

Leistungsbeschreibung

Bus für Entwicklungs- und Forschungszwecke

Auftraggeber:

Technische Universität München
Arcisstraße 21
80333 München

Verantwortlich für Inhalt:

Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Allgemeines	2
1.1 Sachverhalt.....	2
1.2 Hinweise und Anforderungen an das Angebot	2
1.3 Allgemeine technischen Anforderungen	2
2 Mindestanforderungen	3
3 Zuschlagskriterien	5
4 Eignungskriterien	6

1 Allgemeines

1.1 Sachverhalt

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens DZM München RISE soll ein Fahrzeug als Basisplattform für die Entwicklung, Integration und Erprobung automatisierter Fahrfunktionen im öffentlichen Personennahverkehr beschafft werden. Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung ist die Beschaffung eines vollelektrischen Linienbusses, der zu einem späteren Zeitpunkt mit einem extern entwickelten System für automatisiertes Fahren ausgestattet werden soll.

Der Bus wird zunächst als Basisfahrzeug beschafft. Die Integration zusätzlicher Sensorik, Rechnerhardware, Kommunikationssysteme sowie weiterer Komponenten für den automatisierten Fahrbetrieb erfolgt in nachgelagerten Entwicklungs- und Integrationsarbeiten. Die Fahrzeugplattform muss daher bereits zum Zeitpunkt der Beschaffung die technischen Voraussetzungen für die spätere Integration automatisierter Fahrfunktionen erfüllen

1.2 Hinweise und Anforderungen an das Angebot

Gegenstand der Ausschreibung ist die Lieferung eines vollelektrischen Linienbusses einschließlich der für den regulären Fahrgastbetrieb erforderlichen Fahrzeugausstattung.

Nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung sind insbesondere:

- Beschaffung eines Systems für automatisiertes Fahren
- Integration der AD-Sensorik
- Integration von Hochleistungsrechnern (HPC)
- Umsetzung der Fahrzeugautomatisierung
- Durchführung von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren für den automatisierten Betrieb

Der Fahrzeughersteller hat jedoch verbindlich sicherzustellen, dass die spätere Integration entsprechender Komponenten technisch unterstützt, umgesetzt und durch die Fahrzeugarchitektur ermöglicht wird.

1.3 Allgemeine technischen Anforderungen

Das Fahrzeug dient als Basisplattform für den Aufbau eines automatisierten Fahrzeugs.

- Bereitstellung bzw. Öffnung relevanter Fahrzeugschnittstellen
- Integration zusätzlicher Sensorik und Kommunikationskomponenten
- Bereitstellung geeigneter Kabelwege und Einbauorte
- Anbindung fahrzeugseitiger Signale und Fahrzeugzustände
- Unterstützung erforderlicher Softwareanpassungen
- Bereitstellung technischer Dokumentation der Fahrzeugarchitektur und Schnittstellen

2 Mindestanforderungen

2.1	Vollelektrischer Antrieb Das anzubietende Fahrzeug muss als vollelektrischer Linienbus ausgeführt sein. Der Fahrzeugantrieb darf ausschließlich elektrisch erfolgen. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor als Hauptantrieb, Hybridantriebe oder Range-Extender-Lösungen werden nicht berücksichtigt
2.2	Konfigurierbarkeit für Ausstattungsvarianten der Münchner Verkehrsgesellschaft (MVG) Das Fahrzeug muss im Laufe des Projektes in den Regelbetrieb der Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) eingesetzt werden. Das Fahrzeug muss demnach die werksseitige Integration von Ausstattungs- und Kommunikationskomponenten der MVG ermöglichen sowie das festgelegte Design der MVG beinhalten. Hierzu zählen insbesondere Telemetreeinheiten, Betriebsleitsysteme, Fahrgastinformationssysteme, Kommunikationsmodul sowie weitere für den Linienbetrieb erforderliche Zusatzsysteme (siehe Leistungsbeschreibung für Kooperationspartner der MVG).
2.3	Service- und Umbaukapazitäten nahe TUM-Campus Garching Aufgrund der geplanten Erprobungs- und Entwicklungsaktivitäten sind kurzfristige technische Eingriffe am Fahrzeug zu erwarten. Der Bieter muss somit einen qualifizierten Service- und Werkstattstandort oder einen vertraglich gebundenen Servicepartner nahe dem Standort des Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik der Technischen Universität München (Boltzmannstraße 15, 85748 Garching) nachweisen, der Wartung, Instandsetzung sowie fahrzeugspezifische Umrüstungs- und Integrationsarbeiten durchführen kann. Die Entfernung zu diesem Standort muss weniger als 10 km (kürzester Weg) betragen.
2.4	Verbindliche Öffnung der Fahrzeugarchitektur für die spätere Integration eines AD-Systems Das Fahrzeug dient als Basisplattform für die spätere Integration eines Systems zum autonomen Fahren. Hierfür ist die Bereitstellung geeigneter Schnittstellen durch den Fahrzeughersteller erforderlich. Der Hersteller verpflichtet sich, nach Beauftragung durch den Auftraggeber die zur Integration eines externen Systems für autonomes Fahren erforderlichen Schnittstellen zur Fahrzeugarchitektur bereitzustellen bzw. zu öffnen. Dies umfasst unter anderem Schnittstellen für: • Längsregelung (Antrieb, Bremsen) • Querregelung (Lenkung) • Driving Functions (Warnblinkanlage, Hupe, Fahrtrichtungsanzeiger etc.) • Bereitstellung relevanter Fahrzeugzustände, Diagnosedaten und Statusinformationen Die konkrete Umsetzung der Schnittstellenöffnung ist nicht Bestandteil des vorliegenden Beschaffungsvorgangs, muss jedoch vom Hersteller technisch unterstützt und grundsätzlich zugesichert werden.

2.5	Dokumentation der Fahrzeugarchitektur nach Öffnung Der Hersteller stellt die für die Integration autonomer Fahrfunktionen erforderliche technische Dokumentation der Fahrzeugarchitektur und der Schnittstellen bereits. Dies umfasst insbesondere: • CAN-Signalbeschreibungen • Ethernet-Schnittstellen • Diagnosefunktionen • Fahrzeugzustände • Aktuator-Schnittstellen • Relevante Steuergerätekommunikation Die konkrete Umsetzung der Dokumentation der Fahrzeugarchitektur ist nicht Bestandteil des vorliegenden Beschaffungsvorgangs, muss jedoch vom Hersteller grundsätzlich zugesichert werden.
2.6	Integration von Komponenten des autonomen Fahrens Das Fahrzeug dient als Basisplattform für die spätere Integration eines Systems zum autonomen Fahren. Hierfür müssen die technischen Voraussetzungen für die Nachrüstung von Sensorik, Rechnerhardware und Kommunikationskomponenten bereits bei der Fahrzeugbeschaffung berücksichtigt werden. Der Hersteller muss die hierfür erforderliche Integration fahrzeugeitig unterstützen. Dies umfasst insbesondere: • die Bereitstellung bzw. Anpassung geeigneter Montage- und Einbauorte für Sensoren • die Berücksichtigung von Sensorpositionen bei der Fahrzeugauslegung und Elektronikarchitektur • die Schaffung erforderlicher Kabelwege und Kabelkanäle zur Anbindung von Sensoren und Zusatzhardware • die Anbindung vorhandener fahrzeugeitiger Sensoren und Fahrzeugdaten an das Automatisierungssystem • die Unterstützung bei der Integration der Komponenten in die Fahrzeugarchitektur. Die konkrete Umsetzung der Integration der entsprechenden Komponenten ist nicht Bestandteil des vorliegenden Beschaffungsvorgangs, muss jedoch vom Hersteller grundsätzlich zugesichert werden.
2.7	Softwareseitige Unterstützung der AD-Integration Für die spätere Integration eines Systems zum automatisierten Fahren können Anpassungen an der Fahrzeugsoftware und den fahrzeugeitigen Kommunikationsschnittstellen erforderlich werden. Der Hersteller muss die hierfür notwendige technische Unterstützung durchführen. Der Hersteller muss in der Lage und bereit sein, erforderliche Softwareanpassungen an fahrzeugeitigen Steuergeräten, Kommunikationsschnittstellen und Fahrzeugfunktionen zur Integration eines Systems für automatisiertes Fahren durchzuführen. Dies umfasst insbesondere: • Anpassungen an fahrzeugeitigen Softwarefunktionen, • Anpassungen an Kommunikations- und Dateninterfaces, • Konfiguration und Parametrierung von Steuergeräten, • Integration zusätzlicher Signale und Datenpunkte, • Unterstützung bei der Einbindung des Automatisierungssystems in die Fahrzeugarchitektur, • Bereitstellung der hierfür erforderlichen technischen Dokumentation.

	Die konkrete Umsetzung der Unterstützung der AD-Integration ist nicht Bestandteil des vorliegenden Beschaffungsvorgangs, muss jedoch vom Hersteller grundsätzlich zugesichert werden.
--	---

3 Zuschlagskriterien

Die Angebote werden im Wege der vergleichenden Bewertung gewertet. Die Wertung erfolgt anhand folgender Zuschlagskriterien (Beschreibung der Zuschlagskriterien siehe Tabelle unten):

Nr.	Zuschlagskriterium	Punkte (max. erzielbar)	Gewichtung	Ergebnis (max. erzielbar)
1.	Preis	4	2	8
2.	Verbau aller Batterien auf dem Dach	2	1	2
3.	Zentralantrieb der hinteren Achse	2	1	2
4.	Kein Motorblock im Fahrgastraum	2	1	2
	Gewichtete Gesamtpunktzahl			14

Preis:

Die Punkteverteilung beim Preis erfolgt folgendermaßen:

Das Angebot mit dem niedrigsten Preis erhält 4 Punkte, ein Angebot mit einem Preis, der beim (mindestens) 2,0-fachen des niedrigsten Preises liegt, erhält 0 Punkte. Ein Angebot mit einem Preis, der zwischen dem 1,0-fachen und 2,0-fachen des niedrigsten Preises liegt, erhält die Punktzahl, die sich aus der linearen Interpolation nach der nachfolgenden Formel mit bis zu drei Stellen nach dem Komma ergibt:

$$\text{Punktzahl} = \text{Höchstpunktzahl} \times (2 - (\text{angebotener Preis} / \text{niedrigster Preis}))$$

3.1	Verbau aller Batterien auf dem Dach Die Batteriepacks sind bevorzugt auf dem Fahrzeugdach anzuordnen, sodass im Fahrzeuginneren ein möglichst großer nutzbarer Bauraum für Forschungs- und Entwicklungskomponenten zur Verfügung steht
3.2	Zentralantrieb der hinteren Achse Die Antriebsarchitektur soll eine konsistente Abbildung in den beim Auftraggeber eingesetzten Simulations- und Entwicklungswerkzeugen ermöglichen.
3.3	Kein Motorturm im Fahrgastraum Fahrzeuge ohne im Fahrgastraum angeordnete Antriebskomponenten werden bevorzugt, da hierdurch ein größeres nutzbares Innenraumvolumen zur Verfügung steht. Dies verbessert die Flexibilität bei der Nutzung des Fahrzeugs und ermöglicht eine effizientere Ausnutzung des vorhandenen Bauraums für Fahrgäste und auftraggeberspezifische Einbauten.

Der Auftraggeber schließt den Vertrag mit dem Bieter, dessen Angebot die höchste gewichtete Gesamtpunktzahl (letzte Zeile der vorstehenden Tabelle) erhält.

4 Eignungskriterien

Die zur Erfüllung der Eignungskriterien herangezogenen Referenzprojekte sind vom Bieter in Anlage 11 vollständig darzustellen und nachzuweisen. Die Referenzen müssen geeignet sein, die Erfüllung der jeweiligen Eignungsanforderung nachvollziehbar zu belegen. Der Auftraggeber behält sich vor, ergänzende Informationen oder Nachweise zu den angegebenen Referenzprojekten anzufordern.

4.1	Nachgewiesene Erfahrung bei der Zulassung automatisierter Fahrzeuge nach AFBGV Der Hersteller verfügt über nachgewiesene Erfahrung bei der Entwicklung, Genehmigung und Zulassung von Fahrzeugen mit automatisierten Fahrfunktionen nach AFBGV. Die Erfahrung ist durch bereits durchgeführte Zulassungsverfahren für automatisierte Fahrzeuge oder entsprechende Pilotprojekte nachzuweisen.
-----	---