

A large, stylized, light gray graphic of a gear or fan is positioned on the left side of the page. It features concentric circles and radial lines, with some segments highlighted in a darker gray. The graphic is partially obscured by the text on the right.

Abgasventilatoren Antriebsprüffeld Leistungsbeschreibung

Autoren:
Kress, Thilo (FKFS)
Gross, Wolfgang (FKFS)

Inhalt

1.	Vorbemerkungen	3
1.1.	Einführung und Projektbeschreibung	3
1.2.	Projekt Terminplan.....	4
2.	Allgemeine Beschreibung.....	4
2.1.	Allgemeine Hinweise	4
2.1.1.	Standards, Zertifikate und Prüfungen	4
2.1.2.	Baustelleneinrichtung und -sauberkeit.....	5
2.1.3.	Abnahme und Dokumentation.....	5
3.	Grundlegende Randbedingungen	6
3.1.	Standort.....	6
3.2.	Erschließung.....	7
4.	Leistungsumfang des Bieters	9
4.1.	Mindestanforderungen Gerät(e).....	9
4.2.	Schnittstellen	10
4.3.	Funktion.....	12
4.4.	Elektrischer Anschluss	13
4.5.	Kommunikationsschnittstelle	14
4.6.	Wartung und Service	14
4.7.	Anlieferung und Montage	14
4.8.	Rückbau Bestand	15
5.	Optionaler Angebotsumfang.....	16
6.	Dokumentation	17
7.	Designfreigabe.....	17
8.	Ortsbesichtigung.....	17

1. Vorbemerkungen

Dieses Dokument stellt nur eines von vielen Dokumenten einer öffentlichen funktionalen Ausschreibung dar. Es sind alle der Ausschreibung angehängten Dokumente zu beachten. Entsprechend der dort beschriebenen Regelungen ist zu verfahren.

Das FKFS Research Institute for Automotive Engineering and Powertrain Systems Stuttgart (im Folgenden KUNDE) ist ein Unternehmen im Bereich der Forschung und Entwicklung im Umfeld der Fahrzeugtechnik. Deshalb modernisiert das FKFS, an seinem Standort in Stuttgart, Deutschland, sein Prüffeld, um auf die neuen Gegebenheiten und Anforderungen der Transformation in der Automobilbranche gerüstet zu sein.

Der Liefer- und Leistungsumfang des BIETERs beinhaltet die Detailplanung, Lieferung und Montage mehrerer Ventilatoren und die Anpassung bestehender Rohrleitungsstrecken. Der Leistungsumfang umfasst darüber hinaus alle zur Einhaltung geltenden Gesetze, Normen und Richtlinien sowie für den Betrieb innerhalb Deutschlands erforderlichen Prüfungen, Bescheinigungen und entsprechende Dokumentationen.

Der BIETER wird gebeten, ein verbindliches Angebot für die im Folgenden beschriebenen Leistungen abzugeben.

Der BIETER hat die Aufgabe, die Leistung unter Berücksichtigung der beigefügten Anhänge zu überprüfen. Er darf im Sinne einer ökonomischen oder technischen Optimierung unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik davon abweichen, sofern er die vorgegebenen funktionalen Anforderungen erfüllt. Der BIETER übernimmt die Verantwortung für die Funktionsfähigkeit des angebotenen Leistungsumfangs und die Erfüllung der nachfolgend beschriebenen Anforderungen.

Stellt der BIETER bei der Prüfung der Ausschreibungsunterlagen Widersprüche innerhalb der Ausschreibungsunterlagen fest oder sind die Unterlagen nach seiner Ansicht nicht hinreichend, so hat er die Pflicht und Möglichkeit diese im Rahmen der Bieterfragen über die Vergabeplattform mitzuteilen.

1.1. Einführung und Projektbeschreibung

Der KUNDE betreibt mehrere Motoren- und Antriebsstrangprüfstände, die für zukünftige Forschungsaufgaben mit alternativen Kraftstoffen, insbesondere mit Wasserstoff als Energeträger, versorgt werden sollen.

Im Rahmen des durch das Land Baden-Württemberg geförderten Projekts „Test-Zentrum Stuttgart für Antriebe mit regenerativen Technologien für neue Fahrzeugkonzepte (TZS – ArTeFakt)“ ist hier eine Ertüchtigung der Lüftungsanlage im Untergeschoss (UG) geplant, um zukünftige Testbedarfe weiterhin abdecken zu können.

Gegenstand der Ausschreibung ist die Lieferung, Aufstellung und betriebsbereite Übergabe von zwei drehzahlregelbaren Ventilatoren zur Förderung von Abgasen, Anpassung der Leitungsführungen Abgas, evtl. Anpassung der Leitungsführung Raumlufte, sowie die Ausstattung mit Messtechnik, Kondensatablauf und Dichtheitsprüfung.

Teile und Anlagen aus dem Bestand, die nach Umbau nicht mehr eingesetzt werden sind, geeignet getrennt nach Metall, Elektrokomponenten an den Entsorgungspunkten des KUNDEN zu lagern.

Die ertüchtigte Gesamtanlage wird in einem Versuchs- und Testumfeld im Bereich Forschung & Entwicklung der Automobilindustrie eingesetzt.

1.2. Projekt Terminplan

Zeitnah, vorzugsweise in den ersten 10 Werktagen, nach Vertragsunterzeichnung muss die Übermittlung der Abmaße, Auflagerpunkte und Gewicht für ggf. bauseits zu verändernde Fundamente, Befestigungspunkte erfolgen. Ebenso muss die je Baugruppe (bestehend aus Ventilator, Frequenzumrichter, MSR) zur Verfügung zu stellende elektrische Leistung bekannt gegeben werden. Der BIETER erstellt einen Projektplan und führt über die gesamte Projektdauer eine Regelkommunikation in geeigneten Abständen durch.

2. Allgemeine Beschreibung

2.1. Allgemeine Hinweise

2.1.1. Standards, Zertifikate und Prüfungen

Im Allgemeinen hat die Planung und Ausführung dem aktuellen Stand der Technik zu entsprechen. Alle Arbeiten sind gemäß den aktuellen gültigen nationalen Gesetzen, Verordnungen, Bauvorschriften, Arbeitsschutzrichtlinien und Sicherheitsstandards auszuführen. Der BIETER ist verantwortlich, sämtliche für die Erbringung der gegenständlichen Lieferungen und Leistungen relevanten gesetzlichen Vorschriften und Normen einzuhalten. Dies gilt nicht nur für die firmeneigenen Leistungen, sondern auch für die Leistungen seiner Subauftragnehmer und Zulieferer.

Darüber hinaus hat der Bieter die Vorgaben des Brandschutz-, Explosionsschutz-, Baugrundgutachtens sowie weiterer vom KUNDEN nach Zuschlagserteilung zur Verfügung gestellter Gutachten zu beachten.

Es sind die Werksnormen für Arbeiten auf dem Werksgelände des KUNDEN zu beachten. Diese werden nach Auftragserteilung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Einzuhaltende Regelwerke

<i>Kategorie</i>	<i>Regelwerk</i>
<i>EU-Verordnungen</i>	EU 2024/1834 (ErP 2026) (Mindestwirkungsgrade); Hier als anzustrebendes Ziel auch wenn Temp. Arbeitsgas > Grenzwert EU 2019/1781 (Ökodesign für Motoren) EU 2011/65 (RoHS) EU 1907/2006 (REACH)
<i>Maschinensicherheit</i>	EU 2006/42 (Maschinenrichtlinie) DIN EN ISO 12100 DIN EN 814
<i>Lärm</i>	TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
<i>Elektrosicherheit</i>	DIN VDE 0100-410 / DIN VDE 0100-530 DIN EN 60204-1 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung)
<i>Dokumentation</i>	EU 2006/42 (Maschinenrichtlinie, Anhang I)
<i>Normen für Ventilatoren</i>	DIN EN ISO 5801 DIN EN 13463-1 (Nicht-elektrische Maschinen – Sicherheit)
<i>Umweltverträglichkeit</i>	WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)
<i>Allgemeine Compliance</i>	ProdSG (Produktsicherheitsgesetz)

2.1.2. Baustelleneinrichtung und -sauberkeit

Begrifflichkeit: Baustelle meint hier die Räumlichkeiten und Flächen, die von arbeiten und Material-/Werkzeug-/Hilfsmittellagerungen tangiert werden. Im Besonderen der Bereich im UG, Gang, Aufstellflächen der Lüfter und weitere Bereiche in denen an Rohrleitungen, Kanälen gearbeitet wird.

Im Rahmen der Einrichtung der Baustelle ist die durch den KUNDEN vorgegebene Fläche zu berücksichtigen.

Wenn nach Absprache zwischen KUNDE und BIETER vor erstem Arbeitsbeginn oder Anlieferung von Material feststeht, dass ein Baustelleneinrichtungsplan notwendig ist hat der BIETER diesen zu erstellen und mit dem KUNDEN abzustimmen. Soweit nicht in gesonderten Positionen erfasst, ist das Liefern, Vorhalten und Entfernen der für die eigenen Leistungen notwendigen Baustelleneinrichtung einschließlich aller Werkzeuge, Geräte, Maschinen, Hebezeuge, Aufzüge, Hilfskonstruktionen, Arbeitsgerüste und Sicherheitseinrichtungen in die Einheitspreise einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet. Die Arbeitsstättenrichtlinien für Baustellen sind zu beachten.

Die Baustelle ist täglich aufzuräumen. Die Entsorgung von Abfall, Bauschutt, Altgeräteentsorgung, soweit von den Leistungen des BIETERS herrührend, ist in die Einheitspreise einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet.

2.1.3. Abnahme und Dokumentation

Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine Abnahme durch den KUNDEN. Im Rahmen dieser Abnahme wird die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten bestätigt.
Der BIETER ist verpflichtet, alle Arbeitsschritte detailliert zu dokumentieren und dies dem KUNDEN zur Verfügung zu stellen.

3. Grundlegende Randbedingungen

3.1. Standort

Der für die Installation der Ventilatoren zur Förderung der Abgase der Prüfstände vorgesehene Standort befindet sich auf dem Betriebsgelände des Forschungsinstituts für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren (FKFS) im Stuttgarter Stadtteil Vaihingen am **Pfaffenwaldring 12, 70569 Stuttgart**.

Die Errichtung erfolgt im Untergeschoß des Prüftrakts für Fahrzeugantriebe (Zufahrt Abb.1, Einbringung Abb.2). Die Ventilatoren werden im Unterschoss schwingungsentkoppelt auf dem Fußboden oder, falls technisch erforderlich, auf geeignetem Unterbau (Umfang BIETER) montiert. Die Aufstellfläche ist mit Flurfördermitteln zugänglich.

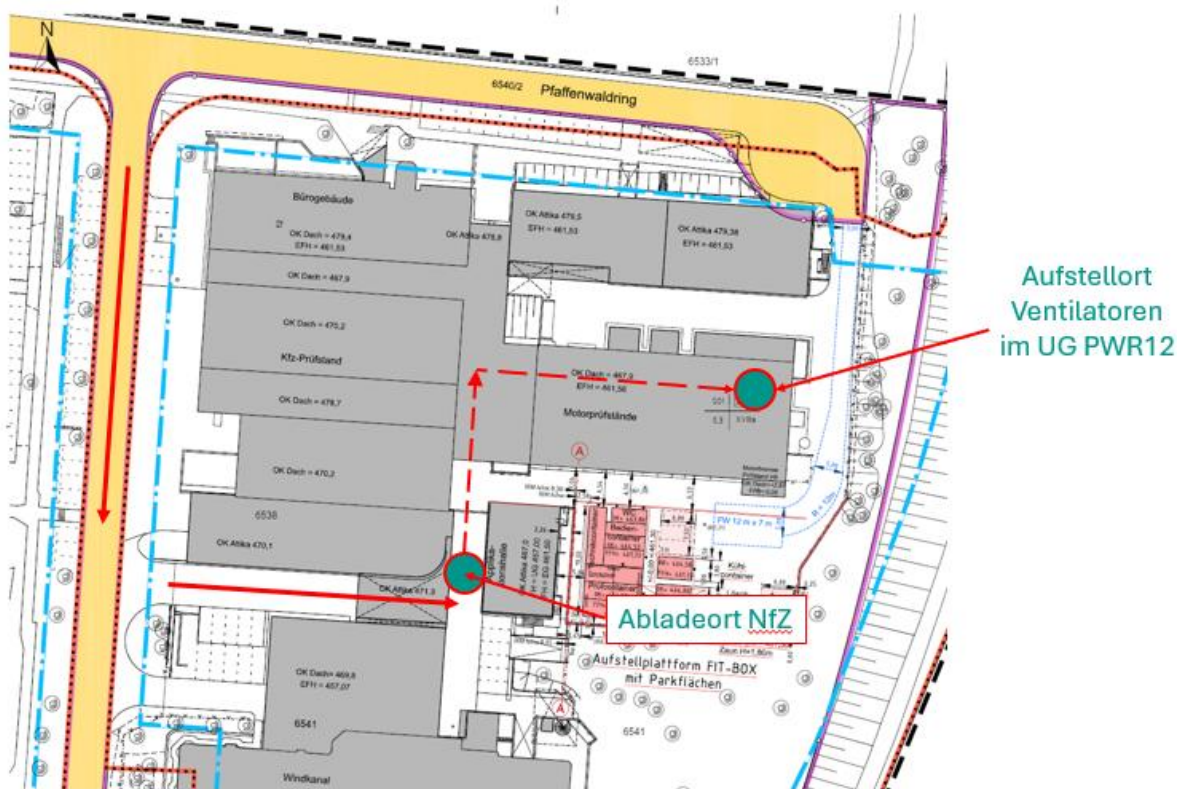


Abbildung 1: Gelände der FKFS

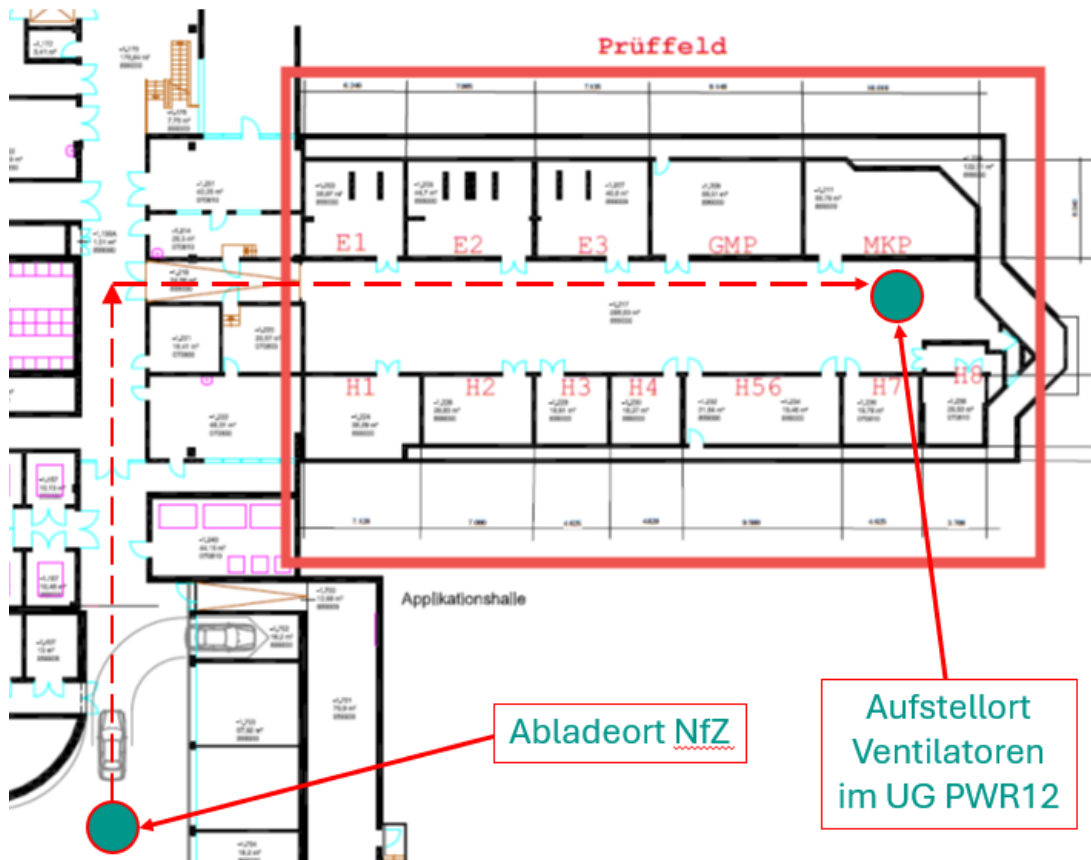


Abbildung 2: Weg zum Aufstellort im UG PWR12

3.2. Erschließung

Der Standort ist auf dem Betriebsgelände über den Pfaffenwaldring erschlossen.

Eine freie, **bodenebene Stellfläche** (Strang 1 L x B = 2,90x1,60m, Strang 2 L x B = 1,35x1,80m) für die Ventilatoren wird vom KUNDEN zur Verfügung gestellt. Ist die Grundfläche nicht ausreichend muss der BIETER den KUNDEN frühzeitig (min. 20 Werktage vor Aufstellung) informieren und die benötigte Grundfläche inkl. Planung mit Abmaßen bekannt geben.

Ein ggf. zum Entladen von NfZ erforderlicher Gabelstapler kann vom KUNDEN gestellt werden, soweit min. 2 Werktage vor Anlieferung vom BIETER beim KUNDEN angefordert.

Im Gang zum Aufstellort ist eine **Rampe mit 7° Steigung** in gerader Strecke zu überwinden.

Die **größtmögliche transportable Stirnfläche eines Packstückes** ist (Breite x Höhe) all incl. 1,52m x 1,98m (incl. ggf. notwendiger Transporthilfsmittel wie z.B. Paletten)

Während der gesamten Phase Lieferung/Aufbau/Inbetriebnahme ist die die Sicherstellung der Nutzbarkeit der Feuerwehrezufahrt(en) und Stellfläche(n), um im Notfall Rettungsdiensten den Zugriff auf die Anlagen und Prüfstände zu ermöglichen zu gewährleisten.

Bauräume Ventilatoren Abgas TZS



Abbildung 3 Aufstellraum der Ventilatoren, Draufsicht

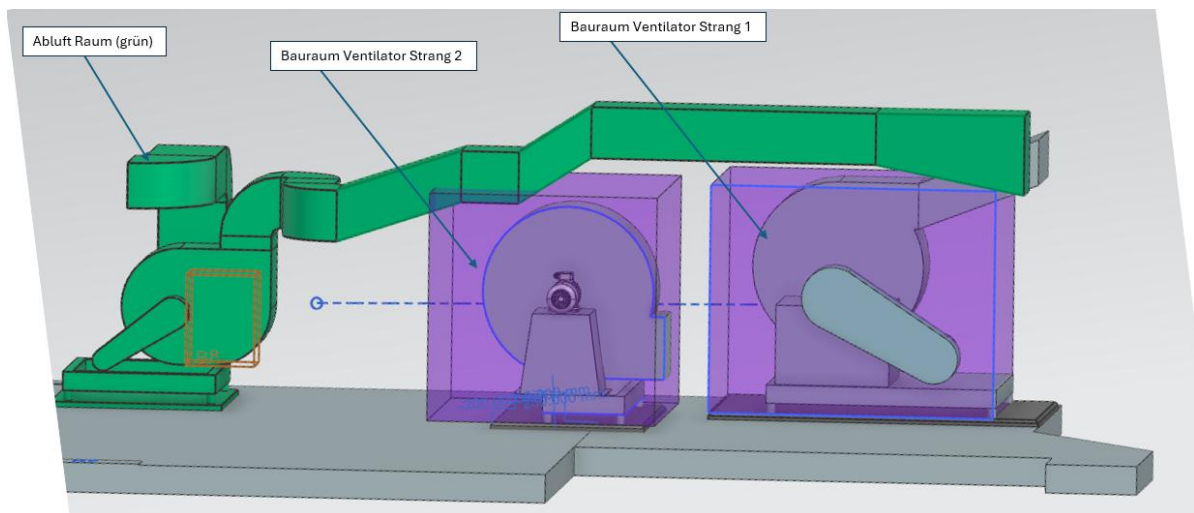


Abbildung 4 Bauraum (violett) der beiden Ventilatoren, Seitenansicht

4. Leistungsumfang des Bieters

Die Einhaltung der Bauraumangaben aus 3.2, Abbildung 3 Aufstellraum der Ventilatoren, Draufsicht und Abbildung 4 Bauraum (violett) der beiden Ventilatoren, Seitenansicht sind Teil von 4.

Leistungsumfang des Bieters.

4.1. Mindestanforderungen Gerät(e)

Tabelle 2: Mindestanforderungen Ventilator für Strang 1 (Prüfstände E1, GMP, MKP)

<i>Anforderung</i>	<i>Einheit</i>	<i>Wert/Beschreibung</i>
<i>Bauart</i>	-	Radialventilator
<i>Massenstrom (regelbar)</i>	kg/h	0-6500
	kg/m³	~1,20@25°C+/-10 --> 0,63@220°C
<i>saugseitiger statischer Druckverlust</i>	Pa	Schätzung KUNDE ~500
<i>druckseitiger statischer Druckverlust</i>	Pa	~40
<i>Medium</i>	-	Verbrennungsmotorisches Abgas mit beigemischter Umgebungsluft
<i>Motor / Regelung</i>	-	Bevorzugt Asynchronmotor mit Drehzahlregelung über Frequenzumrichter
<i>Max. Temperatur des Mediums am Eintritt Ventilator</i>	°C	≤ 220°C; kann bei signifikanter Einsparmöglichkeit im Projekt ggf. bauseits gesenkt werden
<i>Kühlung</i>	-	konvektiv an Umgebung
<i>Aufstellort</i>	-	Innen, frostfrei
<i>Umgebungstemperatur</i>	°C	10-45
<i>Max. Gewicht je Packstück</i>	kg	1500
<i>Kommunikationsschnittstelle</i>	-	siehe 4.5
<i>max. Abmaße des Ventilators incl. aller Anbauteile; FU, Motor, etc. (L x B x H)</i>	m	2,65 x 1,80 x 2,20 am Aufstellort; max. Packstückmaße aus 3.2 sind zwingend einzuhalten
<i>Max. Leistungsaufnahme gesamt</i>	kVA	10 (25A@400V)
<i>Zugänglichkeit zum Ventilator</i>	-	zweiseitig, incl. Antrieb zu Wartungs-/Revisionszwecken, incl. Kondensatablauf
<i>Gehäusestellung</i>	-	RD45

Tabelle 3: Mindestanforderungen Ventilator für Strang 2 (Prüfstände H1-H8)

Anforderung	Einheit	Wert/Beschreibung
Bauart	-	Radialventilator
Massenstrom (regelbar)	kg/h	0-8000
	kg/m ³	~1,20@25°C+/-10 --> 0,63@220°C
saugseitiger statischer Druckverlust	Pa	Schätzung KUNDE ~1500
druckseitiger statischer Druckverlust	Pa	~40
Medium	-	Verbrennungsmotorisches Abgas mit beigemischter Umgebungsluft
Motor / Regelung	-	Bevorzugt Asynchronmotor mit Drehzahlregelung über Frequenzumrichter
Max. Temperatur des Mediums am Eintritt Ventilator	°C	≤ 220°C; kann bei signifikanter Einsparmöglichkeit im Projekt ggf. bauseits gesenkt werden
Kühlung	-	Freie Konvektion an Umgebung
Aufstellort	-	Innen, frostfrei
Umgebungstemperatur	°C	10-45
Max. Gewicht je Packstück	kg	1500
Kommunikationsschnittstelle	-	siehe 4.5
max. Abmaße des Ventilators incl. aller Anbauteile; FU, Motor, etc. (L x B x H)	m	2,5 x 2,0 x 2,2 am Aufstellort; max. Packstückmaße aus 3.2 sind zwingend einzuhalten
Max. Leistungsaufnahme gesamt	kVA	14 (35A@400V)
Zugänglichkeit zum Ventilator	-	zweiseitig, incl. Antrieb zu Wartungs-/Revisionszwecken, incl. Kondensatablauf
Gehäusestellung	-	LG270

4.2. Schnittstellen

Tabelle 4: Schnittstellen Strang 1 (Prüfstände E1, GMP, MKP1)

Anforderung	Einheit	Wert/Beschreibung
Eintrittsstutzen Saugseite	-	Rund, Fläche ausreichend für max. Strömungsgeschwindigkeit ($v_{\max}$) < 18 m/s, Kompensator Bestandteil des Umfangs
Austrittsstutzen Druckseite	-	Rechteck, Fläche ausreichend groß für max. Strömungsgeschwindigkeit ($v_{\max}$) < 20 m/s, Kompensator Bestandteil des Umfangs
Anschluss an Bestand Druckseite	-	Rechteckkanal 400 x 800 mm
Anschluss an Bestand Saugseite	-	Rund Durchmesser 600 mm, Kompensator notwendig, Schraubflansch

Tabelle 5: Schnittstellen Strang 2 (Prüfstände H1-H8)

Anforderung	Einheit	Wert/Beschreibung
Eintrittsstutzen Saugseite	-	Rund, Fläche ausreichend für max. Strömungsgeschwindigkeit ($v_{\max}$) < 18 m/s, Kompensator Bestandteil des Umfangs

<i>Austrittsstutzen Druckseite</i>	- Rechteck, Fläche ausreichend groß für max. Strömungsgeschwindigkeit ($v_{\max}$) < 18 m/s, Kompensator Bestandteil des Umfangs
<i>Anschluss an Bestand Druckseite</i>	- Rechteckkanal 600 x 600 mm, Verlängerung bis druckseitiger Anschluss notwendig
<i>Anschluss an Bestand Saugseite</i>	- Rechteckkanal 600 x 700 mm, ggf. Übergangsstück notwendig, Verlängerung bis saugseitiger Anschluss notwendig (siehe Abbildung 5 Schnittstelle neuer Strang 2, Saugseite)

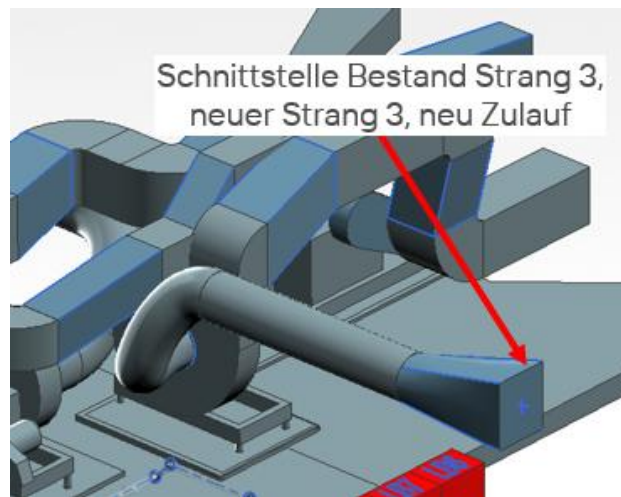


Abbildung 5 Schnittstelle neuer Strang 2, Saugseite

MSR-Bauteile und Absperrregister aus dem Bestand auf den Druckseiten der beiden Stränge (siehe Abbildung 6 MSR-Bestand u. motorische Absperrklappe) sind bei Eignung wiederzuverwenden oder funktionsgleich zu ersetzen. Die Anbindung an die MSR muss signal-/versorgungstechnisch gewährleistet sein.



Abbildung 6 MSR-Bestand u. motorische Absperrklappe

4.3. Funktion

Der BIETER hat zwei vollständig einsatzbereite Lüfter für Abgase von Verbrennungsmotoren bereitzustellen. Dies beinhaltet den elektrischen Antrieb, Drehzahlregelung, ggf. notwendige mechanische Übersetzungen, Riemen etc., Auflager incl. ggf. zur Schwingungsentkoppelung notwendiger Bauteile/Rahmen und saug-/druckseitiger betriebsbereiter Anschluß an das Bestandssystem incl. aller Kleinteile, Dichtungsmaterial, Kondensatabläufe etc. (Abbildung 7 Leitungsnetz Abgas).

Funktion im Betrieb: Jeder Ventilator wird bei Raumluftbedingungen hochgefahren vor Betriebsfreigabe Kraftstoff im Prüfraum. Die zu Betriebsbeginn angeforderte Betriebssituation (Kombination gleichzeitig in Betrieb befindlicher Prüfstände) bestimmt den Zielmassenstrom. Die Feinregelung der Drehzahl wird im laufenden betrieb bauseits über die MSR vorgegeben.

Soweit für die Planung hilfreich kann der KUNDE auf Anforderung durch den BIETER ein CAD-Modell der zukünftigen Leitungsführung Strang 1 und Strang 2 bis Ventilator Eintritt zur Verfügung stellen. Dies wird insbesondere in Bezug auf die notwendige Berücksichtigung der nicht unerheblichen saugseitigen Druckverluste angeboten.

Strang 1 (3 Prüfstände)

- Massenströme [kg/h]: $m_{E1} = m_{GMP} = m_{MKP} = 2166 \text{ kg/h} \rightarrow \text{Max. Gesamtmassenstrom } 6500 \text{ kg/h}$
- Massenstromkombinationen: 3
- Hochlaufbedingungen: $t_0 = t_{\text{raum}} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$; $\rho_{00} = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Betriebsbedingungen: $t_B = 25 - 220^\circ\text{C}$; $\rho_{0B} = 1,2 - 0,63 \text{ kg/m}^3$

Strang 2 (5 Prüfstände mit H_2)

- Massenströme [kg/h]: $m_{H1} = m_{H2} = m_{H56} = 2166 \text{ kg/h}$ $m_{H4} = m_{H7} = 650 \text{ kg/h} \rightarrow \text{Max. Gesamtmassenstrom } 8000 \text{ kg/h}$
- Massenstromkombinationen: 12
- Hochlaufbedingungen: $t_0 = t_{\text{raum}} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$; $\rho_{00} = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Betriebsbedingungen: $t_B = 25 - 220^\circ\text{C}$; $\rho_{0B} = 1,2 - 0,63 \text{ kg/m}^3$

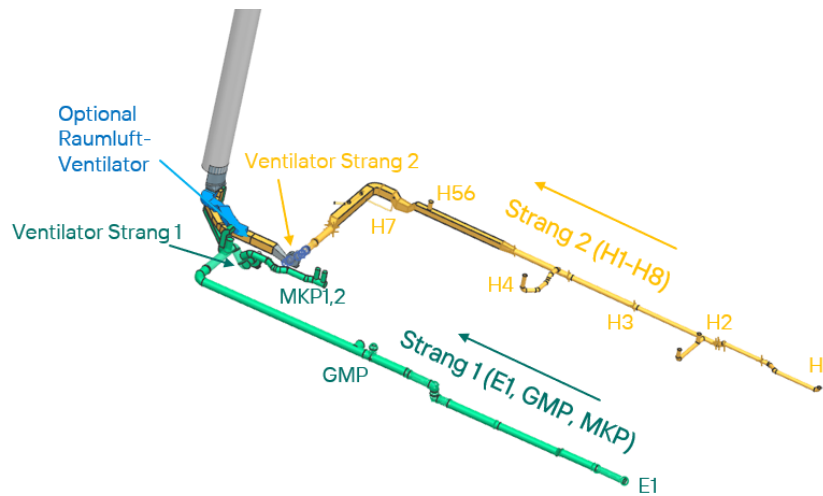


Abbildung 7 Leitungsnetz Abgas

Bestellt der KUNDE eine angebotene Option (siehe 5) ist die Einhaltung der technischen Daten (insbesondere Dichtheit, Kondensatablauf) auch hier nachzuweisen

4.4. Elektrischer Anschluss

Der BIETER hat sämtliche für den Betrieb der Anlage erforderlichen elektrischen Anschlussdaten anzugeben, insbesondere Spannung, Frequenz, Absicherung, Leistungsaufnahme (Netzform ist nicht variabel). Die Übergabestelle des elektrischen Anschlusses ist vom BIETER eindeutig zu beschreiben. Der elektrische Stromanschluss wird bauseitig bereitgestellt; die vollständige Anpassung, Ausführung und Anbindung der Anlage an die bauseitige Elektroinstallation ist durch den BIETER zu erfolgen. Eine Überschreitung der Leistungsbedarfe ohne vorherige Klärung im Rahmen der Ausschreibung (Bieterfrage) führt zum Ausschluss.

Es stehen zwei Anschlüsse zur Verfügung (A,B).

Tabelle 6: Angaben zum elektrischen Anschluss A

Benennung	Einheit	Wert/Beschreibung
Versorgungsspannung	V AC	400
Stromstärke	A	35
Netzfrequenz der Versorgungsspannung	Hz	50
Netzform der Versorgungsspannung	-	TN-C-S

Tabelle 7: Angaben zum elektrischen Anschluss B

Benennung	Einheit	Wert/Beschreibung
Versorgungsspannung	V AC	400
Stromstärke	A	25
Netzfrequenz der Versorgungsspannung	Hz	50
Netzform der Versorgungsspannung	-	TN-C-S

4.5. Kommunikationsschnittstelle

Zur Kommunikation mit der MSR-Anlage ist eine Schnittstelle vorzuhalten. Die Schnittstelle dient zum Austausch von Betriebs-/Vorgabeparametern, Mindestanforderungen sind hierbei je Strang:

- Ein/Aus
- Reset
- Sollwertvorgabe Drehzahl
- Istwert Drehzahl
- Rückmeldung Grenzwertverletzungen
- Rückmeldung Störungen
- Diagnose-, Konfigurations- und Statusbits

Die bevorzugte Ausführung ist EtherCAT. Alternativ müssen digitale und analoge Eingänge realisiert werden. Binäre Signale müssen potentialfrei sein.

Eine Ausführung in EtherCAT wird gem. Anlage 7 (Angebotswertung) positiv bewertet.

4.6. Wartung und Service

Der BIETER hat die Reaktionszeit bei gemeldeten schwerwiegenden Funktionsstörungen anzugeben. Darüber hinaus sind Ansprechpartner sowie deren Verfügbarkeit, einschließlich Hotline- oder Servicezeiten, zu benennen.

Bei der Ausführung/Material/Gerätewahl ist darauf zu achten, dass eine möglichst einfache Wartung möglich und geringe Wartungskosten in Kombination mit langen Intervallen umgesetzt wird.

Der BIETER hat ein Angebot für einen optionalen Wartungsvertrag über 5 Jahre zu unterbreiten. Das FKFS behält sich die Beauftragung des Wartungsvertrags vor.

Die Gewährleistungsfrist für die gelieferte Anlage muss mindestens 24 Monate betragen.

4.7. Anlieferung und Montage

Der BIETER hat die Maschinen und Anbauteile anzuliefern und betriebsbereit aufzustellen. Alle erforderlichen Hilfsmittel und Geräte für die fachgerechte Montage sind vom BIETER bereitzustellen bzw. Teil des Bieterumfangs.

Ausnahme können nach Absprache Geräte/Maschinen zum Transport sein, die beim KUNDEN verfügbar sind (Gabelstapler bis 1600kg Hubvermögen, 3m Hubhöhe, manueller Hubwagen bis 2500kg). Bedarfe an KUNDENgeräten zum Transport sind bis 15 Werktage vor Anlieferung beim KUNDEN anzumelden

4.8. Rückbau Bestand

Der BIETER baut die Bestandsgeräte und nicht mehr zum Einsatz kommenden Geräte/Kanäle ab (siehe auch Abbildung 8 Bestand Ventilatoren/Kanäle vor Umbau). Ventilator, Kanäle der Saug-/Druckseite von Bestand Strang 1 werden vollständig rückgebaut. Bestand Strang 1 entfällt ersatzlos. Von Bestand Strang 2, 3 werden die Ventilatoren abgebaut und die Kanalteile rückgebaut, die nicht mehr zum Einsatz kommen.



Abbildung 8 Bestand Ventilatoren/Kanäle vor Umbau

5. Optionaler Angebotsumfang

Das Angebot muss als optionalen Angebotsumfang den Umbau für den Anschluß Rohrstrang E-Gang, Strang 1, Anschluss Prüfstand E1 an Bestand Rohr GMP/MKP den Umbau enthalten.

Auf einer Länge von ca. 6,30m muss die Rohrleitung vom E1 kommend abgetrennt werden und neu mit dem Abgasrohr GMP/MKP verbunden werden. Der dann nicht mehr nutzbare Leitungsteil muss bis zu der Stelle, an der die neue Verbindung geschaffen wird aus dem Schacht entfernt werden. Es dürfen keine Rohre kleineren Durchmessers verwendet werden. Es können bei technischer Eignung gebrauchte Rohre wiederverwendet werden. Der Rohrdurchmesser muss stromabwärts steigen oder mindestens konstant bleiben (~0,60-0,65m). Details siehe Abbildung 9 sowie Abbildung 10. Die Verbindungsstellen können vor Ort geschweisst, in geschraubter Flanschausführung oder geeignet geklemmt ausgeführt werden. Die Verbindungsstellen müssen dem Einsatzzweck entsprechend dicht sein. An niedrigen Stellen muss ein Kondensatablauf min. 10mm freiem Durchlass eingebaut werden, Abgeschlossen mit Aussengewinde und aufgeschraubter Absperrvorrichtung (Hahn mit Knebel o.ä.). Zugang ist in unmittelbarer möglicher Nähe über eine Türe mit freiem Durchgangsmaß $b \times h = 0,945\text{m} \times 2,150\text{m}$.

Details Umbauumfang / E-Seite

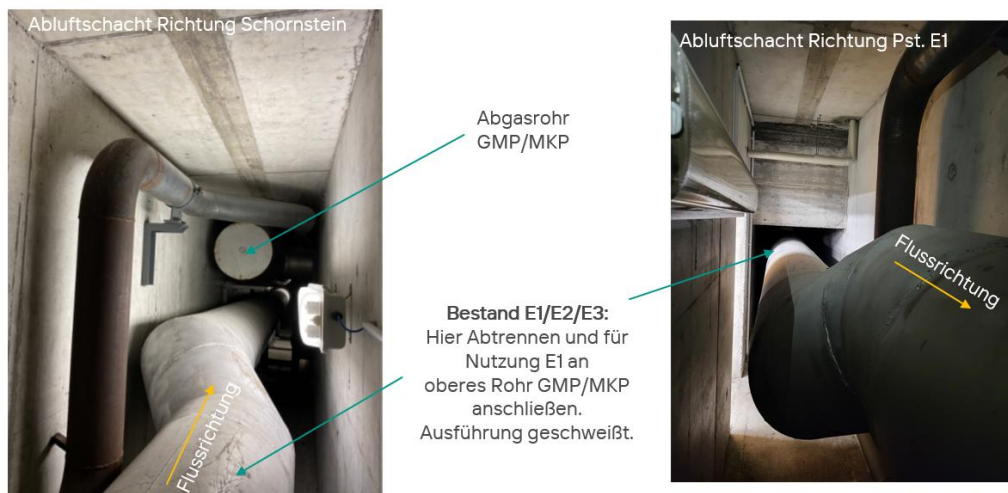


Abbildung 9 Detail Umschluss Abgasführung Strang 1n E-Seite

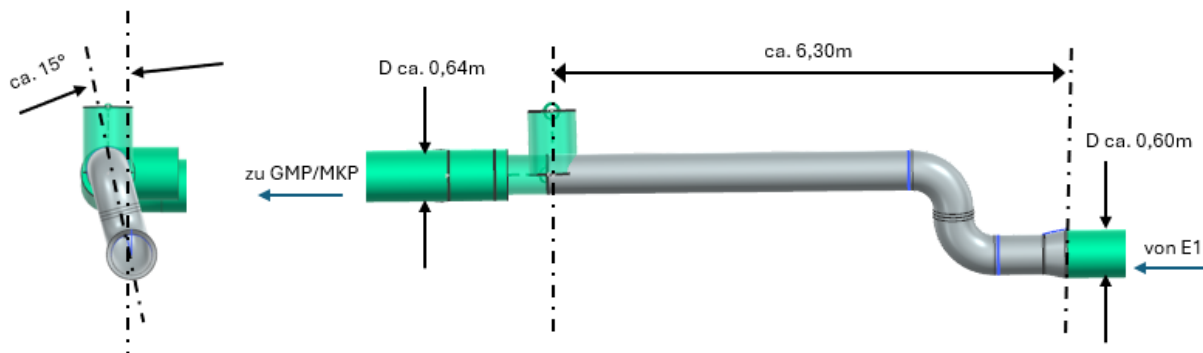


Abbildung 10 Übersicht Umschluss Abgasführung Plan Zielzustand

Auf den Abruf dieser optionalen Leistung besteht kein Anspruch des Auftragnehmers. Der Auftraggeber ist zum Abruf nicht verpflichtet. Ein möglicher Abruf dieser optionalen Leistung wird dem Auftragnehmer bis spätestens zehn Werktage nach Zuschlagserteilung mitgeteilt.

Im Falle eines Abrufs gelten die Leistungs- und Vertragsbedingungen, insbesondere hinsichtlich Abnahmetermin, des Vertrags (Anlage 4) sowie die im Preisblatt angebotenen Preise (Anlage 5) entsprechend.

6. Dokumentation

Die Dokumentation muss sowohl in digitaler, maschinenlesbarer Form, als auch in Papierform bereitgestellt werden. Die Dokumentation umfasst insbesondere:

- Schaltpläne der elektrischen Installation
- Schaltpläne der Steuerung und Regelung der Anlage
- Detaillierte Schnittstellenbeschreibung (EtherCAT)
- Betriebsanleitungen aller Geräte und Schnittstellen incl. Betriebs-Kennfeld Ventilator
- Typenschilder

7. Designfreigabe

Nach Erteilung des Zuschlags muss der BIETER die Detailplanung der Anlage vorlegen und die Genehmigung des KUNDEN für die Ausführung erhalten. Es muss eine enge und regelmäßige Kommunikation zwischen dem BIETER und dem KUNDEN während der Planung und Ausführung gewährleistet sein. Aufmass ist Sache des BIETERS und umfasst bereits bekannt gemachte Maße zu Kontrollzwecken.

8. Ortsbesichtigung

Den Bietern wird die Möglichkeit einer Ortsbesichtigung eingeräumt. Diese können in der Zeit vom **21.10.2026 – 30.10.2026** stattfinden. Die Bieter haben sich spätestens bis zum **23.10.2026** per Email zur Ortsbesichtigung anzumelden. Eine Ortsbesichtigung ist nicht zwingend, wird aber sehr empfohlen.

Ansprechpartner für die Vereinbarung von Objektbesichtigungen:

**Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart –
FKFS Stiftung bürgerlichen Rechts
Thilo Kress
Automotive Powertrain Systems 2
tzs_artefakt@fkfs.de**