**Anlage 1 – Vorherige Marktkonsultation Wasserstofftankstellen: allgemeine Angaben und technische Informationen**

Das Institut für innovative Technologien (IIT) ist das Kompetenzzentrum für Wasserstoff in Südtirol und hat den institutionellen Auftrag, den Aufbau der Wasserstoff – Infrastruktur in Südtirol und im norditalienischen Raum vorzubereiten und zu unterstützen. Dazu organisiert und koordiniert das Institut verschiedene Projekte und unterstützt interessierte Partner bei Vorhaben in diesem Bereich.

Um die Umsetzung der Konzepte vorzubereiten, führt das IIT die vorliegende Marktkonsultation durch. Ziel der vorliegenden Marktkonsultation ist es, die angedachten Lösungen mit dem Angebot auf dem Markt abzugleichen und basierend auf diesen Informationen Empfehlungen für einen technisch und finanziell abgeklärten Beschaffungsprozess zu geben.

**Überblick anstehender Projekte**

Die Planung sieht - neben der bereits bestehenden Tankstelle in Bozen - weitere Anlagen entlang der Brennerautobahn sowie in Südtirol vor.



Abb. 1: Die geplanten Standorte für Wasserstoff-Tankstellen.

**Modena**

Tabelle 1: Geschätzter Wasserstoffdurchsatz in kg/Tag an den vorgesehenen Standorten mit Wasserstofftankstelle.

|  |
| --- |
| **Wasserstoffdurchsatz [kg/Tag]** |
| Meran Bus | 74 |
| Meran PKW | 90 |
| Glurns | 21 |
| Bruneck | 24 |
| Brenner | 200 |
| Trient | 200 |
| Rovereto | 200 |
| Verona | 200 |
| Campogalliano | 200 |
| Brixen | 200 |

**Prämissen**

* Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die Marktkonsultation in einen Teil „Wasserstoff - Tankstellentechnik“ und in ein Thema „Wasserstoff Logistik“ unterteilt. Das Institut hat entschieden eine kombinierte Marktbefragung zu veröffentlichen, um die Zusammenhänge zwischen den Teilbereichen aufzuzeigen und ruft die Teilnehmer auf beide Teile zu beachten. Trotzdem ist es den Teilnehmern freigestellt eventuell auch nur auf einen Teil einzugehen.
* Die Marktkonsultation dient dazu, die am Markt erhältliche Technologie und die entsprechenden Serviceleistungen zu erheben. Das IIT sieht die Wasserstofftechnologie derzeit an der Schwelle von Vor- und Kleinserien hin zu einem industriellen Standard. Letzteres geht einher mit hohen Verfügbarkeiten, steigender Wirtschaftlichkeit und hoher Service-Qualität. Um diese Eigenschaften bei zukünftigen Beschaffungsprozessen zielgerichtet integrieren zu können, wurde die vorliegende Marktkonsultation gestartet.
* Um bei zukünftigen Beschaffungen technische und qualitativ hochwertige Anforderungen unter Berücksichtigung der marktverfügbaren Technologien formulieren zu können, ruft IIT alle Hersteller auf, sich an der Marktkonsultation zu beteiligen und möglichst vollständige Informationen bereitzustellen. Dazu zählt auch, dass die Hersteller empfehlenswerte Alternativen aufzeigen, sollten die von IIT vorgeschlagenen Möglichkeiten schwer realisierbar sein.
* In letzterem Falle ist es umso wichtiger machbare Alternativen aufzuzeigen. Alternative Methoden können auch über die Tabelle hinausgehend mit Dokumentation belegt werden. Dabei müssen jedoch die Vor- und Nachteile in Bezug auf Technik und Kosten aufgezeigt werden.
* Bei jeglicher Lösung steht die Sicherheit der Anlagen stets an oberster Stelle. Als sicher werden dabei nur Anlagen betrachtet, die den gesetzlichen europäischen und italienischen Vorgaben, den einschlägigen Normen sowie den branchenüblichen internationalen Vereinbarungen entsprechen.
* Die Marktkonsultation dient in erster Linie dazu, die möglichen technischen Lösungen zu erheben. Daneben sollen auch die Richtpreise für die Beschaffung bzw. die Serviceleistungen erhoben werden. Es wird darauf verwiesen, dass es sich um kein bindendes wirtschaftliches Angebot handelt.
* Das Institut erachtet Produkte, welche bereits entwickelt wurden und im Feld laufen als vorteilhaft, da mit diesen bereits Erfahrungen gesammelt und Optimierungen vorgenommen wurden. Aus diesem Grund wird auf die Referenzen der teilnehmenden Firmen Wert gelegt.
* Im Vorfeld der Marktkonsultation wurden Prognosen zur Entwicklung des Wasserstoffbedarfs gemacht. Diese können jedoch erheblich schwanken, weshalb großer Wert auf Modularität und Erweiterbarkeit (ohne substanzielle Änderungen der Grundausstattung) gelegt wird.
* Im Sinne der Nachhaltigkeit ist der Einsatz von „grünem“ Wasserstoff als Voraussetzung anzusehen. Nach derzeitigem Stand scheint die Produktion des Wasserstoffes in zentralen Produktionsstätten und dessen anschließende Verteilung wirtschaftlich vorteilhafter zu sein. In jedem Fall soll die Möglichkeit einer (nachträglichen) Installation einer Wasserstoffproduktion direkt an der Tankstelle möglich sein und die Tankstellen entsprechend vorbereitet sein.
* Die Anlagen werden teilweise in alpinen Regionen gebaut; deshalb müssen folgende Einsatzbedingungen erfüllt werden: Temperaturen zwischen -20°C und +40°C; >95% Luftfeuchtigkeit, Standorte bis zu 1400m Meereshöhe. Dabei müssen die Anlagen eine Mindestlebensdauer von 15 Jahren aufweisen. Der Wasserstoff muss in jedem Fall der Reinheitsvorgaben laut SAE J2719 entsprechen.
* Im Zuge der Markterhebung wird grundsätzlich ein Ankauf der Ausrüstungen vorgesehen. Sofern vorteilhaft können auch alternative Angebote wie Leasing, Miete oder ähnliche Modelle in Betracht gezogen werden. Der Anbieter kann Details hierzu im Zuge dieses Prozesses einbringen.
* Wie vorher genannt strebt IIT eine sehr hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Anlagen an. Um dies zu gewährleisten, ist ein sehr gut funktionierender After-Sale-Service notwendig. IIT hat deshalb ein dreistufiges Modell erarbeitet, welches einen schrittweisen Übergang der Verantwortung vom Lieferanten zum Betreiber beinhaltet. Dabei soll die Verantwortung in der ersten Phase hauptsächlich beim Lieferanten liegen und parallel dazu die Einschulung des Betreibers erfolgen. Die zweite Phase ist als Übergangsphase zu betrachten und sieht eine Aufteilung der Verantwortung vor. In Phase drei geht hingegen die Verantwortung weitestgehend auf den Betreiber über, welcher vom Lieferanten jedoch weiter unterstützt wird. Die Details dazu werden in der untenstehenden Tabelle beschrieben. Auch zu diesem Punkt steht es dem Teilnehmer frei, darüber hinaus gehende Alternativen anzubieten.
* Die Belieferung der Tankstellen soll durch LKWs erfolgen. Das vorliegende Konzept sieht vor, dass eine Versorgung mit Transporteinheiten, welche an der Tankstelle belassen werden und nach Entleerung ausgewechselt werden, realisiert wird. Den interessierten Firmen steht es frei zusätzlich alternativ ein Konzept mit stationären Speichern anzubieten, sofern dies Vorteile bietet.
* Das Konzept für die Logistik beruht auf die Beschaffung von entsprechenden Transporteinheiten und deren Betrieb in Eigenverantwortung. Es wird jedoch explizit auf die Möglichkeit zur Beschreibung alternativer Möglichkeiten wie Leasing, Verleih oder Logistikservice verwiesen.
* Die nachstehenden Anhänge gliedern sich in „Technik“ und „Kosten“ Tabellen. In den „Technik“ Tabellen werden die vom Institut angedachten Konzepte aufgezeigt. Der Teilnehmer soll zum betreffenden Punkt Inhalte bereitstellen welche technischen Eigenschaften und Vorteile seines Produktes hervorheben. Die unterstrichenen Kennzahlen/Informationen sind dabei dem Institut besonders wichtig und sollten direkt in die Tabelle eingetragen werden. Können die Anforderungen nicht erfüllt werden so ist dies zu markieren und entsprechende Alternativen mit entsprechenden Werten/Informationen aufgezeigt werden.
* In den mit „Kosten“ benannten Tabellen sollen die Kosten aufgelistet werden. Diese sollen auf Basis der Mindestanforderungen des technischen Teils berechnet werden und alle Leistungen wie Auslegung, Engineering, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Anlage beinhalten. Ausgeschlossen sind Bauarbeiten. Für die Servicekosten sind die jeweiligen Jahreskosten anzugeben.

**Anhänge:**

* Anhang A: „Wasserstoff – Tankstellen“ – Technik
* Anhang B: „Wasserstoff – Tankstellen“ – Kosten
* Anhang C: „Wasserstoff – Logistik“ – Technik
* Anhang D: „Wasserstoff – Logistik“ – Kosten

**Anhang A: „Wasserstoff – Tankstellen“ - Technik**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Beschreibung** | **Beschreibung/ Technische Angaben** | **Bemerkung/Kommentar/ Alternativen** |
|  | **Vom Unternehmen auszufüllen** |
| **Tankstelle „Grundmodul“**  |
| **Setup Grundmodul**Tankstelle zur Vertankung von gasförmigem Wasserstoff an PKWs laut SAE J2601-1 H70-T40 und Reinheit nach SAE J 2719; Anlieferung des Wasserstoffes mittels Swap Prinzip und Transporteinheiten gemäß „Logistik“ Datenblätter; Kompressor Modul mit integrierten Hilfsaggregaten und Steuerung, Betankungsspeicher integriert oder separat, freistehende Zapfsäule  |  |  |
| **Tankleistung**(Alle Angaben als Mindestleistung bei Back to back Betankung -b2b- und min. 90% SOC; Tankzeit bei ca. 4 Minuten und 3 Minuten Handlingszeit; Angabe für Restdruck in der Transporteinheit von 200 bar mit Nutzung dieser zur Direktbetankung und minimalen Restdruck von 25bar)Spitzenleistung: 6,3 kg; Minimum 3x b2b Kontinuierliche Leistung: 4 kg; min. 1h b2b; Hochkapazitätsleistung: 9 kg Befüllmenge; Angabe SOC und Wartezeit zwischen zwei Betankungen  |  |  |
| **Kompressor**Beschreibung von Typ und Funktionsweise; Auslegung für Wasserstoff und Tankstellenbetrieb; Garantie für Wasserstoffreinheit; Min/Max Eingangsdruck (gewünscht: von 25 bis 550bar); Durchsatz und Leistungsaufnahme bei 25bar, 100bar und 200bar EingangsdruckMöglichkeit der Leistungsreduktion  |  |  |
| **Tankspeicher**Druckbehälter laut PED; Mindestdruck 900bar; Integration in Kompressor Container oder alleinstehend (in diesem Fall mit Angabe Platzbedarf) Masse gelagerten Wasserstoffs und Anzahl der Kaskaden; Erweiterbarkeitskonzept  |  |  |
| **Zapfsäule**Laut Vorgaben SAE J2600, Gekühlte Betankung T40 mit Kommunikation laut SAE J2799; Schlauchpaket mit Abrisssicherung und Tankkupplung; Mengenmessung inkl. Anzeige Menge und KostenAngabe Funktion Vorkühlung Wasserstoff; Wärmetauscher Prinzip, Platzbedarf und Einbau Zapfsäule inkl. Wärmetauscher, Angabe maximal mögliche Entfernung von der Zapfsäule – KühlaggregatMengenmessung mit Einhaltung der OIML 139 |  |  |
| **Bedienung & Freischaltung**In Zapfsäule integriert oder freistehend, Magnetkartenleser und/oder Chip, Touch Display für Ausgabe und Eingabe; Soft- und Hardware für Betankungsfreigabe vorzugsweise von Tokheim, inklusive notwendige Hard- und Software zur Steuerung des KartenterminalsBeschreibung und Spezifikation  |  |  |
| **Steuerung & Diagnose**Online Zugriff auf die Anlage für Monitoring, Fehlerdiagnose und Bedienung für Betreiber, Datenerhebung und Monitoring aller Messwerte, Erhebung und Ausgabe der Betankungsdaten, Übergabe Online Status. Vorzugsweise Möglichkeit zur Anbindung an HRS Connect Steuerungssoftware von H2 Mobility Deutschland GmbH & Co. KG.Beschreibung und Spezifikation |  |  |
| **Anlieferstation**Mit flexibler Verbindung zur Transporteinheit, kompatibel zu „Logistik“ Beschreibung, Minimaler Eingangsdruck 350bar, automatisierter An-/Abschlussprozedur mit Spülung, Erdungsprüfung, Dichtheitstest; Steuerbar über Display oder Online Zugriff, Kombi Schlauchpaket für Steuerluft und Erdung über Kombistecker, Schlauchpaket für Wasserstoffanschluss Beschreibung und Spezifikation Lösungen Anbieter |  |  |
| **Energieverbrauch**Abschätzung des Energieverbrauches unterteilt in Grundverbrauch und durchsatzbedingtem Verbrauch Spezifischer Energieverbrauch pro kg vertanktem Wasserstoff (kWh/kg)Grundverbrauch durchschnitt/Maximum pro Tag und Maximum pro Jahr (kWh/Betriebsjahr) |  |  |
| **Lärmemissionen**Möglichst geräuscharmer Betrieb und Schallisolierung,Angabe Schallemissionen für Tagbetrieb und Nachtbetrieb für Abstände von 10, 20 und 40 Meter Entfernung;Möglichkeiten für Reduktion der Emissionen |  |  |
| **Einhausung**Geeignet für Außenaufstellung; mind. 10 Jahre Garantie gegen Wassereintritt und Durchrosten; Angabe Art der Einhausung (Iso Container oder produktspezifisch); Platzbedarf der Einzelmodule sowie der gesamten Tankstelle inkl. Wartungszugänge, Angabe der Transportgewichte der Einzelmodule; Voraussetzungen an bauseitige Vorbereitungen (Fundamente, Oberflächen, Leitungen) |   |  |
| **Leistungsversorgung & Schnittstellen**Definition der Schnittstellen zu den Bauseitigen AnlagenAngabe elektrische Anschlussleistung Tankstelle, Möglichkeit zur Reduktion der maximalen Anschlussleistung unter 100kW und Angabe der eventuell verbundenen Reduktion der Betankungsleistung |  |  |
| **Montage, Inbetriebnahme & Abnahme**Leistungsumfang beinhaltet Abnahmen im Werk, Montage und Inbetriebnahme vor Ort, Abnahme nach gesetzlichen Vorschriften, ISO und best practice; Factory acceptance test (FAT), site acceptance test (SAT); Leistungsnachweis durch externe Prüfbehörde; Behördliche Abnahme und Inbetriebnahme-MeldungBeschreibung des Prozesses, Zeitplan der Einzelschritte, Ablauf Abnahme und Inbetriebnahme -Prozess, Ablauf externe Prüfung und Übergabe |  |  |
| **Referenzen**Nennung der Erfahrung des Teilnehmers und die ReferenzenWie viele 700bar Tankstellen hat der Teilnehmer weltweit gebaut und wie viele in Europa.Anzahl der in Tankstellen verbauten Wasserstoffkompressoren (Eigenbau und/oder Zukauf) weltweit und in Europa. Wie viele haben davon mehr als 1000 Betriebsstunden absolviertWie viele Wartungsvereinbarungen für Tankstellen weltweit und wie viele in Europa? |  |  |
| **Service Konzept – Phase 1** – (ersten zwei Betriebsjahre)Verantwortung des Anbieters: alle Ersatz-, Verschleiß- und Tauschteile; jegliche Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten mit Einhaltung der Verfügbarkeits- und Eingriffszeiten jedoch unter Einbezug der Techniker des Betreibers, parallele Einschulung und Training für Betreiber; 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker. |  |  |
| **Service Konzept – Phase 2** – (Betriebsjahr 3 bis inkl. 5)Verantwortung des Anbieters: alle Verschleiß-. Tauschteile; alle nicht geschulten Wartungsarbeiten; Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |
| **Service Konzept – Phase 3** – (Betriebsjahr 6 bis inkl. 10)Verantwortung des Anbieters: Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |
| **Option „erhöhte Kapazität“** |
| Erhöhung der Leistungsfähigkeit; Verdoppelung der Leistung im Vergleich zu Grundmodul; zusätzlicher Dispenser 700 bar; Anpassung Vorratsspeicher und BetankungsspeicherKonzept zur Erhöhung, zusätzliche Speichermenge, Platzierung und zusätzlicher Platzbedarf, zusätzlich benötigte Anschlussleistung |  |  |
|  |  |  |
| **Option „Integration 350bar Betankung Nutzfahrzeuge“** |
| Erweiterung des Grundmoduls mit zusätzlicher 350bar Nutzfahrzeugbetankung nach SAE 2601-02 inkl. Aktiver Rampenregelung und Kommunikation nach SAE J 2799; Angefragte Mindestleistung: bis zu 300kg pro Tag/30kg je Betankung in maximal 20 Minuten; zusätzlicher 350 Bar Dispenser mit gleichen Spezifikationen wie Standard Dispenser Betankungsberechnung inkl. Angabe Zeit bis 700bar wieder volle Leistungsfähigkeit erreicht; Maximale b2b 350 bar; Bedarf zusätzlicher Betankungsspeicher 500bar, Notwendigkeit Kühlung bzw. Nutzung der PKW-Kühlung; zusätzlicher Platzbedarf und Anschlussleistung |  |  |
|  |  |  |
| **Option „Erhöhte Kapazität + Integration 350bar Betankung Nutzfahrzeuge“** |
| Kombination aus Option „erhöhte Kapazität + Integration 350bar Betankung Nutzfahrzeuge“, zwei Zapfsäulen 700bar + 1 Zapfsäule 350bar, 2 Transporteinheiten vor OrtKonzept zur Erreichung der Kapazität, zusätzliche Speichermenge und Druckniveaus, Betankungsberechnung inkl. Angabe Zeit bis 700bar wieder volle Leistungsfähigkeit erreicht und maximale b2b 350 bar; Notwendigkeit Kühlung bzw. Nutzung der PKW-Kühlung für 350bar Zapfsäule; Aufstellung, zusätzlicher Platzbedarf und Anschlussleistung |  |  |
|  |  |  |
| **Option „erhöhte Kapazität + 700bar Betankung Nutzfahrzeuge“** |
| Erweiterung des Grundmoduls für Betankung PKW und LKW mit 700bar; entweder zwei Zapfsäulen PKW/LKW kombiniert oder 2 PKW + 1 LKW; Kapazität für PKW „erhöhte Kapazität“ + 1000kg pro Tag; 80kg je Betankung in maximal 20 Minuten; 3 b2b; Kühlung getrennt für PKW und LKW, zwei Transporteinheiten vor OrtKonzept zur Erreichung der Kapazität, zusätzliche Kompressoren zusätzliche Speichermenge und Druckniveaus, Betankungsberechnung inkl. Angabe Zeit bis 700bar wieder volle Leistungsfähigkeit erreicht; Konzept Kühlung mit Energiekonsum KälteanlageAufstellungsplan und Platzbedarf; benötigte Anschlussleistung |  |  |

**Anhang B: „Wasserstoff –Tankstellen“ - Kosten**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Lieferung von 1 Tankstelle | Lieferung von 4 Tankstellen | Lieferung von 8 Tankstellen |
| **Tankstelle Grundmodul**  |  |  |  |
| Richtpreis Tankstelle Grundmodul |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1  |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2  |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Option Tankstelle „erhöhte Kapazität“**  |  |  |  |
| Richtpreis Mehrkosten Option „erhöhte Kapazität“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Option „Integration 350bar Betankung Nutzfahrzeuge**„ |  |  |  |
| Richtpreis Mehrkosten Option „350 Integration“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Option „Erhöhte Kapazität + Integration 350bar Betankung“**  |  |  |  |
| Richtpreis Mehrkosten Option „erhöhte Kapazität + Integration 350bar Betankung“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Option „Erhöhte Kapazität + Integration 700 bar Nutzfahrzeug Betankung“** |
| Richtpreis Mehrkosten Option „erhöhte Kapazität + Integration 700bar Nutzfahrzeug Betankung“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |

**Anhang C: „Wasserstoff – Logistik“ – Technik**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Beschreibung | Technische Angaben | Bemerkung/Kommentar/ Alternativen |
|  | Vom Unternehmen auszufüllen |
| **Transporteinheit „20 Fuß Container“** |
| **Rahmen**Wechselbehälter zum Transport von Wasserstoff; ausgeführt als 20 Fuß Iso- Container, transportierbar auf LKW mit Containerbrücke für ISO Container und BDF Fahrgestell, Korrosionsbeständige Tragstruktur; Abmessungen, Aufbau, maximales Gesamtgewicht beladen 15,2tBeschreibung und techn. Spezifikation, Maße und Gewichte |  |  |
| **Druckbehälter**Für Wasserstoff geeignet, technisch dicht, Mindestdruck 300bar, mindestens nutzbare Menge 300kg bei ungünstigsten BedingungenBeschreibung Behälter, Kapazität, Maximal/Minmaldrücke, Aufteilung |  |  |
| **Kaskatierung**Unterteilung der Einzelbehälter in 3 gleich große Teile, Möglichkeit der Kaskatierung mittels pneumatisch angesteuerten Wasserstoffventilen; Ansteuerung von extern über Kombistecker für Steuerluft und Erdung, Wasserstoffanschluss nach IndustrienormBeschreibung, PNID, Sicherheitssysteme  |  |  |
| **Betriebsdauer**Ausgelegt auf die Nutzung von mindestens 20 Jahren, dauerfest oder Spezifikation der Ablegekriterien inkl. Geeigneten System zu ErhebungBeschreibung Eigenschaften und System |  |  |
| **Zulassung**gemäß ADR und TPED Bestimmungen, zugelassen für Transport in ItalienBeschreibung |  |  |
| **Service Konzept – Phase 1** – (ersten zwei Betriebsjahre)Verantwortung des Anbieters: alle Ersatz-, Verschleiß- und Tauschteile; jegliche Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten mit Einhaltung der Verfügbarkeits- und Eingriffszeiten jedoch unter Einbeziehung der Techniker des Betreibers, parallele Einschulung und Training für Betreiber; 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker. |  |  |
| **Service Konzept – Phase 2** – (Betriebsjahr 3 bis inkl. 5)Verantwortung des Anbieters: alle Verschleiß-. Tauschteile; alle nicht geschulten Wartungsarbeiten; Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |
| **Service Konzept – Phase 3** – (Betriebsjahr 6 bis inkl. 10)Verantwortung des Anbieters: Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |
| **Option „höherer Druck“** |  |  |
| **Ausstattung**Höherer Betriebsdruck (>300bar); nutzbare Wasserstoffmenge >350kg bei ungünstigsten Bedingungen; maximales Gesamtgewicht beladen 15,2tBeschreibung und Spezifikation |  |  |
| **Zulassung**gemäß ADR und TPED Bestimmungen, zugelassen für Transport in ItalienBeschreibung |  |  |
| **Option „mobile Hilfstankstelle“** |  |  |
| **Grundausstattung**Basierend auf den Standardcontainer durch Nutzung des Druckpotentials und der Kaskatierung; Möglichkeit der Nutzung als normaler Transportcontainer und pneumatischer Ansteuerung von extern; Zulässiges Gesamtgewicht maximal 16,5tBeschreibung und techn. Spezifikation |  |  |
| **Zapfstelle**Integriertes Zapfequipment inkl. Abrisssicherung, Schlauchpaket und Zapfkupplung gemäß Spezifikation „350bar light duty“ gemäß SAE J2600; Kommunikation laut SAE J2799Beschreibung und techn. Spezifikation |  |  |
| **Bedienung und Überwachung**Touch - Display zu Freigabe der Betankung und Dateneingabe; Magnetkartenleser; Modul für Datenerhebung der Betankungsdaten und Füllmengen, digitale Übermittlung, Verknüpft über integrierte Steuerung; Stromversorgung über externe Stromquelle 220VBeschreibung und techn. Spezifikation |  |  |
| **Service Konzept – Phase 1** – (ersten zwei Betriebsjahre)Verantwortung des Anbieters: alle Ersatz-, Verschleiß- und Tauschteile; jegliche Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten mit Einhaltung der Verfügbarkeits- und Eingriffszeiten jedoch unter Einbeziehung der Techniker des Betreibers, parallele Einschulung und Training für Betreiber; Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker. |  |  |
| **Service Konzept – Phase 2** – (Betriebsjahr 3 bis inkl. 5)Verantwortung des Anbieters: alle Verschleiß-. Tauschteile; alle nicht geschulten Wartungsarbeiten; Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |
| **Service Konzept – Phase 3** – (Betriebsjahr 6 bis inkl. 10)Verantwortung des Anbieters: Vorhaltung 24/7 Service Hotline und „flying doctor“ Techniker (mit Abrechnung nach Aufwand) |  |  |

**Anhang D: „Wasserstoff – Logistik“ – Kosten**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Lieferung von 6 Einheiten  | Optionale zusätzliche Lieferung von je einer Einheit | Optionale zusätzliche Lieferung von je 5 Einheiten |
| **Tankstelle Grundmodul**  |  |  |  |
| Richtpreis Transporteinheit „20 Fuß Container“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3  |  |  |  |
| **Option „höherer Druck“**  |  |  |  |
| Richtpreis Mehrkosten Option „höherer Druck“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |
| **Option „mobile Hilfstankstelle“** | Lieferung von einer Einheit | Lieferung je einer zusätzlichen Einheit |  |
| Richtpreis Mehrkosten Option „mobile Hilfstankstelle“ |  |  |  |
| Indikative Lieferzeit |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 1 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 2 |  |  |  |
| Richtpreis Servicekosten Phase 3 |  |  |  |