

Leistungsbeschreibung

Lieferung eines Temperaturschranks

Vergabe Nr.: OeA-363-26-34312100-ZBT1-2

Auftraggeberin:

Technische Universität Berlin, Der Präsident

Straße des 17. Juni 135

10623 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1. Ziel der Maßnahme	3
1.1. Einsatzzweck	3
1.2. vorhandene Laborumgebung	3
1.3. Nutzerkreis	4
2. Leistungsanforderungen	4
2.1. Referenzprodukt	4
2.2. Allgemeine technische Mindestanforderungen	5
2.3. Software	7
2.4. Support	8
2.5. Garantie	8
3. Leistungsort	8
3.1. Transport	8
4. Ausführungszeit	9
5. Zusätzlich geforderte Unterlagen	9
6. Zuschlagskriterien und deren Gewichtung	10

1. ZIEL DER MAßNAHME

Die Technische Universität Berlin (TU Berlin) beabsichtigt, einen Temperaturschrank zur präzisen und wiederholgenauen Einstellung der Lager- und Umgebungstemperaturen von Batteriezellen und -modulen zu beschaffen. Die im vorliegenden Leistungsverzeichnis beschriebenen Spezifikationen müssen vollständig erfüllt werden.

Es ist ausschließlich ein Neugerät anzubieten und zu liefern. Wiederaufbereitete Produkte, Rückläufer etc. oder Grauiporte sind ausgeschlossen.

1.1. EINSATZZWECK

Mit Hilfe des hier ausgeschriebenen Temperaturschranks wird einerseits eine längerfristige Lagerung von Batteriezellen bei definierter und konstanter Temperatur und andererseits auch eine Kompensation der im Betriebsfall der Zellen (Laden und Entladen) entstehenden Abwärme ermöglicht. Der Temperaturschrank muss auch bei Temperaturen bis zu minus 30°C in der Lage sein, die beim Laden und Entladen entstehende Abwärme zu kompensieren. Die Zellen oder daraus gefertigte Module haben unterschiedliche Formen und Gewichte. Der Temperaturschrank muss dem Rechnung tragen, indem eine möglichst homogene Temperaturverteilung im Kühlraum/Nutzraum auch bei teilweise verstelltem Querschnitt erfolgt und die Roste typische Batteriegewichte tragen können. Die Temperatur des Schranks muss sich sowohl über ein am Schrank angebrachtes Bedienpanel, als auch ferngesteuert einstellen lassen.

1.2. VORHANDENE LABORUMGEBUNG

Die vorhandene Laborumgebung erlaubt es, verschiedenste Batterietypen in unterschiedlichen Spannungsebenen, Bauformen und Kapazitäten zu testen. Das Labor ist in Test- und Kontrollräume untergliedert. Die Batteriezellen sind zur Sicherstellung reproduzierbarer Testbedingungen meist auf Rosten/Böden in Temperaturschränken untergebracht. Die in den Versuchen eingestellten Temperaturen liegen überwiegend zwischen 0°C und 50°C, teilweise auch bis herab zu minus 30°C. Über oben und seitlich vorhandene, abgedichtete Durchführungsöffnungen werden Kabel zu den Prüflingen geführt und Messgeräte mit Strom versorgt. Bei Vorgabetemperaturen deutlich unterhalb der Umgebungstemperatur muss mit Kondenswasser an den Schrankinnenflächen gerechnet werden, dass sich am Schrankboden sammelt. Jeder Schrank wird über einen schrankseitig vorgesehenen Stutzen an eine bauseits vorhandene Sicherheits-Abluftanlage angeschlossen, die permanent einen sehr kleinen Luftstrom aus den Schränken absaugt. Ist die Temperatur dieses Luftstroms, gemessen direkt hinter dem Stutzen, hoch oder weist sie einen starken Anstieg auf, wird ein Alarm ausgelöst und der Luftvolumenstrom erhöht, weil es sich möglicherweise um ein thermisches Durchgehen einer Zelle

handelt. Der in diesem Fall erhöhte Volumenstrom sorgt dafür, dass wenig bzw. kein Rauch oder gesundheitsschädliche Gase in die Laborräume gelangen.

Die in den Testräumen stehenden Temperaturschränke, Zell- und Batterietestgeräte sind über das Hausnetzwerk, ein lokales Netzwerk oder spezielle Busverbindungen mit den den jeweiligen Test steuernden und in den benachbarten Kontrollräumen befindlichen Rechnern (PC's) verbunden.

1.3. NUTZERKREIS

Der Nutzerkreis für die ausgeschriebenen Temperaturschränke setzt sich aus wissenschaftlichen Mitarbeitenden (Doktorand*innen elektronischer Fachrichtungen sowie Masterand*innen) zusammen. Für die Einrichtung der Testumgebung steht ein Laboringenieur zu Verfügung.

2. LEISTUNGSANFORDERUNGEN

Im Folgenden werden die technischen und funktionalen Mindestanforderungen an den zu beschaffenden Temperaturschrank beschrieben. Die genannten Anforderungen sind für den vorgesehenen Einsatzzweck erforderlich und vom Auftragnehmer vollständig zu erfüllen.

Die im Leistungsverzeichnis aufgeführten Leistungsmerkmale stellen Mindestanforderungen dar. Der Bieter hat im Angebot eindeutig und nachvollziehbar darzustellen, dass das angebotene Produkt sämtliche Mindestanforderungen erfüllt. Die technischen Angaben sind anhand geeigneter Herstellerunterlagen, Datenblätter oder vergleichbarer Nachweise zu belegen, sofern dies zur eindeutigen Beurteilung der Erfüllung der Anforderungen erforderlich ist.

Werden die geforderten Mindestanforderungen nicht erfüllt oder unterschritten oder ist anhand der im Angebot vorgelegten Angaben nicht eindeutig feststellbar, dass die Anforderungen erfüllt werden, wird das Angebot entsprechend den vergaberechtlichen Vorgaben von der weiteren Wertung ausgeschlossen.

2.1. REFERENZPRODUKT

Die nachfolgend beschriebenen Spezifikationen orientieren sich am Temperaturschrank MK 56 des Herstellers Binder. Für den vorgesehenen Einsatzzweck ist das Referenzprodukt durch die Ergänzung einer Kabeldurchführung sowie eines Absaugstutzens entsprechend zu modifizieren.

Andere Temperaturschränke sind ebenfalls für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet, sofern sie die wesentlichen Eigenschaften und Leistungsmerkmale des genannten Referenzprodukts einschließlich der vorgenannten Modifikationen erfüllen oder diese hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften und Leistungsfähigkeit erreichen bzw. übertreffen.

2.2. ALLGEMEINE TECHNISCHE MINDESTANFORDERUNGEN

Temperatur und Nutzraum

- Temperaturbereich: mindestens -30°C bis + 120°C
- Nutzvolumen: ca. 50 l, zulässiger Toleranzbereich: 48 l bis 60 l
- Mindestbreite des Nutzraums 400 mm
- Der Innenraum muss vollständig aus Edelstahl bestehen.

Kabeldurchführungen

- Es muss mindestens eine Durchführung für Kabel vorhanden sein.
- Die freie Querschnittsfläche für Kabeldurchführungen muss mindestens 140 cm² betragen.
- Die Durchführung*en müssen an der Rückwand und/oder an den Seitenwänden sein.
- Die Gesamtquerschnittsfläche kann durch eine oder mehrere Durchführungen bereitgestellt werden.
- Als technisch gleichwertige Ausführungen kommt beispielsweise eine einzelne Rohrdurchführung mit einem Innendurchmesser von mindestens **135 mm** oder eine Kombination aus einer Durchführung **NW 125** und einer weiteren Durchführung **NW 50** in Betracht.
- Bei Verwendung mehrerer Durchführungen muss mindestens eine einzelne Durchführung einen Durchmesser bzw. eine lichte Breite von mindestens **50 mm** aufweisen.
- Sämtliche Kabeldurchführungen müssen mit geeigneten, elastischen und dicht schließenden Verschlussstopfen bzw. Verschlusselementen ausgestattet sein.
- Die Durchführungen müssen für den bestimmungsgemäßen Betrieb bei den geforderten Temperaturbereichen geeignet sein.

Anschluss an die Sicherheits-Abluftanlage

- Zusätzlich zu den Kabeldurchführungen muss eine Rohrdurchführung NW 80 mit geeignetem Verschlussstopfen vorhanden sein. Diese Nennweite ist erforderlich, damit sich der Schrank an eine bauseits vorhandene externe Absaugeinrichtung anschließen lässt. – Die externe Absaugereinrichtung einschließlich Leitungen, Regelung und Überwachung ist nicht Bestandteil der Beschaffung.
- Die Rohrdurchführung muss sich im hinteren oberen Bereich des Schrankes oder in der Decke des Schrankes befinden.

Tragfähigkeit und Innenausstattung

- Mindestens ein Edelstahl-Einschubgitter bzw. Gitterrost mit einer Mindesttragfähigkeit von 20 kg bei gleichmäßiger Belastung muss zum Lieferumfang gehören.
- Der Geräteboden muss eine Mindesttragfähigkeit von 30 kg bei bestimmungsgemäßer Nutzung und bei gleichmäßiger Belastung aufweisen.

Abmessungen und Bauform

- Außenbreite des Temperaturschranks: maximal 780 mm
- Die Beschickung des Nutzraums muss von der Vorderseite erfolgen.
- Ausführung als Schrank mit mechanisch verriegelbarer Tür. Eine ausschließlich magnetische Türschließung ohne mechanische Verriegelungsmöglichkeit ist nicht ausreichend.
- Das Gerät muss fahrbar ausgeführt sein, beispielsweise durch geeignete Rollen, wobei die fahrbare Ausführung für das Gewicht des betriebsbereiten Geräts geeignet sein muss.

Sichtfenster und Betauungsschutz

- Die Tür muss über ein beheiztes Sichtfenster zur Vermeidung bzw. Reduzierung von Beschlag und Vereisung verfügen.
- Die Mindestfläche des Sichtfensters beträgt 625 cm².
- Das Gerät muss über einen programmierbaren Betauungsschutz verfügen.

Temperaturregelung und Bedienung

- Elektronische Temperaturregelung
- Elektronische Anzeige der Ist- und Solltemperatur. Eine ausschließlich thermostatische bzw. elektromechanische Zweipunktregelung, wie sie bei einfachen Haushaltskühlgeräten eingesetzt wird, ist nicht ausreichend.
- Die Solltemperatur muss mindestens in 0,1-K-Schritten einstellbar sein.
- Das Gerät muss über einen Programmregler verfügen. Der Programmregler muss mindestens 5 Programmspeicherplätze bereitstellen. Jeder Programmspeicherplatz muss mindestens 20 Programmabschnitte ermöglichen.

Temperaturänderung

Die mittlere Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeit ist entsprechend **IEC 60068-3-5** zu bestimmen.

- Mittlere Aufheizgeschwindigkeit: mindestens **5 K/min.**
- Mittlere Abkühlgeschwindigkeit: mindestens **5 K/min.**

Der Bieter hat die diesen Angaben zugrunde liegenden Prüf- bzw. Herstellerbedingungen nachvollziehbar anzugeben.

Wärmeleistung bei niedrigen Temperaturen

Der Temperaturschrank muss bei folgenden Randbedingungen mindestens 50 W Wärmeintrag kompensieren können:

- Innenraumtemperatur: -20 °C
- Umgebungstemperatur: +22 °C

Die geforderte Leistung muss unter den genannten Randbedingungen dauerhaft und ohne Überschreitung der vorgegebenen Innenraumtemperatur gewährleistet werden. Wenn ein anderes als das unter 2.1. genannte Produkt angeboten wird, hat der/die Bieter*in die Erfüllung dieser Anforderung durch ein Herstellerdatenblatt, ein Messprotokoll oder einen Prüfbericht zu nachzuweisen. Die Angabe einer maximalen Kälteleistung des Gerätes allein gilt nicht als Nachweis.

Kältemaschine und Kältemittel

- Kühlung mittels Kompressionskältemaschine.
- Das eingesetzte Kältemittel muss den zum Zeitpunkt der Lieferung geltenden gesetzlichen und europäischen Anforderungen entsprechen. Mit einem CE Zertifikat gilt das als nachgewiesen.
- Der Einsatz von FCKW ist ausgeschlossen.

Elektrische Versorgung

- Netzanschluss: 230 V AC, 50 Hz
- Der/die Bieter*in hat die erforderliche elektrische Anschlussleistung bzw. Absicherung und sonstige technische Anschlussparameter im Angebot anzugeben.

Konformität und Dokumentation

- Das Gerät muss die zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens geltenden Anforderungen für die CE-Konformität erfüllen.
- Die erforderliche CE-Konformitätserklärung ist mitzuliefern bzw. spätestens bei Lieferung bereitzustellen.
- Dem Gerät ist ein **Kalibrierzertifikat** beizulegen.
- Die Bedienungs- und Betriebsanleitung ist in **deutscher oder englischer Sprache** bereitzustellen.
- Sämtliche für Installation, Betrieb, Wartung und bestimmungsgemäße Nutzung erforderlichen technischen Unterlagen sind mitzuliefern.

2.3. SOFTWARE

Die Steuerung des Temperaturschranks muss über Ethernet oder einen Bus mittels mitgelieferter Software erfolgen können (inkl. Lizenz zur unbeschränkten Nutzung). Die Software muss auf einem Windows® 11 PC (nicht Bestandteil der Ausschreibung) installier- und nutzbar sein. Sie soll in deutscher oder englischer Sprache abgefasst sein.

2.4. SUPPORT

Zur Behebung von Problemen und Fehlern muss eine **Support-Hotline** mit einem **technische*n Ansprechpartner*in** zur Verfügung stehen. Als Kommunikationssprache sind Deutsch oder Englisch akzeptabel. Die Erreichbarkeit muss telefonisch an Werktagen - Montag bis Freitag von 09:00 Uhr bis 15:00 Uhr - sowie per E-Mail (Reaktionszeit max. 72 h) gewährleistet sein.

2.5. GARANTIE

Das Angebot muss eine Garantiezeit von mindestens zwei Jahren auf alle Komponenten des Temperaturschranks und auf die vollumfängliche Funktion und Installierbarkeit der zur Fernsteuerung erforderlichen Software beinhalten.

3. LEISTUNGORT

Technische Universität Berlin, Einsteinufer 11, 10587 Berlin

3.1. TRANSPORT

Der Temperaturschrank muss vom Auftragnehmer „frei Bordsteinkante“ geliefert werden. Er kann alternativ auch in die Maschinenhalle der oben genannten Adresse geliefert werden. Diese Halle hat ein eigenes Tor an der Gebäudeaußenwand und lässt sich mit einem LKW bis 12t befahren.

Der genaue Liefertermin ist vorher anzukündigen und genau abzusprechen, damit eine Annahme der Lieferung erfolgen kann.

Den Transport zur oben genannten Adresse, inklusive der Übernahme aller mit dem Transport anfallenden Kosten, sowie die Risiken der Anlieferung trägt der Auftragnehmer. Die Kosten für die Lieferung müssen in den Gesamtkosten bereits vollständig enthalten sein.

4. AUSFÜHRUNGSZEIT

Ausführungsbeginn: Die Lieferung kann ab dem Tag der Auftragsvergabe (voraussichtlich der 15.09.2026) erfolgen.

Ausführungsende: Die Lieferung muss spätestens bis zum 24.11.2026 erfolgt sein.

Die Lieferung des Temperaturschranks muss in einem Stück erfolgen. Etwaige anfallende Transportkosten sind im beigefügten Preisblatt bereits zu inkludieren. Die Abrechnung zusätzlicher, als der im Preisblatt angegebenen Kosten ist nicht möglich.

Die Abnahme erfolgt durch die zuständigen Mitarbeiter*innen der TU Berlin. Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung.

Die maximale Lieferfrist ab Auftragsvergabe ist im Angebot explizit zu benennen und verbindlich. Liefer- und Leistungsverzögerungen sind der TU Berlin unverzüglich anzuzeigen. Dies gilt dann, wenn es auf Grund von erheblichen und unvorhersehbaren Umständen politischen und/oder wirtschaftlichen Ausmaßes, zu Lieferengpässen bzw. Störungen in den Lieferketten kommt, die nicht im Verantwortungsbereich des AN liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber, ist die zu diesem Zeitpunkt voraussichtliche Lieferzeit mitzuteilen.

5. ZUSÄTZLICH GEFORDERTE UNTERLAGEN

- **Detaillierte Übersicht:** wenn nicht das Referenzprodukt angeboten wird, muss das Angebot Spezifikationsdokumente (technische Beschreibung, o.ä.), aus der die Einhaltung der geforderten Spezifikationen inklusive die benötigten technischen Anschlussparameter hervorgeht, enthalten.

Insbesondere sind dann anzugeben:

- Hersteller,
- Typ-/Modellbezeichnung
- Temperaturbereich
- Nutzvolumen
- Innen- und Außenabmessungen
- Abmessungen des Nutzraums
- Art und Abmessungen der Kabeldurchführungen
- freie Querschnittsfläche der Kabeldurchführungen,
- Art und Lage der NW-80-Abluftdurchführung,
- Tragfähigkeit der Einschubgitter,
- Tragfähigkeit des Gerätebodens,
- Art der Temperaturregelung,
- Temperaturlösung,

- Anzahl der Programmspeicherplätze,
 - Anzahl der Programmabschnitte je Speicherplatz,
 - Aufheizgeschwindigkeit,
 - Abkühlgeschwindigkeit,
 - Leistungsdaten der Kühlung,
 - Nachweis der geforderten Wärmeleistung bei -20 °C,
 - Art des Kältemittels,
 - elektrische Anschlussdaten,
 - Schnittstelle zur Fernsteuerung,
 - erforderliche Software,
 - unterstützte Betriebssysteme,
 - Lizenzbedingungen,
 - technische Anschlussparameter,
 - erforderliche bauseitige Voraussetzungen.
- **Detaillierte Übersicht Software:** Für die angebotene Software sind mindestens folgende Angaben einzureichen:
 - Bezeichnung und Versionsstand
 - Unterstützte Windows-Versionen
 - Erforderliche Hardware- und Softwarevoraussetzungen
 - Kommunikationsschnittstelle
 - Funktionsumfang der Fernsteuerung
 - Lizenzmodell und Lizenzdauer
 - Ggf. erforderliche Treiber oder Zusatzsoftware

6. ZUSCHLAGSKRITERIEN UND DEREN GEWICHTUNG

Unter Berücksichtigung aller Umstände wird der Zuschlag jeweils auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des eingereichten Angebots. Daher liegt es im Interesse des/der Bieters*in, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen. Zuschlagskriterium ist zu 100% der Gesamtangebotspreis. Alle Zahlenwerte werden auf Zweinachkommastellen gerundet.