

Leistungsverzeichnis

Leistungsverzeichnis Smartes Energiemodell - Modul 2 - Energiesystemmodell

1. Einleitung

Das Städtische Klinikum Dresden plant die Erstellung eines aus mehreren Modulen bestehenden smarten Energiemodells für den Standort Dresden Friedrichstadt, welches zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, zur Minimierung des Energieverbrauchs und zur Reduktion der Betriebskosten entwickelt werden soll.

Das smarte Energiemodell soll die Grundlage für das Transformationskonzept und die optimierte Auslegung von Neuanlagen bilden. Weiterhin soll mithilfe einer Regelungsoptimierung (Modul 5a des Projektes "smartes Energiemodell", vgl. Abb. 1 der Leistungsbeschreibung) und eines intelligenten Messsystems (Modul 1 des Projektes "smartes Energiemodell") der effiziente und gleichzeitig sichere Anlagenbetrieb gewährleistet werden. Ein zentraler Baustein des smarten Energiemodells ist das hier ausgeschriebene Energiesystemmodell.

Dieses bezeichnet ein dynamisches Simulationsmodell der am Standort vorhandenen Anlagentechnik inkl. Energiespeicherung und Energieverteilung, der Wärme-, Kälte- und Elektroenergieverbraucher und der Anlagensteuerung. Ebenfalls gehört zum Modul auch die zum Betrieb des beschriebenen Simulationsmodells benötigte Simulationsumgebung.

2. Zielstellung, Regelungen und Anforderungen

Das zentrale Ziel dieser Ausschreibung ist die Entwicklung eines Simulationsmodells, mit dem das real vorhandene Energieversorgungssystem sowie dessen Regelung abgebildet werden. Hierfür ist eine detaillierte Bestandsaufnahme des Energiesystems sowie dessen Regelung notwendig. Eine Modellierung hinsichtlich einer vollständigen Systembetrachtung als auch ein grafisches Modellierungs- und Steuerungsinterface (GUI) sind notwendig, um das Systemverhalten durch den AG bewerten zu können.

Im Hinblick auf die Modulwechselwirkungen (vgl. Abb. 1 in der Leistungsbeschreibung) wird die Bedeutung der Schnittstellen des Moduls "Energiesystemmodell" zu den Modulen "Intelligentes Messsystem" und "Schnittstellen-API" und den für die spätere Umsetzung geplanten Modulen "Betrieboptimierungsmodell" und "Transformationskonzept" hervorgehoben, um die sichere Funktionsweise des ganzheitlichen smarten Energiemodells zu gewährleisten. Der AG wird das Simulationsmodell aktiv nutzen und zukünftige Änderungen der (technischen) Rahmenbedingungen ggf. selbstständig anpassen, weshalb die Simulationssoftware inkl. Solver und Ausführungsplattform für den AG verfügbar sein muss.

Alle relevanten Lasten, wie statische Heiz- und Kühlkreise, Erhitzer und Kühler von Lüftungsanlagen sowie relevante elektrische Verbraucherkreise auf NSHV-Ebene, einschließlich dezentrale Klimageräte, sind vollständig als Lasten im Modell abzubilden. Die Ermittlung dieser Lasten ist durch geeignete Verfahren, beispielsweise über separate, anlagen-/gebäudespezifische Simulationsmodelle oder durch die Integration vorhandener Messzeitreihen, umzusetzen. Die angewandte Methodik zur Lastermittlung ist dabei transparent und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Darüber hinaus wird gefordert, dass das Modell strukturell analog zu bestehenden Planungsunterlagen aufgebaut und für Dritte nachvollziehbar gestaltet ist. Dies schließt eine systematische und verständliche Abbildung der Erzeuger, Verbraucher und Speicher innerhalb des Verteilungsnetzes ein. Zur Unterstützung der Nachvollziehbarkeit ist das Gesamtsystemmodell zudem grafisch darzustellen.

Der Auftraggeber möchte das Modell langfristig nutzen und pflegen sowie lizenzkostenfrei betreiben. Daher ist sicherzustellen, dass das entwickelte Modell vom Auftraggeber eigenständig bearbeitet sowie das Modell und die zugehörige Simulationsumgebung lizenzkostenfrei ausgeführt werden können. Die eingesetzte Modellierungssoftware muss daher einer Open-Source-Lizenz unterliegen, um eine lizenzfreie und nachhaltige Nutzung sicherzustellen. Zudem wird erwartet, dass Wartungsarbeiten sowie umfassendere Weiterentwicklungen oder strukturelle Anpassungen des Modells durch externe Dienstleister, einschließlich des Auftragnehmers, möglich sind.

Ein uneingeschränkter Zugriff auf das Modell ist für Mitarbeitende des Auftraggebers sicherzustellen. Dies umfasst sowohl die Möglichkeit zur Ansicht als auch zur Bearbeitung und Ausführung des Modells im Rahmen der vorgesehenen Nutzung.

Da sich die ausgeschriebene Maßnahme in einen größeren Projektrahmen integrieren muss, besteht ein weiteres Hauptaugenmerk in der Bedienung der bestehenden Schnittstellen zu verschiedenen bereits bestehenden und auch neuen Systemen (siehe Abbildung 1 in der Leistungsbeschreibung):

- Schnittstellen für den Datenimport vom intelligenten Messsystem zum Energiesystemmodell
- Auslesen der Parameter und Simulationsergebnisse ggf. durch eine separate Datenhaltungsplattform plus Visualisierung
- Externe iterative Modellausführung und Auslesen der Simulationsergebnisse
- Externer Zugriff auf Parameter der Modellkomponenten

Einsatz von OpenSource-Software:

Da das Projekt durch öffentliche Mittel gefördert wird, unterliegt es dem Grundsatz der Offenheit. Entsprechend gilt für das Energiesystemmodell sowie das übergeordnete smarte Energiemodell ein Open-Source-Gebot. Dies bedeutet, dass sämtliche entwickelten Konzepte, Skizzen, Schemata sowie der vollständige Software-Code der Modelle und der zugehörigen Ausführungssoftware offenzulegen und auf der Plattform <https://opencode.de/de> hochzuladen sind. Ziel ist es, eine langfristige Wiederverwendbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, insbesondere für andere öffentliche Einrichtungen.

Die konkreten Regelungen an Open Source im Rahmen dieses Projekts sind unter <https://www.smart-city-dialog.de/regelungen-zu-open-source-fuer-modellprojekte-smart-cities> (Stand: 29.07.2025) verbindlich beschrieben. Der Bieter hat im Rahmen seines Angebots darzulegen, auf welche Weise er diese Open-Source-Vorgaben umzusetzen beabsichtigt.

Alle weiteren Regelungen und Anforderungen an den Auftragnehmer, das Projekt und das Energiesystemmodell werden in der Leistungsbeschreibung in Abschnitt 3.2 beschrieben. Diese sind in der Bearbeitung und Umsetzung verpflichtend zu beachten.

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
Gruppe 1	Errichtung eines Energiesystemmodells Die Umsetzung des Projekts zur Errichtung eines Energiesystemmodells für das Krankenhaus Friedrichstadt wird in vier Leistungsbestandteilen (LB) untergliedert. <ul style="list-style-type: none"> • LB 1: Entwicklung eines lauffähigen Simulationsmodells • LB 2: Dokumentation • LB 3: Schulung und Wissensvermittlung • LB 4: Wartungs- und Supportkonzept Diese Leistungsbestandteile werden in den Untergruppen 1.1 bis 1.4 ausgeführt.		

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.1	<p>Entwicklung eines lauffähigen Simulationsmodells</p> <p>Ziel dieses Arbeitspakets ist die Entwicklung eines lauffähigen Simulationsmodells für den energetischen IST-Zustand des Klinikums am Standort Friedrichstadt.</p> <p>Die Modellbildung muss auf Basis geeigneter Softwarelösungen, wie z. B. einer thermodynamischen, transienten Simulationsumgebung (z. B. TRNSYS), oder alternativ über eine individuelle Modellierung z.B. in Python o.ä. erfolgen. Zur Überprüfung der Modellgüte ist eine Validierung mit vorhandenen Messdaten durchzuführen. Im Anschluss ist das Modell auf Grundlage dieser Daten zu kalibrieren, um systemspezifische Charakteristika angemessen abzubilden und die Genauigkeit der Simulationsergebnisse zu erhöhen.</p> <p>Das entwickelte Simulationsmodell muss innerhalb einer Entwicklungs- und Simulationsumgebung vollständig und eigenständig ausführbar und nutzbar sein. Falls hierfür der Einsatz einer spezifischen Simulationsumgebung notwendig ist, ist diese unter Berücksichtigung des Open-Source-Gebots entweder durch den Auftragnehmer bereitzustellen oder entsprechend zu entwickeln. Die Umgebung muss sowohl die Ausführung als auch die Editierung des Modells ermöglichen.</p>	<p>Menge: 1 pauschal</p> <p>Preiseinheit: 1 pauschal</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.2	<p>Dokumentation</p> <p>Der Auftragnehmer erstellt eine vollständige technische Dokumentation des entwickelten Simulationsmodells. Diese umfasst die Modellstruktur, die eingesetzten Methoden, getroffene Annahmen sowie die verwendeten Datengrundlagen. Die Ergebnisse der Modellvalidierung sind ebenfalls nachvollziehbar darzulegen. Ergänzend ist eine Übersicht aller relevanten Schnittstellen bereitzustellen, inklusive ID, Bezeichnung, Format und Einheit. Alle entwickelten Modelle sowie notwendige Ausführungssoftware sind entsprechend des Open-Source-Gebots in einer frei zugänglichen Form bereitzustellen. Sämtliche Ergebnisse, Berechnungen sowie der Modellierungsprozess sind in einem Abschlussbericht zu dokumentieren. Zusätzlich ist eine Präsentation der Projektergebnisse vorzubereiten und im Rahmen einer Abschlussveranstaltung vorzustellen.</p>	<p>Menge: 1 pauschal</p> <p>Preiseinheit: 1 pauschal</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>
1.3	<p>Schulung und Wissensvermittlung</p> <p>Zur Sicherstellung der nachhaltigen Nutzung des Simulationsmodells sind geeignete Schulungs- und Wissensvermittlungsmaßnahmen umzusetzen. Hierzu zählen die Erstellung von Anleitungen und Tutorials zur Anwendung und Editierung des Modells, sowie die Konzeption und Durchführung eines Workshops für den Auftraggeber. Ziel des Workshops ist es, fachkundige Mitarbeitende in die Lage zu versetzen, das Modell sachgerecht zu bedienen und zu nutzen. Dieser Workshop soll für 5 Personen ausgelegt sein. Der zeitliche Umfang ist an die zu vermittelnden Informationen anzupassen. Es werden zwei Tage mit jeweils 8 Stunden und Durchführung im Städtischen Klinikum Dresden erwartet. Die Schulung ist nach Übergabe des Energiesystemmodells aber innerhalb des Jahres 2026 durchzuführen und abzuschließen. Es sind sämtliche Aufwendungen (Schulungsmaterialien, Reisekosten etc...) einzukalkulieren.</p>	<p>Menge: 1 pauschal</p> <p>Preiseinheit: 1 pauschal</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Nr.	Bezeichnung	Mengen- und Preisangaben	Gesamtbetrag netto (EUR)
1.4	<p>Wartungs- und Supportkonzept</p> <p>Im Rahmen des Förderprojektes kann keine Wartung beauftragt werden. Jedoch ist für eine langfristige und nachhaltige Nutzung des Energiesystemmodells eine Wartung und eine Projektbegleitung notwendig. Daher soll im Rahmen dieser Position ein neutrales Wartungs- und Supportkonzept erstellt und in Abstimmung mit dem AG mit Übergabe des Energiesystemmodells übergeben werden.</p>	<p>Menge: 1 pauschal</p> <p>Preiseinheit: 1 pauschal</p> <p>Nettopreis in Euro <input type="text"/></p> <p>USt.: 19 %, falls abweichend _____ %</p>	<input type="text"/>

Skonto

Ein angebotenes Skonto wird nur berücksichtigt, wenn als Zahlungsziel mindestens 14 Tage angegeben werden!

1. Gewährung von _____ % Skonto bei Zahlung innerhalb von _____ Tagen
2. Gewährung von _____ % Skonto bei Zahlung innerhalb von _____ Tagen

Wertungsschema

Die Angebotswertung erfolgt anhand der nachfolgenden Zuschlagskriterien, deren Gewichtung und der entsprechend der Gewichtung jeweils zugeordneten Bewertungspunkte. Das Angebot mit der höchsten Gesamtpunktzahl erhält den Zuschlag. Bei Punktgleichheit entscheidet das Los.

Pro Angebot können insgesamt maximal 1.000 Bewertungspunkte gemäß nachfolgender Bewertungsmatrix erreicht werden:
Zuschlagskriterien Gewichtung Maximale Bewertungspunkte

1. Vergütung 60% (max. 600 Punkte)
2. Projektorganisation/ Projektentwicklung 10% (max. 100 Punkte)
3. Umsetzungskonzept 30% (max. 300 Punkte)

Nr.	Bezeichnung	Antwort	Kriteriengewichtung
1	<p>Preis</p> <p>Der preisgünstigste Bieter wird mit 600 Punkten bewertet. Jeder preisintensivere Bieter wird prozentual geringer bewertet und erhält somit eine geringere Punktzahl. Hier gilt der Gesamtpreis für die angebotenen Leistungen. Punkte-Preis=Preis(min)/Preis(ist) *600 Punkte</p>	<input type="text"/>	60 %
2	<p>Projektorganisation/ Projektentwicklung</p> <p>Der Bieter hat ein Konzept zu erstellen, in dem er seine organisatorische Herangehensweise an die</p>	<input type="text"/>	10 %

Nr.	Bezeichnung	Antwort	Kriteriengewichtung
	<p>Arbeitspakete und die geplante Durchführung nachvollziehbar und detailliert erläutert. Die organisatorische Herangehensweise soll dabei insbesondere auch mit den Erfahrungen aus vorangegangenen Aufträgen erläutert werden ("Lessons Learned"). Die Ausführungen sollen sich konkret und umsetzungsorientiert auf die vom Auftraggeber ausgeschriebenen Leistungen beziehen. Nennen Sie den Projektleiter und deren Vertreter, stellen Sie das Projektteam vor, erläutern Sie die Kommunikationswege etc.. Darüber hinaus ist darzustellen wie die Termine, Kosten und Qualität des Projektes eingehalten werden soll. Das Konzept ist zwingend mit dem Angebot abzugeben und wird nicht nachgefordert.</p>		
3	<p>Umsetzungskonzept Der Bieter hat ein Konzept zu erstellen, in dem er seine geplante Umsetzung des Moduls nachvollziehbar und detailliert erläutert. Die Ausführungen sollen sich konkret und umsetzungsorientiert auf die vom Auftraggeber ausgeschriebenen Leistungen aus der Leistungsbeschreibung und dem Leistungsverzeichnis beziehen. Das Simulationsmodell aber auch die geplante Simulations- und Entwicklungsumgebung soll konzeptionell erläutert werden. Das Konzept ist zwingend mit dem Angebot abzugeben und wird nicht nachgefordert.</p>		30 %

Angebot

Mit Unterzeichnung des Angebotes erkennt der Bieter die Forderungen und Angaben des Leistungsverzeichnisses an und bestätigt die Richtigkeit der von ihm gemachten Angaben.	Beschreibung	Betrag
	Gesamtangebotssumme ohne USt. (EUR):	<input type="text"/>
	Gesamtangebotssumme inkl. USt. (EUR):	<input type="text"/>