

Anlage 5 - Leistungsbeschreibung für einen Druckwirbelschichtreaktor im Labormaßstab

1. Allgemein

Im Rahmen des EU-Horizon-Projekts ZEROSTEEL soll eine Druckwirbelschichtreaktoranlage im Labormaßstab zur Erforschung der Stahlerzeugung gebaut werden. Der Reaktor soll betrieben werden, um das in Eisenerz enthaltene Eisen mit einem Wasserstoffstrom zu reduzieren. Der Reaktor muss sowohl im Batch- als auch im kontinuierlichen Betrieb und auch unter Druck betrieben werden können.

2. Leistungsbeschreibung

Die nachstehende Auflistung stellt die geforderten Spezifikationen dar, diese sind zwingend einzuhalten. **Gehen Sie in Ihrem Angebot konkret auf jede der einzelnen Anforderungen ein und geben Sie die Eigenschaften/Parameter Ihres Gerätes genauestens an. Es können nur die Angaben bewertet werden, die in Ihrem Angebotstext beschrieben bzw. in dieser Leistungsbeschreibung ausgefüllt sind.**

Tragen Sie Ihre Antworten bitte in das vorgesehene Feld „Antwort des Auftragnehmers ein oder nutzen Sie unter Angabe der Anforderungsnummer ein Beiblatt.

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
2.	Erforderliche Spezifikationen / Anlagen Parameter	
2.1	Einsatzstoffe: Primär: Hoch- und minderwertiges Eisenerz wie Hämatit und Magnetit mit Verunreinigungen wie Al_2O_3 , MnO , SiO_2 und anderen.	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
2.2	Modul 1: Gasinjektionssystem für bis zu 3 Gase	
2.2.1	<p><u>Gas 1: Wasserstoff (H₂)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Absperrhahn • Magnetventil • Rückschlagventil • Massflow-Controller MFC • Beheizung <ul style="list-style-type: none"> - Heizer - Begleitheizung - 1 x Sicherheitstemperaturbegrenzer - 2 x Thermoelemente <p>• Maximaler Arbeitsgasfluss: 8 Nm³/h</p> <p><u>Gas 2: Inertgas (Argon, Stickstoff)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Absperrhahn • Gasfilter <ul style="list-style-type: none"> • Massflow-Controller MFC • Rückschlagventil • 8 Nm³/h <p><u>Gas 3: Dampf</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.5 Nm³/h • Massflow-Controller MFC 	
2.2.2	<p>Dampfergenerator, der an das Gassystem angeschlossen werden muss (siehe Gas 3: Dampf, siehe 2.2.1)</p>	
2.2.3	<p>Gase mischen – Anmerkungen: Mischer für 3 Gasströme (Gas 1, Gas 2 und Gas 3, siehe 2.2.1) mit einer Analogie von 0-100% bei einem max. Gasstrom von 8 Nm³/h.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x Messstelle Druck • 1 x Messstelle Temperatur • Möglichkeit zum separaten Einstellen des pO₂ und pH₂ 	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
2.3	Modul 2: Heißgas Wirbelschicht	
2.3.1	Maximale Betriebstemperatur: 850°C	
2.3.2	Maximaler Betriebsdruck: 16 bar	
2.3.3	Materialanforderung: Das Material sollte für Arbeiten in reduktiven und oxidativen Atmosphären geeignet sein.	
2.3.4	Anlagenleistung: Max. 7 kg/h kontinuierlich und Max 0,5 kg/Charge Material (bezogen auf das Schüttgewicht der Einsatzstoffe)	
2.3.5	Größe der Reaktorkammer: <ul style="list-style-type: none"> • Bodendurchmesser: ca. 50 mm • oberer Durchmesser: ca. 70 mm • Gesamthöhe: mindestens 500 mm 	
2.3.6	Ofenseitige Sicherheitsmaßnahmen: Kontroll- und Messsysteme müssen anbieterseitig mitintegriert werden	
2.3.7	Der Reaktor muss elektrisch beheizt werden und enthält alle Anschlüsse für Gas- und Feststoffzugabe und Spülung.	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
2.3.8	Materialeinlasssystem bei kontinuierlichem Betrieb: Anforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Speicherung von max. 50 kg Eisenerz vor Versuchsanfang • automatisierte und gleichmäßige Zugabe von Rohmaterial in die Reaktionskammer • bevorzugte Variante: dieses Gefäß steht bereits unter Druck wie die Reaktionskammer. Alternative Varianten können vorgeschlagen werden und sind ausführlich zu beschreiben. • Möglichkeit zur Messung zugegebener Materialmasse 	
2.3.8	Probenahmesystem 1: für Experimente im kontinuierlichen Reaktorbetrieb (unter Berücksichtigung des Drucksystems)	
2.3.9	Probenahmesystem 2: (Batch-Betrieb) Ein Ventilsystem am Boden des Reaktors muss die Entnahme des Feststoffs nach dem Batch-Betrieb ermöglichen	
2.4	Modul 3: Entstaubung & Nachverbrennung Zur Abtrennung der Abgase von den mitgeführten Feststoffen und der Nachverbrennung brennbarer Gaskomponenten.	
2.4.1	Modul 3.1: Gas Entstaubung Anmerkungen: Dieses Modul ist für die Verbrennung des nicht umgesetzten Wasserstoffs <ul style="list-style-type: none"> • Option 1 (bevorzugt): Kerzenfilter mit automatischem Reinigungssystem • Option 2: Zyklon • Sicherheitskonzept gegen Überdruck bei Feststoff-Verstopfung dieser Aggregate 	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
2.4.2	<p>Modul 3.2: Technische Nachverbrennung von brennbaren Gaskomponenten (H₂) unter geeigneter Luftzufuhrmenge.</p> <p>Es wird gewünscht, dass die Ausgangstemperatur der Gase mittels zusätzlicher Luftzufuhr geregelt wird.</p> <p>Falls zusätzliche Kühlung der Gase vor der Freisetzung in die Atmosphäre benötigt wird, bitte geeignetes Konzept vorschlagen.</p>	
2.5	<p>Modul 4: EMSR Anlage und Automatisierung</p> <p>In der Anlage muss ein Automatisierungsmodul installiert werden, das die Steuerung der Ventile und der Temperaturregelung ermöglicht.</p>	
2.6	Ein PC/Laptop für das Modul 2.5 ist erforderlich.	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
3.	<p>Liefermodalitäten</p> <p>Es sind ausschließlich fabrikneue, originale Produkte des Herstellers zu liefern, die in der EU zugelassen sind. Die Lieferbarkeit der angebotenen Geräte muss ab Vertragsbeginn in vollem Umfang gesichert sein.</p> <p>Die Lieferung erfolgt „frei Verwendungsstelle“ und umfasst weiterhin das Abladen und die Einbringung in das Labor und beinhaltet alle Kosten für Verpackung, Transport, Zölle usw.).</p> <p>Ort der Lieferung:</p> <p>TU Bergakademie Freiberg Institut für NE-Metallurgie und Reinstoffe Leipziger Str. 23 – Alte Ofenhalle 09599 Freiberg</p>	
3.1	<p>Die Leistung muss innerhalb von 7 Monaten nach Auftragserteilung erbracht werden.</p> <p>Angabe des verbindlichen Termins für Lieferung/Inbetriebnahme:</p>	

Nr.	Anforderungen	Antwort des Auftragnehmers
4	Inbetriebnahme und Gewährleistung	
4.1	Installation (Zusammenbau des Gerätes und Software-Installation)	
4.2	Inbetriebnahme inkl. Abnahmeprotokoll und Funktionstest	
4.3	Einweisung vor Ort in Bedienung, Handhabung und Software	
4.4	Nutzertraining für ca. 2-3 Personen / Nutzung der vorgeschlagenen Stunden nach Bedarf	
4.5	Kalibrierung des Gesamtsystems und Testmessungen (Endabnahme mit den oben genannten Versuchen)	
4.6	24 Monate Gewährleistung. Optional ist eine längere kostenneutrale Gewährleistungsfrist gewünscht. Angabe tatsächliche Gewährleistung:	

5. Entsorgung

Umweltfreundliche Verpackungen und recyclingfähige Ware werden vorausgesetzt. Die kostenlose Rücknahme von Verpackungen zur umweltgerechten Entsorgung durch einen Fachbetrieb muss vom Anbieter nach Information durch den Auftraggeber innerhalb von drei Arbeitstagen durchgeführt werden.

6. Preise und Zahlungsbedingungen

Das Angebot darf einen Gesamtauftragswert von 240.000,00 € netto nicht überschreiten.

Die eingesetzten **Preise sind Festpreise** und beziehen sich auf die angebotenen Ausführungen der jeweiligen Positionen einschließlich Lieferung sowie Verpackung frei Leistungs- und Erfüllungsort, Abladen sowie etwaiger Zölle und der Installation.

Die eingesetzten Preise sind Festpreise und beziehen sich auf die angebotenen Ausführungen der jeweiligen Positionen einschließlich Lieferung sowie Verpackung frei Leistungs- und Erfüllungsort, Abladen sowie etwaiger Zölle und der Installation.

Vorauszahlungen (Zahlungen vor Endabnahme vor Ort in Freiberg, also auch „bei Lieferung“ oder Werksabnahme) sind nur möglich, insoweit diese branchenüblich sind (§ 56 Bundeshaushaltsordnung/Sächsische Haushaltsordnung) und der Auftragnehmer eine **gültige Bürgschaft** eines in der Europäischen Union zugelassenen und vom Auftraggeber akzeptierten Kreditinstitutes vorlegt. Die Bürgschaftserklärung muss **unbefristet**, schriftlich und unter Verzicht auf die Einrede der Vorausklage nach § 771 BGB, der Anfechtbarkeit nach § 770 Abs. 1 BGB sowie der Aufrechenbarkeit nach § 771 Abs. 2 BGB abgegeben werden. Die Bürgschaftsurkunde wird nach erfolgreicher Endabnahme und damit nach Erfüllung aller Leistungen an das Kreditinstitut zurückgegeben.

Vorauszahlungen (Zahlungen vor Endabnahme vor Ort in Freiberg, also auch „bei Lieferung“ oder Werksabnahme) werden zudem nur bis zu einer Höhe von insgesamt 30% des Auftragswertes geleistet. Die übrigen 70% des Auftragswertes werden erst nach erfolgreicher Abnahme gezahlt. Für die Zahlung gilt § 3 Abs. 3 Satz 1 und 2 der AVB der TU Bergakademie Freiberg entsprechend, mit der Maßgabe, dass die Vorauszahlung nach Eingang der Auftragsbestätigung und Rechnungslegung erfolgt.

Der Zahlplan ist mit der Angebotsabgabe bindend und kann nach der Zuschlagserteilung nicht verändert werden. Achten Sie auf die maximal möglichen Prozentsätze. Sollte die Anzahlung nicht in Anspruch genommen werden, tragen Sie bitte bei Anzahlung eine „0“ ein und bei Schlusszahlung eine „100“.

- Prozentsatz (max. 30% des Gesamtauftragswertes)
für die Anzahlung gegen eine unbefristete Bankbürgschaft: % *(bitte eintragen)*

- Prozentsatz für die Schlusszahlung
(nach Lieferung und Abnahme): % *(bitte eintragen)*

Ein abweichender Zahlungsplan ist nicht zulässig.

Zahlungsbedingungen:

30 Tage Netto

oder

..... % Skonto bei Zahlung innerhalb von Tagen (mind. 14 Tage gemäß Anlage 4 AVB),
30 Tage Netto

8. Nebenangebote und weitere Hauptangebote

Nebenangebote sind nicht zugelassen und werden vom Vergabeverfahren ausgeschlossen.

Die Abgabe mehrerer Hauptangebote ist nicht zugelassen und führt zum Ausschluss aller Hauptangebote des Bieters.

9. Bewertung des Angebotes

Die Bewertung der Angebote erfolgt mit der folgenden Gewichtung der Bewertungskriterien:

Kriterium 1:	Preis	Gewichtung 30 %
Kriterium 2:	Leistung (siehe Kriterien 2. bis 5.)	Gewichtung 70%

Im Kriterium Leistung werden ausschließlich die Angaben des Bieters zu den Punkten 2. bis 5. der Leistungsbeschreibung bewertet. Für eine punktstarke Bewertung sollten die Angaben möglichst genau und ausführlich erfolgen.

Die Wertung des Preises bemisst sich am Bewertungspreis, der sich aus dem Angebotsnettopreis und anfallenden Steuern (Einfuhr-/Umsatzsteuer), die von Auftraggeber zu tragen sind und zwar ohne Rücksicht auf die Steuerschuldnerschaft, zusammensetzt.

Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Der punktstärkste Bieter erhält den Zuschlag. Bei gleicher Punktzahl entscheidet der Preis.

Zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots wird die Preisquotientenmethode angewandt:

$$\text{Gesamtpunktzahl} = \text{Gewichtung Leistung} * \frac{\text{erreichte Leistungspunktzahl}}{\text{Maximal mögliche Leistungspunktzahl}} + \text{Gewichtung Preis} * \frac{\text{Niedrigster Angebotspreis}}{\text{Angebotspreis}}$$