

AX VERGABERECHT

Verhandlungsverfahren mit TNW
Planung Reallabor Wasserstoff

Leistungsbeschreibung
V1, 08.07.2026

Leistungsbeschreibung

**Planung, technische Beratung, Umsetzung und Bauleitung
eines Reallabors zur Wasserstoffproduktion und -nutzung**

Inhalt

1. Gegenstand des Verfahrens	2
2. Aufbau des Reallabors.....	2
3. Spezifikation der Anforderungen an den Auftragsgegenstand.....	7
4. Leistungen der Auftraggeberin und deren Partner	11

1. Gegenstand des Verfahrens

Die Hochschule Reutlingen beabsichtigt im Rahmen des laufenden Projektes "H2-Grid" den Aufbau eines Reallabors zur Herstellung und Nutzung von Wasserstoff. Diese Anlage soll ein industrienahes Reallabor darstellen, das zur Erprobung von netzdienlichen Anwendungsfällen und Anlagenkonzepten dienen soll. Gegenstand dieses Vergabeverfahrens sind ausschließlich Planungs-, Beratungs- und Genehmigungsleistungen sowie Bauleitung für das Wasserstoff-Reallabor.

Die Projektlaufzeit des Forschungsprojekts endet am 30.06.2027. Die Leistungen gem. dieser Leistungsbeschreibung müssen bis zum Ende der Projektlaufzeit abgeschlossen und bis zum 31.05.2027 abgerechnet sein.

Die Lieferung, Montage, Bauausführung, Inbetriebnahme und der Betrieb der Anlage sind nicht Gegenstand dieses Auftrags und werden in separaten Vergabeverfahren beschafft; müssen aber innerhalb der Projektlaufzeit durch andere Auftragnehmer erbracht werden.

2 Aufbau des Reallabors

Das gesamte Reallabor soll am Standort der Kommunalen Servicebetriebe Tübingen (KST) errichtet werden, Firmenanschrift: Nürtinger Str. 120, 72074 Tübingen Lustnau, Anlagenstandort: voraussichtlich auf dem Gelände an der Bismarckstraße, siehe Abbildung 1. Die Anlage dient der Forschung. Eine gewerbliche Nutzung ist nicht vorgesehen.



Abbildung 1: Luftbild des voraussichtlichen Anlagenstandorts auf dem Gelände der KST



Abbildung 2: Foto des voraussichtlichen Anlagenstandorts auf dem Gelände der KST

Der Auftragnehmer hat sämtliche für den Betrieb der Anlage erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen zu planen und deren Umsetzung zu begleiten, insbesondere:

- Wasser- und Abwasserversorgung, Stromversorgung und Netzanschluss, Wärmeanbindung, Baumaßnahmen wie Fundamente und Aufstellflächen, Datenübertragung an die Hochschule Reutlingen

- Die Planung und Überwachung alle für den Betrieb der Anlagen ggf. nötigen Infrastrukturmaßnahmen sind Teil dieser Auftragsleistung, insbesondere aber nicht ausschließlich Wasser- und Abwasserversorgung, Stromversorgung, Wärmeanbindung, Baumaßnahmen wie Fundamente, Datenübertragung an die Hochschule Reutlingen.

Die zeitlichen Anforderungen zur Erbringung der Leistungen gem. dieser Leistungsbeschreibung entnehmen Sie bitte den unter Nr. 3 definierten Arbeitspaketen.

2.1 Beschreibung des Gesamtsystems:

Das Reallabor besteht mindestens aus den folgenden Teilsystemen:

- Elektrolyseur,
- Brennstoffzelle,
- Blockheizkraftwerk (BHKW),
- Wasserstoffkompressor,
- Wasserstoffspeicher,
- Sauerstoffspeicher,
- Batterie für elektrischen Strom,
- Anschluss an geplante Wärmepumpe,
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, sowie Ankopplung an örtliche Prozessleittechnik,
- sowie alle weiteren für den sicheren Betrieb erforderlichen peripheren Komponenten.

2.2 Übergeordnete Anforderungen

Für die gesamte Anlage gelten folgende Anforderungen:

- Das gesamte Reallabor steht im Freien und muss gegen Witterungseinflüsse geschützt sein. Der Betrieb aller Teilsysteme muss ganzjährig wie in Abschnitt 2.12 definiert möglich sein.
- Die Teilsysteme sollen gebündelt bevorzugt in Seecontainer installiert sein.
- Jedes Teilsystem verfügt über einen eigenen Hauptschalter, der das Teilsystem als Ganzes abschaltet und in einen sicheren Zustand versetzt.
- Alle sicherheitsrelevanten Nebenanlagen wie z.B. Druckleitungen, Elektromaterial, Sicherheitstechnik, sind Bestandteil der Planungsleistung.

- Ein witterungsgeschützter Arbeitsplatz (mindestens einen 1m x 2m) mit separater CEE16-Stromversorgung ist vorzusehen.
- Die Anlage soll der Öffentlichkeit zugänglich und demonstriert werden können. Ein optisch ansprechendes Äußeres und Inneres sowie gute Zugänglichkeit zu allen Anlageanteilen ist wünschenswert.
- Der Lärm, der von der Anlage ausgeht, muss den lokalen Lärmschutzanforderungen genügen.
- Am Zugangspunkt zum Reallabor muss ein Not-Aus Schalter sein, der das gesamte Reallabor in einen sicheren Zustand versetzt und unverzüglichen Zugang zu allen Bereichen erlaubt.
- Das gesamte Reallabor wird aus dem Stromnetz der KST versorgt. Das gesamte Reallabor soll an einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt an dieses Stromnetz gekoppelt werden.
- Sollten weitere Teilkomponenten aus technischen Gründen erforderlich sein, müssen diese in Absprache mit dem Auftraggeber hinzugefügt werden.
- Die gesamte Anlage muss sich im Störfall (z.B. Wasserstoffleck) automatisch abschalten, in einen sicheren Zustand wechseln und ein Alarmsignal an die örtliche Prozessleittechnik senden.

2.3 Beschreibung des Elektrolyseurs

- Der Elektrolyseur soll durch eine fest installiert Wasserzuleitung mit dem örtlichen Leitungswasser versorgt werden. Die Nutzung von zusätzlichen Wasserspeichern ist zulässig.
- Ein Rückfluss von Leitungswasser ins Wassernetz des Standorts muss verhindert werden.
- Zum Zwecke der Abrechnung muss ein Wasserzähler installiert werden.
- Das Abwasser einer ggf. nötigen Wasseraufbereitung muss entsprechend entsorgt werden.
- Die Stacks der Elektrolyse sollen insgesamt eine elektrische Nennleistung von mindestens 150 kW haben, sowie Teillast fähig sein, gewünscht sind 200 kW.
- Der produzierte Wasserstoff muss eine Reinheit von mindesten 5.0 erreichen.
- Der produzierte Sauerstoff soll in einem mobilen Flaschenbündel gespeichert werden.

2.4 Beschreibung der Brennstoffzelle

- Ein Brennstoffzellensystem mit elektrischer Nennleistung der Stacks von mindesten 50 kW.

- Der Betrieb des Brennstoffzellensystems muss mit dem im Reallabor produzierten Wasserstoff und der zur Verfügung stehenden Umgebungsluft erfolgen.

2.5 Beschreibung des Blockheizkraftwerks

- Ein Blockheizkraftwerkssystem mit Brennstoffleistung von mindestens 50 kW.
- Das Blockheizkraftwerk muss mit dem im Reallabor produzierten Wasserstoff und der zur Verfügung stehenden Umgebungsluft betrieben werden können.
-

2.6 Beschreibung des Kompressors

- Es ist ein Kompressor-System für Wasserstoff zu installieren, wobei mindestens die Wasserstoffmenge, die die Elektrolyse unter maximaler Last produzieren kann durch den Kompressor auf Maximaldruck verdichtet wird, ohne dass die Elektrolyse aufgrund des Betriebsverhaltens des Kompressors die Leistung verändert.
- Ein hierzu ggf. erforderlicher Pufferspeicher vor dem Kompressor ist zulässig. Dieser Speicher ist nicht Teil der Beschreibung im Abschnitt 2.7. Die hier notwendige Speicherkapazität versteht sich als Zusatz zu Abschnitt 2.7.
- Das Kompressor-System muss den Wasserstoff auf mindestens 200 bar komprimieren können. 300 bar sind wünschenswert.
- Das Kompressor-System muss ein Wartungsintervall von mindesten 2000 Betriebsstunden einhalten.

2.7 Beschreibung des Wasserstoffspeichers

- Ein Wasserstoffspeicher, der mindestens 250 kg Wasserstoff bei Maximaldruck des Kompressors fassen kann, mindesten 200 bar.
- Der Wasserstoffspeicher muss manuell bzw. ferngesteuert in die Umwelt oder einen weiteren Speicher entleert werden können.

2.8 Beschreibung des Sauerstoffspeichers

- Ein mobiler Sauerstoffspeicher, mindestens 12x 50 Normliter

2.9 Beschreibung der elektrischen Batterie

- Ein Batteriesystem für elektrischen Strom mit einer Speicherkapazität von mindestens 200 kWh
- Das Laden und Entladen muss jeweils dauerhaft mit 1C möglich sein.

2.10 Beschreibung des Wärmepumpenanschlusses

- Die Abwärme der Teilsysteme soll in eine zu errichtende Großwärmepumpe eingespeist werden. Die dazu notwendigen Installationen sind zu planen.
- Bis zur Fertigstellung der Wärmepumpe soll die Abwärme in die Umwelt entlassen werden.

2.11 Beschreibung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

- Das gesamte Reallabor soll von einer zentralen Steuerung aus bedienbar sein.
- Das gesamte Reallabor muss aus der Ferne zugreif- und bedienbar sein. Die Anwesenheit einer Person am Standort darf nicht erforderlich sein.
- Alle EDV-Komponenten müssen den Standards der IT-Sicherheit der Hochschule Reutlingen und der KST genügen.
- Alle Prozesswerte des Reallabors sollen zu Zwecke des Monitorings über eine geeignete digitale Schnittstelle gesammelt auslesbar sein.
- Die sichere Übertragung von Werten aus dem lokalen Prozessleitsystem (z. B. aktuelle Last) ist zu planen.

2.12 Geplante Nutzung der Anlage

- Unabhängiger Betrieb aller Teilsysteme einzeln, gemeinsam oder in beliebigen Kombinationen.
- Die Ausarbeitung von plausiblen Abnahmekriterien unter Berücksichtigung der Anforderungen der Hochschule Reutlingen ist Teil dieser Planungsleistung, dies beinhaltet insbesondere aber nicht ausschließlich:
 - Dauerlauf des gesamten Reallabors bei Nennleistung der Elektrolyse für 14 Tage ohne menschlichen Steuerungseingriff.
 - Dauerlauf des gesamten Reallabors bei Nennleistung der Elektrolyse und Brennstoffzelle während der Wasserstoffspeicher vom mindestens zu 95% gefüllten Zustand über den Verbrauch der Brennstoffzelle komplett entleert wird, mindestens aber 14 Tage ohne menschlichen Steuerungseingriff.
 - Dauerlauf des gesamten Reallabors bei Nennleistung der Elektrolyse und des Blockheizkraftwerks während der Wasserstoffspeicher vom mindesten zu 95% gefüllten Zustand über den Verbrauch der Brennstoffzelle komplett entleert wird, mindestens aber 14 Tage ohne menschlichen Steuerungseingriff.
 - Dauerlauf der Pufferbatterie über 25 vollständige Lade und Entladezyklen bei maximaler Lade- bzw. Entladeleistung.

- Stillstandsphasen von bis zu 2 Monaten dürfen keinen Einfluss auf den Betrieb haben.
- Betriebsbedingte Abweichungen hiervon müssen bei Abgabe des Angebots begründet werden.

3 Spezifikation der Anforderungen an den Auftragsgegenstand

3.1 Geforderte Leistungen des Auftragnehmers

Der Auftragnehmer erbringt sämtliche für die Realisierung des Reallabors erforderlichen Planungs-, Beratungs- und Genehmigungsvorbereitungsleistungen sowie Bauleitung unter Berücksichtigung erforderlicher Maßnahmen zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Dies umfasst insbesondere:

- Die anlagentechnische Grob- und Detailplanung,
- die Erstellung genehmigungsfähiger Unterlagen,
- die Entwicklung des Sicherheits- und Betriebskonzepts,
- die fachliche Unterstützung des Auftraggebers während der Vergabeverfahren,
- und die fachliche Begleitung der späteren Umsetzung im Rahmen von Beratungs- und Prüfungsleistungen.
- Bauleitung

Der Auftragnehmer übernimmt keine vergaberechtlichen Aufgaben des Auftraggebers. Die Durchführung der Vergabeverfahren sowie der Abschluss von Verträgen mit ausführenden Unternehmen obliegen ausschließlich dem Auftraggeber.

3.2 Nebenpflichten

Die folgenden Anforderungen stellen begleitende Nebenpflichten im Zusammenhang mit der Fördermittelverwendung dar:

Auf sämtlichem Kommunikationsmaterial in Zusammenhang mit der Durchführung des Vorhabens, das für die Öffentlichkeit oder die Teilnehmenden des Vorhabens bestimmt ist, wie beispielsweise gedruckten oder digitalen Produkten, Websites und deren mobilen Ansicht, sind deutlich sichtbar folgende Elemente anzubringen:

- Emblem der Europäischen Union mit dem Hinweis „kofinanziert von der Europäischen Union“
- Emblem des Landes Baden-Württemberg mit Hinweis auf das Land Baden-Württemberg.

3.3 Stufenweise Beauftragung und Genehmigungsfähigkeit

Die Beauftragung der Leistungen erfolgt stufenweise.

In einem ersten Schritt werden die planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für die grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens geprüft (HOAI LP1 Grundlagenermittlung). Erst bei einem positiven Ergebnis dieser Vorprüfung erfolgt die Beauftragung der nachfolgend beschriebenen Arbeitspakete.

Die Beauftragung der weitergehenden Leistungen erfolgt dann durch eine gesonderte schriftliche Beauftragung durch die Auftraggeberin.

Ein Anspruch auf Beauftragung der weitergehenden Leistungen besteht nicht.

3.4 Arbeitspakete

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitspakete sollen vom Auftragnehmer bearbeitet werden.

Arbeitspaket 1 (AP 1): Technische Konzeptionierung

- Grobplanung des Reallabors nach den allgemein gültigen und einschlägigen Normen und Regelwerken in Absprache mit der Auftraggeberin.
- Ermittlung der ggf. erforderlichen Genehmigungen und behördlichen Abnahmen
- Erstellung einer Kostenschätzung für das Gesamtvorhaben auf Basis der Grobplanung.

Deliveries:

- Schriftliche Ausfertigung der technischen Grobplanung
- Schriftliche Ausfertigung der Übersicht zu erforderlichen Genehmigungs- und Abnahmeermittlung
- Schriftliche Ausfertigung der Kostenschätzung

Ergebnis: Entscheidungsvorlage zur Beurteilung der grundsätzlichen Genehmigungsfähigkeit.

Zeitliche Erbringung:

AP 1 ist spätestens 6 Wochen nach Zuschlagserteilung abzuschließen.

Arbeitspaket 2 (AP 2): Detailplanung der Anlage

- Detaillierte Auslegung der Teilsysteme des Reallabors einschließlich aller erforderlichen Komponenten und Zubehörteile, wie z.B. Kabel und Leitungen.
- Erstellung einer Aufstellungsplanung des Reallabors mit Verkehrs- und Wartungsflächen sowie den erforderlichen Sicherheitsabständen.

- Definition von Anforderungen an die Teilsysteme in Bezug auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz (z.B. Brandschutz, Blitzschutz, EX-Schutz, Schallschutz, Statik, Zugangsschutz, etc.).
- Berücksichtigung der Anforderungen an die IT- und Informationssicherheit

Deliveries:

- Umfassende schriftliche Ausfertigung der detaillierten Beschreibung aller Teilsysteme und Komponenten inkl. aller digitalen Designdaten, Zeichnungen und Schaltpläne
- Schriftliche Ausfertigung der Aufstellungsplanung
- Schriftliche Ausfertigung der Definition der Anforderungen an Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- Schriftliche Ausfertigung der IT-Sicherheitsanforderungen
- Schriftliche Ausfertigung der Abnahmekriterien

Ergebnis: Genehmigungsfähige Planung

Zeitliche Erbringung:

AP 2 ist spätestens bis spätestens zum 01.10.2026 abzuschließen.

Arbeitspaket 3 (AP 3): Genehmigungsbegleitung sowie fachliche Begleitung der Umsetzung und Abnahme

- Aktualisierung, Anpassung und Erstellung aller für die Genehmigungsverfahren erforderlichen Dokumente sowie auszuführende Arbeiten, vor und während der Genehmigungsprozesse bis zu deren erfolgreichem Abschluss.
- Erstellung und Unterzeichnung als Planersteller der notwendigen Unterlagen für ein entsprechendes Genehmigungsverfahren und Unterstützung bei dessen Durchführung
- Erstellung aller für eine Abnahme des Reallabors durch den TÜV notwendigen Unterlagen
- Fachliche Begleitung des Aufbaus, der Inbetriebnahme und der Abnahmen im Rahmen der planerischen Verantwortung, einschließlich Prüfung der Ausführung auf Übereinstimmung mit der genehmigten Planung sowie Mitwirkung bei der Vorbereitung der behördlichen und sachverständigen Abnahmen

Deliveries:

- Vollständige Unterlagen für Genehmigungsverfahren, fertig zur Einrichtung bei der zuständigen Stelle

- Dokumente für TÜV Abnahme, insbesondere aber nicht ausschließlich: Konformitätserklärungen, Betriebsanleitungen, Anlagenbeschreibungen (R&I, Schaltpläne), Festlegung wiederkehrender Prüfungen, Liste aller drucktragenden Teile, Liste aller Rohrleitungen mit CE, Liste aller sicherheitsrelevanten Ausrüstungsteile, Nachweise der Druckabsicherungen, Explosionsschutzdokument, Ex-Zonen-Plan, Sicherheitsdatenblatt Wasserstoff und Sauerstoff, Explosionsschutzkonzept, Gefährdungsbeurteilung, Prüf- und Wartungsplan, Prüfberichte, Schulungsunterlagen, Betriebsmittelliste, Nachweise zu Blitzschutz und Brandschutz.
- Wartungsplan (Übersicht der durchzuführenden Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an der Anlage einschließlich Zuständigkeiten und Intervallen)

Ergebnis: Genehmigungsfähige Unterlagen, fertig zur Einreichung bei der zuständigen Stelle, TÜV Abnahme

Zeitliche Erbringung:

AP 3 ist bis spätestens bis zum 01.05.2027 abzuschließen.

Arbeitspaket 4 (AP 4): Bauleitung/ Umsetzungscoordination

- Übernahme der Bauleitung für die Errichtung des Reallabors als eigenständige Dienstleistung
- Koordination und Steuerung aller an der Umsetzung beteiligten ausführenden Unternehmen und Gewerke
- Termin- und Ablaufsteuerung während der Umsetzungsphase
- Überwachung der ordnungsgemäßen Ausführung der Leistungen in Bezug auf technische Qualität, Einhaltung der Planung sowie Einhaltung von Sicherheits- und Genehmigungsaufgaben
- Wahrnehmung der Weisungsbefugnis ggü. den ausführenden Unternehmen im Rahmen der Bauausführung
- Koordination der Schnittstellen zwischen den einzelnen Gewerken und Teilsystemen
- Mitwirkung bei der Inbetriebnahme der Anlage in enger Abstimmung mit AP 4 (Genehmigungsbegleitung und Abnahme)
- Dokumentation des Baufortschritts und regelmäßige Berichterstattung an die AG

Deliveries:

- Bauzeiten- und Terminplan inkl. Fortschreibung
- Regelmäßige Baufortschrittsberichte
- Dokumentation der Baufortschrittsberichte
- Dokumentation der Ausführung und wesentlicher Abweichung von der Planung
- Protokolle von Baubesprechungen
- Unterstützung der AG bei der Koordination und Durchführung der Abnahmen
- Übergabe einer vollständigen Umsetzungs- und Baudokumentation

Abgrenzung zu anderen Arbeitspaketen

- **AP 4** umfasst ausschließlich die laufende Steuerung und Koordination der Bauausführung.
- Genehmigungsrechtliche Fragestellungen sowie die Vorbereitung und fachliche Begleitung der Abnahmen sind Bestandteil von **AP 3**.
- Die planerischen Leistungen sind **AP 1 und AP 2** geregelt.

Ergebnis: Errichtete, abgenommene Anlage

Zeitliche Erbringung:

AP 4 beginnt mit Start der Umsetzungsphase und endet mit Abschluss der Inbetriebnahme und Übergabe der vollständigen Baudokumentation. Der konkrete Zeitraum richtet sich nach dem Bauablauf und wird in Abstimmung mit der Auftraggeberin festgelegt.

Ein Stundenpaket mit 100 Arbeitsstunden zur freien Verwendung

- Für Arbeiten, die über die konkret in diesem Leistungsverzeichnis beschriebenen Leistungen hinausgehen. Die Vergütung ist im Angebotspreis enthalten.

Deliveries:

- Stundennachweis

4 Leistungen der Auftraggeberin und deren Partner

Die Hochschule Reutlingen wirkt als Auftraggeber mit und erbringt u.a. folgende Leistungen:

- Konzeptionelle Vor- und Mitarbeit, Freigabe des Konzepts.
- Festlegen von Betriebsszenarien und Testabläufen
- Übergeordnetes Projektmanagement.
- Standortmanagement, Schnittstelle zum Grundstückseigentümer sowie zu sämtlichen hochschuleigenen Ansprechpartnern.
- Erwirken der erforderlichen Genehmigung auf Grundlage der der vom Auftragnehmer vollständig erstellten Unterlagen.
- Herstellen aller notwendigen Kontakte innerhalb der Hochschule Reutlingen sowie angrenzenden Institutionen.
- Vorgaben für die digitale Infrastruktur (Protokolle, Bussysteme, usw.) und weitere Detailfragen.