

Anlage 5 - Leistungsbeschreibung für eine Konzeptstudie und die anschließende Projektausführung zum Aufbau einer Aluminiumschmelzanlage mit Raffinations- und Abgasbehandlungseinheit

1. Allgemein

Im Rahmen des Projektes „CircEcon“ soll im Lausitzer Industriepark „Schwarze Pumpe“ eine Pilotanlage für die Forschungsfelder Metallurgie/Recycling/Aluminiumrecycling entstehen. Der Leistungsumfang zur Errichtung der Aluminiumschmelzanlage mit Raffinations- und Abgasbehandlungseinheit soll durch eine gestaffelte Beauftragung in zwei Losen erfolgen. Aufgrund der inhaltlichen und strukturellen Zusammenhänge innerhalb des Projekts ist eine Gesamtvergabe von Los 1 und Los 2 erforderlich.

1.1 Los 1 – Konzeptstudie

Es ist eingangs notwendig, in Abstimmung mit dem Auftraggeber, eine geeignete Konzeptstudie durchzuführen. Diese Konzeptstudie soll (A) unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Budgets und Zeitrahmens die zum Erreichen der technologischen Zielvorgaben erforderliche Anlagentechnik evaluieren, planen und projektieren. Dies beinhaltet neben der notwendigen Apparate- und Maschinentechnik auch die Prozesstechnik sowie die EMSR-Technik und die Stahl- und Rohrleitungsplanung.

Anlehnend daran ist es erforderlich (B), die **Machbarkeit** der Anlagenplanung im Hinblick auf die Marktverfügbarkeit sicherzustellen. Die im Zuge der Ausführung erhaltenen Ergebnisse sollen (C) in Form von **Leistungsverzeichnissen** (ausschreibungsreifer Dokumentenstatus) für die einzelnen Hauptbetriebseinheiten konzipiert werden. Die Leistungsverzeichnisse sind die Basis für die vorgabekonforme Beschaffung der Anlagentechnik durch die TU BAF (AG). Final ist (D) eine **Investitionskostenabschätzung** mit einer Genauigkeit von +/- 30 % für die Umsetzung von Los 2 Inhalt der Konzeptstudie. Die Abschätzung der Investitionskosten muss innerhalb des für die Projektausführung vorgesehenen Budgets liegen. Die Durchführung der Konzeptstudie soll im Zeitraum bis 31.10.2025 erfolgen.

1.2 Los 2 - Projektausführung

Auf Basis der in der vorangegangenen Konzeptstudie erarbeiteten Ergebnisse soll die Projektausführung stattfinden, parallel während der Beschaffung der Anlagentechnik durch die TU BAF. Die Projektausführung beinhaltet die Realisierung der gesamten

identifizierten Anlagentechnik samt der erforderlichen Betriebseinheiten, der Prozesstechnik, der EMSR-Technik, der Stahl- und Rohrleitungsplanung sowie der Mess-, Steuerungs- und Regel-Technik. Der Auftragnehmer übernimmt in dieser Phase finalisierende Planungstätigkeiten, die Projektsteuerung, das Bau- und Montagemanagement sowie die Inbetriebnahme.

Für die Projektausführung (Los 1), die Anlagenbeschaffung, die betriebsfertige Installation und die Inbetriebnahme (Los 2) steht ein Budget in Höhe von 2.950.000 € netto zur Verfügung. Das zur Verfügung stehende Budget darf nicht überschritten werden. Die Projektausführung muss im Zeitraum bis längstens zum Abschluss der Inbetriebnahme erfolgen.

1.3 Zeitlicher Ablauf

Für die Dienstleistung ist folgender zeitlicher Ablauf geplant. Auf Grund der CircEcon Projektplanung ist der zeitliche Ablauf eine strenge Maßgabe.

Ende Juni 2025	Geplante Auftragsvergabe für diese Ausschreibung
Juni 2025 bis 31.10.2025	Durchführung Los 1
November 2025 bis Februar 2026	Anlagenbeschaffung durch die TU BAF, auf Basis der durch den Auftragnehmer dieser Ausschreibung erstellten Leistungsverzeichnisse
September 2026	Lieferung der Anlagen
November 2025 bis Inbetriebnahme der Anlagen	Durchführung Los 2

2. Leistungsbeschreibung

Die nachstehende Auflistung stellt die geforderten Spezifikationen der angedachten Aluminiumschmelzanlage dar. Diese sind zwingend einzuhalten.

Nr.	Anforderungen
2.1	Erforderliche Spezifikationen / Anlagen Parameter
2.1.1	Kompatibilität zu Ausgangsmaterialien: 1) Mechanisch aufbereitete und sortierte Aluminium-Schrotte, Guss- und Knetlegierungen. 2) Krätzen als Nebenprodukt des eigenen Schmelzprozesses 3) Projektinterne NE-Prozessabfälle 4) Andere Recyclate wie z.B. minderwertige NE-Schrotte mit organischen Anhaftungen, NE-Schlacken, Elektroschrotte und regional relevante NE-Konzentrate (bspw. Kassiterit).
2.1.2	Schmelzleistung: 100 kg/h (für Aluminium bei 700°C, bezogen auf das Schüttgewicht der Ausgangsmaterialien)
2.1.3	Anlagenkapazität: 300 kg/Batch (bezogen auf das Schüttgewicht der Ausgangsmaterialien)
2.1.4	Abgüsse von 10 kg/Gussteil bis 20 kg/Gussteil
2.1.5	Arbeitstemperaturen: Aluminiumrecycling erfordert eine maximale Schmelzbadtemperatur von 800 °C. Für weitere Prozesse (siehe 2.1.1) sollen teilweise höhere Temperaturen bis 1600 °C erreicht werden (ggf. nach Anpassung der Ausmauerung und damit auch u.U. einer Volumenreduktion).
2.1.6	Die Größe der zur Verfügung stehenden Fläche für die geforderte Anlagentechnik beträgt 11 x 42 m. Hinzu kommt ein 6 m breiter Fahrweg entlang des Feldes von 42 m sowie eine Lager- und Rangierfläche in der Größe von 10 x 12 m.

3. Geforderte Betriebseinheiten (BE)

Die nachstehende Auflistung stellt die geforderten Betriebseinheiten der angedachten Aluminiumschmelzanlage dar. Diese sind zwingend einzuhalten.

Nr.	Anforderungen
3.1	Geforderte Betriebseinheiten (BE)
3.1.1	BE 1: Rohstoffannahme und Lagerung Anmerkungen: Erfordert die Ermittlung einer an die betreffende Anlagenausführung und an die Ausgangsstoffe angepassten Lager-, Transfer- und Chargierlösung.
3.1.2	BE 2.1: Schmelzen Anmerkungen: Zur Option stehen ein Lichtbogenofen oder ein Top Blown Rotary Converter (TBRC) oder ein kippbarer Drehtrommelofen. Gegebenenfalls sollen auch weitere mögliche Ofenlösungen und Technologien identifiziert und diskutiert werden. Das bislang vom Auftraggeber verfolgte Konzept sieht im Zuge der Erstinstallation eine elektrische Beheizung mittels Elektroden- und/oder Plasmafackeltechnologie vor. Die Durchströmung der Elektroden (mittels Hollow-Electrode-Technologie) oder der Plasmafackel(n) mit H_2 oder NH_3 in Kombination mit inerten Gasen soll eine inerte oder reduktive Atmosphäre ermöglichen. Darüber hinaus soll die konzipierte Anlage auch mit Brenner- oder Lanzentechnologie (Erdgas, H_2, NH_3) betreibbar sein. Die gewünschte Atmosphäre soll dabei über das Verbrennungslambda geregelt werden, wobei sauerstoffangereicherte Luft (0–100 Vol.-% O_2) als Oxidationsmittel dient.
3.1.3	BE 2.2: Schmelze Endbehandlung Anmerkung: Beabsichtigt wird eine Endbehandlung in Form einer Rotorentgasungseinheit, die der betreffenden Ofenausführung angepasst wird.

3.1.4	BE 2.3: Raffinieren Erfordert die Festlegung eines geeigneten Aggregats. Als potenzielle Verfahren werden Technologien auf Grundlage der fraktionierten Kristallisation, bspw. Zonenschmelzverfahren in Erwägung gezogen.
3.1.5	BE 3: Gießen Anmerkung: Zur Diskussion stehen zwei optionale Anlagenausführungen: 1) Gießanlage zur Erzeugung von Masseln (max. 10 kg/Stück) ausgeführt als Gieß-Karussell mit entsprechender Kokillenbeheizung und Ausformeinrichtung. 2) Gießanlage zur Erzeugung von Bolzen (max. 20 kg/Stück) mit einer Zielgröße von 135 x 450 mm. Angestrebt wird eine kombinierte Anlagenausführung.
3.1.6	BE 4: Abgasendbehandlung- und Reinigung Anmerkungen: Erfordert die Auslegung der Betriebseinheit ggf. mit integrierter Nachverbrennung, Kühlung, Entstaubung entsprechend der Anforderungen des zugrunde liegenden Einsatzmaterials sowie der angewandten metallurgischen Prozesse.
3.1.7	BE 5: Nebeneinrichtungen Anmerkungen: 1) Beinhaltet alle zum Betrieb der Anlagen notwendigen Nebeneinheiten, die Medienanbindung an zentrale Abgabepunkte sowie die Realisierung der verfahrenstechnischen Infrastruktur zwischen den einzelnen Anlagen. 2) Beinhaltet die Regelungs-, Überwachungs- und Steuerungstechnik einschließlich sämtlicher zur Anwendung erforderlicher Software. 3) Beinhaltet notwendiges anlagenspezifisches Zubehör, Hebezeuge, Transport- und Verarbeitungshilfen.

Anmerkung: Die BE 2.1 und BE 2.2 kann ggf. als integrierte Station, d.h. Einschmelzaggregat, konzeptioniert werden.

4. Konzeptstudie, Projektausführung, Montage und Inbetriebnahme

Die nachstehende Auflistung stellt die für die für Konzeptstudie (Los 1) und Projektausführung (Los 2) notwendigen Anforderungen dar. Diese sind zwingend einzuhalten.

Nr.	Anforderungen
4.1	Konzeptstudie (Los 1)
4.1.1	Projektmanagement Anmerkungen: Verlangt die Projektabwicklung, die Terminplanung und diesbezüglich eine regelmäßige Kommunikation sowie mindestens 14-tägige Besprechungen mit dem Auftraggeber.
4.1.2	Projektierung der geforderten Hauptbetriebseinheiten inkl. Prozess- und notwendiger EMSR-Technik sowie Stahl- und Rohrleitungsplanung Anmerkungen: Beinhaltet die Verifizierung jeglicher für die Projektausführung erforderlicher Auslegungsmerkmale, die technische Spezifikation der Betriebseinheiten, die Wärme- und Massenbilanzierung, die Erstellung eines Verfahrensfließbildes und Aufstellungsplanes der Betriebseinheiten.
4.1.3	Betrachtung des Marktes zur Sicherstellung der Machbarkeit der Anlagenplanung.
4.1.4	Investitionskostenabschätzung Anmerkungen: Umfasst die Verifizierung der Investitionskosten mit einer Genauigkeit von +/- 30 % für die Umsetzung der Projektausführung (Los 2) sowie der damit verbundenen Beschaffungsmaßnahmen und der Inbetriebnahme innerhalb des vorgesehenen Budgets und anhand einschlägiger Angebote.

Nr.	Anforderungen
4.2	Projektausführung, Montage und Inbetriebnahme (Los 2)
4.2.1	Finalisierende, im Los 1 noch nicht durchgeführte Planungs- und Engineering-Arbeiten Anmerkungen: Beinhaltet die Steuerung und Durchführung aller in Hinblick auf die Projektentwicklung notwendiger organisatorischer und planerischer Tätigkeiten, die zur Realisierung der Projektausführung notwendig sind. Dazu zählen: - Die Bearbeitung und Klärung offener Fragestellungen mit den Lieferanten. - Weiteres Detailed Engineering sowie fortlaufende Anpassung der Geräteliste bis zum As-Built-Zustand. - Die Aktualisierung der betreffenden PFD- und P&ID-Dokumente auf einen einheitlichen Stand. - Das Erstellen von Werkstattzeichnungen, sofern erforderlich, beispielsweise für Verbindungsstücke oder andere Bauteile, die nicht durch den Lieferanten konstruiert werden. - Die Durchführung finaler Sicherheitsbetrachtungen.
4.2.2	Bau- und Montagemanagement Anmerkungen: Umfasst die Organisation, Koordination und Überwachung der Liefer-, Logistik-, Montage- und Bauabläufe vor Ort.
4.2.3	Inbetriebnahme und Funktionstest Anmerkungen: Erfordert die Überwachung und Koordination der einzelnen Einrichtungsarbeiten, Inbetriebnahmen und Funktionstests.

5. Anforderungen an die Eignung des Bieters

Aufgrund der hohen Anforderungen an den Bieter – insbesondere hinsichtlich des erforderlichen Know-hows zur Erreichung der technologischen Zielvorgaben, umfassender Kenntnisse des Stands der Technik, personeller Leistungsfähigkeit sowie Erfahrung in der Anlagenkonzeption bis hin zur erfolgreichen Inbetriebnahme – werden zur Prüfung der Eignung des Bieters folgende Referenzen gefordert:

Nr.	Anforderungen
5	Referenzen
5.1	Mindestens drei vergleichbare Leistungen zu Schmelz-, Raffinations- oder Abgasreinigungsanlagen innerhalb der letzten drei Jahre.
5.2	Benennung der Auftragsgrößenordnung.
5.3	Detaillierte Erläuterung des Anlagentyps, mit verwendeter Technik.

Sind aus Sicht des Auftraggebers die Anlagen zu den Referenzen (Punkt 1-3) nicht ausreichend um die Leistungserfüllung gewährleisten zu können, dann wird das Angebot vom Verfahren ausgeschlossen. Bitte beachten Sie, dass Referenzen nicht nachgefordert oder nach Angebotsabgabe verbessert werden können.

6. Bewertungskriterien

Die Bewertung des Angebots erfolgt zu 30 % anhand des Preises und zu 70 % anhand der Leistung/Projektausführung. Das Bewertungskriterium Leistung/Projektausführung beinhaltet folgendes:

Nr.	Anforderungen
6	Bewertungskriterien
6.1	Kurze Auseinandersetzung mit dem Projekt.
6.2	Terminmanagement zur Leistungserfüllung des Los 1 bis 31.10.25.
6.3	Benennung des zur Leistungserfüllung eingesetzten Personals (Name, Qualifikation-Zeugnisse, zum Auftragsgegenstand bezogene Referenzen aus vorangegangenen Projekten mit Nennung des Anlagentyps, der verwendeten Technik, Auftragswert und Auftragszeitraum).
6.4	Erläuterung zur geplanten Abwicklung vor Ort für Los 2.

Die Bewertung der vier Kriterien erfolgt mit je maximal 10 Punkten, so dass in Summe 40 Punkte erreicht werden können. Die Abstufung bemisst sich nach dem Grad der Erfüllung des Kriteriums, um die Leistungserbringung bestmöglich zu gewährleisten.

7. Liefermodalitäten

Es sind ausschließlich Angebote für fabrikneue, originale Produkte von Herstellern zu liefern, die in der EU zugelassen sind. Die Lieferbarkeit der Geräte muss zum Zeitpunkt des Angebotes in vollem Umfang gesichert sein.

Nr.	Anforderungen
7.1	Ort der Leistung für Konzeptstudie (Los 1): TU Bergakademie Freiberg Institut für NE-Metallurgie und Reinstoffe 09599 Freiberg
	Die Leistung muss binnen 16 Wochen ab Auftragserteilung erfolgen. Längstens jedoch bis 31.10.2025. Angabe des verbindlichen Termins für Leistung:
7.2	Ort der Leistung/Lieferung für Projektausführung (Los 2): CircEcon Industriepark Schwarze Pumpe Straße 10 02979 Spreetal
	Die Projektausführung muss im Zeitraum ab 01.11.2025 bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlagen erfolgen, vorbehaltlich der Einhaltung des Bauzeitplans für den Neubau im Lausitzer Industriepark. Sollte sich der Ausführungstermin von Los 2 verschieben, dann informiert der Auftraggeber zeitnah den Auftragnehmer. Die Installation der Prozesstechnik ist ab 22.09.2026 vorgesehen, vorbehaltlich der Einhaltung des Bauzeitplans für den Neubau im Lausitzer Industriepark. Sollte sich der Ausführungstermin von Los 2 verschieben, dann informiert der Auftraggeber zeitnah den Auftragnehmer.

8. Preise und Zahlungsbedingungen

8.1	Konzeptstudie (Los 1) Das Angebot darf einen Auftragswert von 90.000 € netto nicht überschreiten.
8.2	Projektausführung (Los 2) Da der Auftragswert für Los 2 erst nach Abschluss von Los 1 ermittelt werden kann, sollen zur Vergleichbarkeit der Angebote im Rahmen dieser Ausschreibung die Stundensätze des voraussichtlich eingesetzten Fachpersonals angegeben werden.

Vorauszahlungen 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 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 Inbetriebnahme und Abnahme der Anlagen): % (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

9. Nebenangebote

Nebenangebote sind nicht zugelassen und werden vom Vergabeverfahren ausgeschlossen.

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

10. Datenschutz

Der Bieter erklärt sich damit einverstanden, dass die von ihm mitgeteilten personenbezogenen Daten für das Vergabeverfahren verarbeitet und gespeichert werden können und, soweit gesetzlich vorgeschrieben, nicht berücksichtigten Bietern der Name des erfolgreichen Bieters mitgeteilt wird.

11. Bewertung des Angebotes

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

Kriterium 1:	Preis	Gewichtung 30 %
Kriterium 2:	Projektmanagement (Punkt 6)	Gewichtung 70%

Es werden ausschließlich die Angaben des Bieters zu dem Punkt 6 des Leistungsverzeichnisses 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.

Zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots wird die Preisquotientenmethode angewandt:

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

Ort, Datum

Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift
(kein Scan, keine Kopie, keine digitale Signatur)