstleistung für die grafische Gestaltung und Aufbereitung vorzusehen.

Bei sämtlichen Veröffentlichungen und Publikationen (Print, Non-Print und Web-basiert) ist das Corporate Design des BMVI anzuwenden. In Abstimmung mit der NOW sind an geeigneter Stelle alle Veröffentlichungen sowie Einladungen, Protokolle, Vorträge, etwaige Berichte etc. mit dem BMVI-Logo und dem Hinweis, dass es sich hierbei um ein Vorhaben im Auftrage des Bundesverkehrsministeriums handelt, zu versehen.

Dokumente, die für den Internetauftritt des BMVI bzw. der NOW erstellt werden, sollen den Anforderungen der Barrierefreiheit entsprechen (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung –BITV 2.0 v. 22. September 2011). Detaillierte Hinweise zur Umsetzung der Verordnung sind auf den Internetseiten des BIK (Arbeitskreis "barrierefrei informieren und kommunizieren") zu finden: http://www.bik-online.info/.

Sämtliche Ausarbeitungen und Begleitmaterialien sowie Zwischen- und Endberichte sollen auf RC-Papier aus 100 % Altpapier erfolgen. Das zu verwendende RC-Papier muss hinsichtlich der Qualität der DIN EN 12281 oder gleichwertig entsprechen sowie möglichst nach RAL UZ14 (Blauer Engel) oder gleichwertig zertifiziert sein. Die Gleichwertigkeit ist durch den Bieter nachzuweisen. Die Zusendung von Zwischenberichten genügt in elektronischer Form (PDF).

Eine Sekundärverwertung der im Zuge des Auftrags gewonnen Ergebnisse bzw. Produkte (z.B. in Form wissenschaftlicher Publikationen) seitens des Auftragnehmers darf nur mit schriftlicher Zustimmung der NOW erfolgen.

V.4 Ausführung der Leistung

Im Angebot ist zu beschreiben, wie die in der Leistungsbeschreibung unter III. und V. beschriebenen Leistungen ausgeführt werden sollen (Ziele, Arbeitsprogramm mit Zeitplan, Personaleinsatzplan und Personalkosten inkl. Tagessätze etc.). Die Beschreibung soll hinreichend konkrete Angaben dazu enthalten, welche Vorgehensweise und welche einzelnen Arbeitsschritte in der Bearbeitung der Teilaufgaben gewählt werden sollen. Es ist ein hinreichend detaillierter Arbeits-, Zeit-, Meilenstein- und Ressourcenplan beizufügen. In der Vorhabenbeschreibung ist zudem eine weitere Aufgliederung der Ausgaben/Kosten in die einzelnen Arbeitspakete vorzunehmen.

Angaben zum vorgesehenen Personaleinsatz: Es ist ein angemessener Personal- und Sachmitteleinsatz anzusetzen, der die vollständige termingerechte Bearbeitung des gesamten Aufgabenumfangs bei gleichbleibend hoher wissenschaftlicher Qualität sicherstellt.

Der/die Projektleiter/in und seine/ihre Qualifikationen und Erfahrungen sowie entsprechende Vorarbeiten und Veröffentlichungen sind zu benennen. Es ist darzustellen, wer welche Aufgaben wahrnehmen soll und wer die Projektleitung und -koordinierung übernimmt.

Bei der Kalkulation der Reisekosten hat sich der Bieter an den Vorgaben des Bundesreisekostengesetzes zu orientieren.