

---

# KLIMA BÜRORÄUME

## Empa / Eawag

EMPA - AREAL, DÜBENDORF

---



**eawag**  
aquatic research ooo

STUDIENAUFTRAGSPROGRAMM

7. Mai 2020



## IMPRESSUM

### **Auftraggeber / Bauherrschaft**

Empa  
Vlatko Biljaka, Projektleiter Empa  
Überlandstrasse 129  
8600 Dübendorf

### **Verfahrensorganisation**

Helbling Beratung + Bauplanung AG  
Hohlstrasse 614  
8048 Zürich  
Bearbeitung:  
Gian-Reto Peer, Projektverantwortung  
Daniel Büchele, Projektleiter  
Dario D'Ercole, Projektmitarbeit  
Christian Schoepp, Projektmitarbeit

Datum  
06. Mai 2020

Verfasser  
Daniel Büchele  
Christian Schoepp

Version	Datum	Bearbeiter / Genehmigung
1.0	14.04.2020	Daniel Büchele, Christian Schoepp
1.1	17.04.2020	Daniel Büchele, Christian Schoepp
2.0	24.04.2020	Genehmigung durch Beurteilungsgremium
2.1	06.05.2020	Daniel Büchele, Christian Schoepp

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN</b>	<b>5</b>
2.1.	Vergabestelle und Organisator	5
2.2.	Verfahrensbestimmungen	5
2.3.	Beurteilungsgremium und Experten	6
2.4.	Vergütung	6
2.5.	Terminplan Studienauftrag	7
2.6.	Rechtliche Rahmenbedingungen	8
<b>3.</b>	<b>DAS VERFAHREN IM DETAIL</b>	<b>9</b>
3.1.	Präqualifikation	9
3.2.	Einzureichende Unterlagen Präqualifikation	11
3.3.	Durchführung Studienauftrag	12
3.4.	Bewertungskriterien	15
3.5.	Abgegebene Unterlagen	16
3.6.	Unterlagen Abschluss Studienauftrag	17
3.7.	Weiterbearbeitung	18
<b>4.</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>19</b>
4.1.	Projektbeschreibung und Problemstellung	19
4.2.	Projektperimeter	20
4.3.	Grundlagen	21
4.4.	Energie- und Grundwasserverbrauch	23
<b>5.</b>	<b>GENEHMIGUNG</b>	<b>24</b>

## 1. Einleitung

<i>Ausgangslage</i>	Das Areal der Empa in Dübendorf setzt sich aus einer heterogenen Bebauung aus Bauten unterschiedlicher Baujahre (vom Beginn der 50er Jahre bis heute) und unterschiedlicher Nutzungen (Büro, Sitzung, Labor, Forschung, Lager, etc.) zusammen. In den vergangenen Jahren traten im Sommer immer höhere Aussentemperaturen auf, so dass die steigenden Raumtemperaturen in den Büroräumen zunehmend zu einem Problem werden. In mehreren Büroräumen auf dem Empa- / Eawag - Areal, wurden im Sommer 2018 Raumtemperaturen von durchschnittlich ca. 28°C gemessen. Die Spitzenwerte lagen sogar bei ca. 32°C. Solche Werte können Auswirkungen auf den gesundheitlichen Zustand der Mitarbeiter mit sich bringen. Ebenso sinkt die Leistungsfähigkeit eines Menschen ab einer gewissen Raumlufttemperatur gemäss internationaler Studien, was den Betrieb der Forschungsinstitution negativ beeinflusst.
<i>Zielsetzung des Verfahrens</i>	Zur Erreichung adäquater sommerlicher Raumlufttemperaturen im beschriebenen Projektperimeter, soll ein Studienauftrag durchgeführt werden. Aufgrund der sehr komplexen Aufgabenstellung und den Rahmenbedingungen des Projektes (bestehendes Energiekonzept in Umsetzung, Arealperimeter, unterschiedliche Gebäudesubstanz) erhofft man sich durch dieses Verfahren vertiefte und optimierte Lösungsbeiträge bezüglich der Aufgabenstellung. Gesucht wird ein Generalplanerteam, welches auf Basis des hier beschriebenen Studienauftrages einen Lösungsvorschlag erarbeitet und die späteren Planungsphasen des Lösungsvorschlages projektiert.
<i>Projektperimeter</i>	<p>Der Projektperimeter gemäss vorab beschriebener Zielsetzung umfasst vorerst die nachfolgend genannten drei Gebäude auf dem Areal der Empa und Eawag in Dübendorf:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gebäude 1: Verwaltungsgebäude Empa</li><li>• Gebäude 2: Bürogebäude Eawag</li><li>• Gebäude 3: Heizzentrale (Büronutzungen)</li></ul> <p>Detaillierte Informationen über die Liegenschaften und den detaillierten Projektperimeter pro Liegenschaft findet sich in den Beilagen [2.3] bis [2.9].</p> <p>Eine entsprechende Skalierbarkeit des ausgewählten Lösungsansatzes auf weitere Gebäude und Teile des Areals oder das Gesamtareal ist explizit gewünscht.</p>
<i>Planungsaufgabe</i>	<p>Übergeordnetes Projektziel ist die Senkung der sommerlichen Raumlufttemperaturen in den ausgewählten Bürobereichen mit folgenden Grundsätzen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Integration in das Energiesystem der Empa und Eawag</li><li>• Möglichst minimale CO<sub>2</sub>-Emissionen.</li><li>• Minimal benötigte graue Energie</li><li>• optimales Kosten-Nutzen-Verhältnis</li></ul>
<i>Verfahren</i>	Die Empa veranstaltet für die Lösungsfindung zur Optimierung des Raumklimas in den Büros einen Studienauftrag in Anlehnung an die SIA-Norm

143 mit Präqualifikation und Zwischendialogen. Das Verfahren unterliegt den Bestimmungen des öffentlichen Beschaffungswesens. Für die Organisation und Durchführung des Verfahrens wurde die Firma Helbling Beratung + Bauplanung AG ausgewählt. Das vorliegende Programm regelt den Ablauf der Präqualifikation und des folgenden Studienauftrags und ist für beide verbindlich.

*Studienauftrag* Bei einem Studienauftrag werden mehrere Teams zur Planung und planungsbegleitenden Realisierung eines komplexen Bauvorhabens evaluiert, bei dem der Lösungsweg noch unklar ist. Die Evaluation der Planerteams erfolgt selektiv in einem nicht-anonymen Verfahren. Bei der Präqualifikation werden zwei bis drei Teams ausgewählt und zur weiteren Bearbeitung des Studienauftrages eingeladen. Während des Verfahrens findet im Rahmen mehrerer Zwischendialoge ein Abgleich zwischen den Planern und dem Auftraggeber statt. Mit dem Studienauftrag verspricht sich der Auftraggeber die Findung einer optimalen Lösung und eines kompetenten Generalplanerteams.

*Weiterbearbeitung* Es wird beabsichtigt, das Gewinnerteam mit der Generalplanung und planungsbegleitenden Realisierung des Projektes gemäss den SIA Phasen 31-53 nach SIA Ordnung 112 zu beauftragen. Die Beauftragung der weiteren Phasen kann jedoch nur vorbehältlich einer positiven Genehmigung der Planungs- und Baukredite erfolgen.

## 2. Allgemeine Bestimmungen

### 2.1. Vergabestelle und Organisator

*Vergabestelle* Auftraggeberin des Studienauftrages ist die:

Empa  
Überlandstrasse 129  
8600 Dübendorf

*Organisator* Zur Begleitung und Organisation des Studienauftrags im Dialogverfahren ist eine externe Verfahrensleitung eingesetzt. Sämtliche Submissionsunterlagen und Fragen zum Verfahren sind ausschliesslich zu richten an:

Helbling Beratung + Bauplanung AG  
Hohlstrasse 614  
8048 Zürich

Ansprechpartner:  
Daniel Büchele  
daniel.buechele@helbling.ch  
Tel direkt: +43 44 438 18 64

### 2.2. Verfahrensbestimmungen

*Verfahrensart* Das Verfahren wird in Form eines einstufigen, nicht anonymen - Studienauftrages mit Präqualifikation in Anlehnung an die SIA-Norm 143 durchgeführt.

Der Einbezug der Öffentlichkeit in das Verfahren ist nicht vorgesehen.

*Verfahrensbestimmungen* Das Verfahren ist dem WTO/GATT-Beschaffungsübereinkommen (GPA) unterstellt. Die Vergabe der Leistungen erfolgt nach den Regeln des Bundesgesetzes über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB), respektive der Verordnung über das öffentliche Beschaffungswesen (VöB). Sollte der Anbieter Lücken, Unklarheiten oder Fehler in den Grundlagen der vorliegenden Ausschreibung feststellen, sind diese unverzüglich an Helbling Beratung + Bauplanung AG zu melden.

*Verfahrenssprache* Verfahrenssprache und Sprache für die spätere Bearbeitung des Projektes ist Deutsch. Die Angebotsunterlagen sind in Deutsch abzugeben.

*Teilnahmeberechtigung* Teilnahmeberechtigt sind Teams mit Fachplanern aus den Bereichen Energie- und Gebäudetechnik und Spezialisten im Bereich Bauphysik und Nachhaltigkeit. Zusätzlich können nach Bedarf weitere zur Bearbeitung der Aufgabe geeignete Fachplaner und Spezialisten hinzugezogen werden. Alle Teammitglieder müssen ihren Geschäfts- oder Wohnsitz in der Schweiz oder einem anderen Vertragsstaat des WTO-Übereinkommens über das öffentliche Beschaffungswesen haben, soweit dieser Staat Gegenrecht gewährt.

Nicht teilnahmeberechtigt sind Mitglieder des Beurteilungsgremiums (Fach- und Sachpreisrichter), sowie Experten. Zudem ebenfalls nicht teilnahmeberechtigt sind Personen, die in einem Anstellungsverhältnis mit einem Mitglied des Beurteilungsgremiums stehen, ein wirtschaftliches

oder unmittelbar persönliches Verhältnis respektive ein nahes verwandschaftliches Verhältnis zu diesen haben.

Explizit vorbefasst und somit nicht teilnahmeberechtigt ist die Helbling Beratung + Bauplanung AG.

Alle beteiligten Firmen verpflichten sich zur Einhaltung der Gesamtarbeitsverträge oder bei deren Fehlen zur Einhaltung der ortsüblichen Arbeitsbedingungen.

Bietergemeinschaften (Arbeitsgemeinschaften) sind mit Bezeichnung der federführenden Firma zulässig.

*Mehrfachnennungen* Jeder Fachplaner oder Spezialist darf nur in einem Team Mitglied sein. Mehrfachnennungen sind nicht erlaubt.

### 2.3. Beurteilungsgremium und Experten

Zur Beurteilung der vorliegenden Aufgabe setzt die Vergabestelle folgende Personen ein:

- |  |  |
|--|--|
| <i>Teilnehmer<br/>Beurteilungsgremium</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Adrian Altenburger (Vorsitz) / Instituts- und Studiengangleitung Gebäudetechnik   Energie Hochschule Luzern - Technik &amp; Architektur</li> <li>• Dr. Peter Richner / Stellvertretender Direktor Empa / Departementsleiter 'Ingenieurwissenschaften' / Leiter Forschungsschwerpunkt 'Energie'</li> <li>• Gabriele Mayer / Direktionsmitglied Eawag / Leiterin Operations</li> <li>• Hannes Pichler / Leiter Immobilienmanagement Empa</li> <li>• Rainer Bendel / externer Experte Energie- und Gebäudetechnik</li> </ul> |
| <i>Experten<br/>(ohne Stimmrecht)</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luca Baldini, Teamleiter Building Energy Systems and Technologies, Urban Energy Systems Lab, Empa</li> <li>• Erich Eschmann, Bereichsleiter Infrastruktur Empa</li> <li>• Tomasz Bialik, Leiter Technische Dienste</li> </ul>   |
| <i>Verfahrensbegleitung<br/>und Vorprüfung</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Büchele; Helbling Beratung + Bauplanung AG, Vorprüfung und Moderation</li> <li>• Christian Schoepp; Helbling Beratung + Bauplanung AG, Projektmitarbeit</li> </ul>   |

Die Veranstalterin behält sich vor, nach Bedarf weitere Expertinnen und Experten zum Verfahren beizuziehen.

### 2.4. Vergütung

*Gesamtpreisumme* Die Teilnahme an der Präqualifikation wird nicht vergütet. Jedes Team, das sich für die Ausarbeitung des Studienauftrages qualifiziert, hat Anrecht auf eine feste Entschädigung von CHF 30'000 (inkl. MwSt.). Eine Vergütung erfolgt jedoch nur für Studienauftragsbeiträge, welche vollständig und rechtzeitig eingereicht wurden

Die Pauschalentschädigung des Studienauftrags wird im auf den Studienauftrag folgenden Vorprojekt nicht als Akontozahlung angerechnet und nicht vom Planerhonorar abgezogen.

## 2.5. Terminplan Studienauftrag

07.05.2020	Veröffentlichung Unterlagen Präqualifikation
21.05.2020	Eingabe der Fragen zur Präqualifikation
01.06.2020	Rückmeldung zu den Fragen zur Präqualifikation
18.06.2020	Einreichung der Bewerbungsunterlagen Präqualifikation
06.07.2020 9:00 - 17:00 Uhr	Präsentation der Präqualifikationsunterlagen
07.07.2020	Zuschlagserteilung für Studienauftrag
22.07.2020	Ausgabe vollständiger Unterlagen Studienauftrag und Besichtigung des Areals
03.08.2020	Eingabe der Fragen zur Aufgabe Studienauftrag
10.08.2020	Rückmeldung zu den Fragen zur Aufgabe Studienauftrag
02.09.2020	Zwischendialog 01
07.10.2020	Zwischendialog 02
11.11.2020	Abgabe Schlussbericht
10.12.2020	Schlusspräsentation / -dialog und Beurteilung Vergabeentscheid Planung

## 2.6. Rechtliche Rahmenbedingungen

*Gerichtsstand* Es ist ausschliesslich Schweizerisches Recht anwendbar. Der Gerichtsstand des Verfahrens ist Dübendorf.

*Urheberrecht* Das Urheberrecht bleibt bei den Verfassenden. Die im Studienauftrag erstellten Projektunterlagen gehen in das Eigentum der Auftraggeberin über. Die Auftraggeberin ist berechtigt, die Projekte mit Nennung der Verfasser zu veröffentlichen bzw. öffentlich auszustellen. Die Auftraggeberin hat zudem das unentgeltliche, unwiderrufliche und nicht ausschliessliche Recht, die Arbeitsergebnisse der Verfassenden für seine Bedürfnisse frei zu verwenden. Dazu gehört das Recht, das Projekt weiter zu bearbeiten und zu ändern.

Die Teilnehmer verpflichten sich, die zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Dokumente ausschliesslich für die Bearbeitung des Studienauftrages zu verwenden. Die Teilnehmer sichern zu, dass keine Rechte Dritter, insbesondere Urheber- und Urhebernutzungsrechte, verletzt werden. Die Auftraggeberin lehnt jegliche Ansprüche aus Handlungen der Teilnehmer im Zusammenhang mit diesen Verfahren ab.

*Verbindlichkeit* Mit der Teilnahme am Verfahren erkennen die Anbieter die Bestimmungen dieses Programmes, die Beantwortung der Fragen sowie die Entscheidung des Beurteilungsgremiums an. Entscheide des Beurteilungsgremiums können nicht angefochten werden.

Ebenso erkennen die Teilnehmer die Konditionen der beigelegten KBOB-Vertragsvorlage für die Projektierung und Umsetzung der Lösung an. Sämtliche Bedingungen und Anforderungen des beigefügten Vertragsentwurfs sind ausdrücklich verbindlich und dürfen nicht abgeändert werden.

*Rechtsmittelbelehrung* Gegen diese Ausschreibung kann gemäss Art. 27 und 30 BöB innert 20 Tagen, von der Publikation an gerechnet, beim Bundesverwaltungsgericht schriftlich Beschwerde eingereicht werden. Die Beschwerdeschrift ist im Doppel einzureichen. Sie muss einen Antrag und dessen Begründung enthalten. Die angefochtene Ausschreibung ist beizulegen. Die angerufenen Beweismittel sind genau zu bezeichnen und, soweit möglich, beizulegen.

## 3. Das Verfahren im Detail

### 3.1. Präqualifikation

*Publikation* Die Ausschreibung wird auf [www.simap.ch](http://www.simap.ch) veröffentlicht.

*Teilnahme* Die Teilnehmer erhalten die folgenden Unterlagen online via simap:

- Studienauftragsprogramm inklusive Beilagen
- Teilnahmeformular
- Entwurf KBOB-Planervertrag

Ziel der Präqualifikation ist die Auswahl der Teams, welche die besten Voraussetzungen mitbringen, um die vorliegende Aufgabe zu lösen. Es werden zwei bis drei Teilnehmer zum Studienauftragsverfahren zugelassen.

Mit der Teilnahme hat der Anbieter zur Präqualifikation folgende Funktionen in der Teamzusammensetzung über den gesamten Projektzeitraum anzugeben:

- Energie- und Gebäudetechnik-Planer in der Rolle Generalplaner und Fachplaner
- Spezialist Bauphysik (wenn nicht intern beim Energie- und Gebäudetechnikplaner vorhanden)
- Spezialist Nachhaltigkeit (wenn nicht intern beim Energie- und Gebäudetechnikplaner vorhanden)
- bei Bedarf zusätzliche Fachplaner und Spezialisten

Mehrfachbeteiligungen in unterschiedlichen Teams sind nicht zulässig. Ohne Genehmigung der Ausloberin darf das Team nach der Präqualifikation nicht verändert werden.

Für die Präqualifikation ist eine Fragerunde vorgesehen.

Mit der Teilnahme hat der Anbieter zur Präqualifikation die Funktion Projektleitung über den gesamten Projektzeitraum anzugeben.

*Fragenstellung* Die Anbieter erhalten die Möglichkeit, schriftlich Fragen einzureichen. Die Fragen sind am in Kapitel 2.5 genannten Datum per E-Mail an Daniel Buechele ([daniel.buechele@helbling.ch](mailto:daniel.buechele@helbling.ch)) als Excel-Datei (Dateivorlage, nicht als pdf abspeichern) einzureichen. Die ausschliesslich schriftliche Fragenbeantwortung erfolgt an alle Anbieter gebündelt.

*Vollständigkeitsprüfung* Die Ermittlung der zum Studienauftragsverfahren zugelassenen Teams erfolgt im ersten Schritt indem die Bewerbungsunterlagen in formeller Hinsicht auf Ausschlussgründe geprüft werden. Ohne weitere Prüfung aus der Bewertung ausgeschlossen werden Eingaben,

- die nicht fristgerecht eingereicht wurden.
- welche die verlangten Angaben und Unterlagen nicht vollständig enthalten und nicht der Form entsprechen.
- die nicht rechtsgültig unterzeichnet sind oder andere wesentliche Formerfordernisse verletzt haben.
- die nicht in deutscher Sprache verfasst wurden.

*Eignungskriterien* In einem zweiten Schritt wird die Eignung des Anbieters anhand von Teilkriterien beurteilt und gemäss den Eignungskriterien bewertet. Pro Eignungskriterium wird eine Note verteilt, die den Erfüllungsgrad des jeweiligen Eignungskriteriums widerspiegelt (5.0 = voll erfüllt bis 1.0 = gar nicht erfüllt). Die einzelnen Eignungskriterien werden unterschiedlich gewichtet.

**Eignungskriterium 1: Teamzusammensetzung und Schlüsselpersonen**

(Gewichtung 40 %)

Das Anbieterteam muss bzgl. der Aufbauorganisation nachweisen, dass alle benötigten Bereiche und Aspekte zur Lösung der Aufgabe abgedeckt werden. Das Team muss wie in Kapitel 2.2, resp. oben erwähnt einen Fachplaner Energie und Gebäudetechnik in der Rolle des Generalplaners angeben und einen Spezialist Bauphysik und einen Spezialist Nachhaltigkeit enthalten. Zudem wird positiv bewertet, wenn die Teammitglieder schon in vorherigen Projekten ihre Zusammenarbeit bewiesen haben (gemeinsame Referenzen).

In der Eingabedokumentation sollen die vorgesehenen Projektleiter und die Stellvertreter von allen Teammitgliedern (Energie- und Gebäudetechnik, Bauphysik und Nachhaltigkeit) bestimmt werden. Diese sollen eine langjährige Expertise in ihrem jeweiligen Fachbereich und Erfahrung mit vergleichbaren Aufgaben nachweisen können. Der für die Generalplanung vorgesehene Projektleiter und sein Stellvertreter sollen nachweisen können, dass sie mit der Planung und der planungsbegleitenden Realisierung der Bauaufgabe in der Rolle des Generalplaners vertraut sind.

**Eignungskriterium 2: Referenzen Anbieter**

(Gewichtung 20%)

Erwartet wird eine Dokumentation von jeweils zwei ausgeführten Referenzen von jedem teilnehmenden Unternehmen. Die Referenzen können realisierte Bauten und Anlage, aber auch mit der hier vorliegenden Aufgabenstellung vergleichbare Studien umfassen. Die Referenzen sollen nicht älter als fünf Jahre sein.

Die Referenzen der einzelnen Teammitglieder werden hinsichtlich Gestaltung, Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Aufgabenstellung und Dimension (Grossprojekt oder Areal) oder der bereits erfolgten Zusammenarbeit der Teammitglieder (gemeinsame Referenzen) beurteilt.

### Eignungskriterium 3: Zugang zur Aufgabe und Präsentation (Gewichtung 40%)

Das Bewerbungsteam soll zur ersten Annäherung an die Aufgabe eine Auftragsanalyse erstellen. Der Zugang zur Aufgabe soll zeigen, ob die Bewerber die Aufgabenstellung mit ihren Rahmenbedingungen und den Zielen der Bauherrschaft verstanden haben und wie sie Ihre strukturelle Vorgehensweise wählen. Anschliessend haben die Bewerber die Chance, ihre Teamkonstellation, ihre Schlüsselpersonen, sowie ihren Zugang zur Aufgabe zu präsentieren.

### 3.2. Einzureichende Unterlagen Präqualifikation

*Formvorschriften und Einreichung*

Die Unterlagen müssen in 1-facher Ausführung auf Papier im Format A4 sowie elektronisch auf einem USB-Stick als pdf, gemäss der im folgenden Abschnitt vorgegebenen Bezeichnung, abgegeben werden.

Die Präqualifikationsunterlagen müssen verschlossen mit dem Vermerk «Studienauftrag Klima Büro Empa / EAWAG-Areal Dübendorf» bei der untenstehenden Adresse eintreffen. Eingabedatum ist gemäss Terminplan in Kapitel 2.5. Das Datum des Poststempels ist nicht massgebend. Die Verantwortung für das rechtzeitige Eintreffen sämtlicher Unterlagen liegt ausschliesslich bei den Bewerbern.

*Einzureichende Unterlagen*

Folgende Dokumente werden für die Präqualifikation verlangt:

Dokument	Dateibezeichnung	Seiten A4
Teilnahmeformular	Firmenname_01_Teilnahmeformular	9-13
Energie- / Gebäudetechnik Firmenreferenzen	Firmenname_01_Referenz_1	1
	Firmenname_01_Referenz_2	1
Energie- / Gebäudetechnik Persönliche Referenzen Projektleitung	Firmenname_02_Referenz-PL_1	1
	Firmenname_02_Referenz-PL_2	1
Energie- / Gebäudetechnik Persönliche Referenzen Stellvertretung	Firmenname_03_Referenz-STV_1	1
	Firmenname_03_Referenz-STV_2	1
Bauphysik Firmenreferenzen	Spezialist_01_Referenz_1	1
	Spezialist_01_Referenz_2	1
Bauphysik Persönliche Referenzen	Spezialist_01_Referenz-PL_1	1
	Spezialist_01_Referenz-PL_2	1
Nachhaltigkeit Firmenreferenzen	Spezialist_02_Referenz_1	1
	Spezialist_02_Referenz_2	1
Nachhaltigkeit Persönliche Referenzen	Spezialist_02_Referenz-PL_1	1
	Spezialist_02_Referenz-PL_2	1
Zugang zur Aufgabe	Zugang_zur_Aufgabe	2

Es ist darauf zu achten, dass die einzelnen pdf-Dateien eine Grösse von 4 MB nicht überschreiten.

*Adresse* Die Zustellung der Präqualifikationsunterlagen erfolgt an:  
 Helbling Beratung + Bauplanung AG  
 z. Hd. Daniel Büchele  
 Hohlstrasse 614  
 8048 Zürich

Alternativ können die Unterlagen persönlich bei der organisierenden Stelle bei der Helbling Beratung + Bauplanung AG beim Empfang im 12. Stock abgegeben werden.

*Präsentation* Im Rahmen einer Präsentation soll das Bewerberteam die Gelegenheit haben sich dem Auslober persönlich vorzustellen und im Dialog über den Zugang zur Aufgabe zu beweisen, dass die Rahmenbedingungen der Aufgabe verstanden wurden.

Die Wahl der Präsentationstechnik (analog / digital) obliegt dem Bewerberteam. Die maximale Präsentationsdauer beträgt 20 Minuten. Im Anschluss besteht während weiteren 20 Minuten die Möglichkeit, Fragen des Beurteilungsgremiums zu beantworten bzw. mit in einen gemeinsamen Dialog zu treten.

### 3.3. Durchführung Studienauftrag

*Teilnahmeberechtigung* An dem eigentlichen Dialogverfahren dürfen nur Teams teilnehmen, die aufgrund des Präqualifikationsverfahrens als geeignet beurteilt wurden. Die ausgewählten Teams bestätigen ihre Teilnahme schriftlich per E-Mail.

*Infoveranstaltung / Ausgabe weiterer Unterlagen / Arealbegehung* Bei der Kick-Off-Veranstaltung wird den Anbietern der Projektumfang in Form einer Kurzpräsentation vermittelt, sowie weitere detailliertere Projektunterlagen für den Studienauftrag verteilt und eine Arealbegehung durchgeführt. Die Veranstaltung findet auf dem Areal der Empa in Dübendorf statt. Genauere Angaben folgen im Rahmen der Einladung. Sämtliche Unterlagen werden den Anbietern bei dieser Veranstaltung in elektronischer Form abgegeben.

*Areal-Besichtigung* Nach Bedarf können die Teilnehmer zu einem späteren Zeitpunkt pro Dialogphase maximal eine weitere Besichtigung des Areals durchführen. Diese ist zeitlich jedoch auf 4 Std. begrenzt.

*Erster Zwischendialog* Beim ersten obligatorischen Zwischendialog präsentieren die Anbieter den Stand der Abklärungen der Grundlagen und mehrere mögliche Konzepte zur Optimierung des Klimas (Werkstattcharakter). Die Schwerpunkte umfassen folgende Themen:

- Technische Lösungsansätze
- Bauliche Lösungsansätze
- Organisatorische Lösungsansätze

Die Präsentation hat digital (Laptop und Beamer sind vorhanden) zu erfolgen. Die Präsentationsdauer beträgt max. 30 Minuten. Im Anschluss findet der Austausch mit dem Beurteilungsgremium statt. Die Teilnehmer erhalten im Anschluss an die Präsentation direkt ein erstes mündliches Feedback des Beurteilungsgremiums.

Über den Zwischendialog wird ein kurzes Protokoll verfasst und innert Wochenfrist den jeweiligen Teilnehmern zugestellt. Erkenntnisse, die für alle Teilnehmer Gültigkeit haben, werden allen Teilnehmern zugestellt.

<i>Zweiter Zwischendialog</i>	<p>Beim zweiten obligatorischen Zwischendialog präsentieren die Anbieter den gemäss des ersten Zwischendialogs überarbeiteten und tiefer ausgearbeiteten Standes des Konzeptes oder der Konzepte. Die Schwerpunkte umfassen folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl des / der am besten geeigneten Lösungskonzepte(s)</li> <li>• Kosten- / Nutzen-Verhältnis des / der gewählten Lösungskonzepte(s)</li> <li>• Integrationsfähigkeit in das Energiesystem von Empa und Eawag</li> <li>• Energiebedarf und graue Energie des / der gewählten Lösungskonzepte(s)</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul>
<i>Schlussbericht</i>	<p>Zum Abschluss des Verfahrens sollen die Teilnehmer den Weg der Lösungssuche dokumentiert und das empfohlene Lösungskonzept in Form eines Schlussberichtes erläutern. Die Struktur und der Umfang des Berichtes sind frei wählbar. Der thematische Inhalt, den der Bericht enthalten muss, ist im Kapitel 3.6 Unterlagen Abschluss Studienauftrag festgelegt.</p> <p>Der Schlussbericht soll als Print (1x) und digital auf einem USB-Stick abgegeben werden. Der Bericht und der USB-Stick sollen in einem Umschlag mit der Beschriftung «Studienauftrag Klima Büro Empa / EAWAG-Areal Dübendorf» bis zum im Terminplan genannten Datum beim Organisator des Verfahrens eintreffen. Das Datum des Poststempels ist nicht massgebend. Die Verantwortung für das rechtzeitige Eintreffen sämtlicher Unterlagen liegt ausschliesslich bei der Bewerberin.</p>
<i>Abgabeadresse</i>	<p>Helbling Beratung + Bauplanung AG z.Hd. Daniel Büchele Hohlstrasse 614 8048 Zürich</p>
<i>Vollständigkeitsprüfung</i>	<p>Analog der Kriterien aus der Vollständigkeitsprüfung im Rahmen der Präqualifikation, werden die Beiträge für die Zulassung zur weiteren Beurteilung geprüft. Unvollständig eingereichte, abgeänderte oder nicht rechtzeitig eingetroffene Beiträge werden von der Beurteilung ausgeschlossen.</p>
<i>Vorprüfung</i>	<p>Die Studienauftragsbeiträge werden durch die Verfahrensbegleitung und das Expertenteam auf folgende Kriterien vorgeprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der formellen Vorgaben</li> <li>• Einhaltung der betrieblichen Vorgaben</li> <li>• Einhaltung der Vorgaben bezüglich Nachhaltigkeit</li> <li>• Plausibilität Gebäudetechnikkonzept</li> </ul> <p>Die Resultate werden in einem Vorprüfungsbericht festgehalten und dem Beurteilungsgremium zur Verfügung gestellt.</p>

*Schlusspräsentation* Auf die Schlusspräsentation hin überarbeiten die Teilnehmer gemäss den Rückmeldungen aus den vorangegangenen Zwischendialogen ihr jeweiliges Konzept zu Optimierung des Raumklimas in den Büros. Die Teams stellen dem Beurteilungsgremium ihre Beiträge vor. Die Präsentationsdauer beträgt max. 30 Minuten. Anschliessend bleiben 30 Minuten Zeit, um dem Beurteilungsgremium für Fragen zur Verfügung zu stehen und in einen Dialog zu treten. Von den Teilnehmern wird erwartet,

- dass sie eine Empfehlung für ein Konzept geben, dies begründen und das Beurteilungsgremium überzeugen können.
- dass der Zielerreichungsgrad des Konzeptes dargestellt werden kann.
- dass Aussagen zur Umsetzung, zu Terminen und geschätzten Kosten gemacht werden können.

Die Präsentation hat digital (Laptop und Beamer sind vorhanden) zu erfolgen. Die Schlusspräsentation soll die Aussagen des Schlussberichts untermauern und sollte der Konzeption des Berichtes entsprechen. Dementsprechend sollte die Präsentation keine komplett neuen Inhalte umfassen, die über den Inhalt des abgegebenen Schlussberichts hinausgehen.

### 3.4. Bewertungskriterien

*Bewertungskriterien* Die Beiträge der Teilnehmer, welche alle Voraussetzungen der Vollständigkeitsprüfung erfüllen, werden den nachstehenden Zuschlagskriterien und ihrer Gewichtung gemäss ausgewertet.

#### **Zuschlagskriterium 1: Qualität des Projektvorschlages**

(Gewichtung 35%)

Die Qualität des Projektvorschlages wird anhand der nachfolgenden Kriterien bewertet:

- Innovationscharakter der Lösung
- Realisierbarkeit (Bewilligungsfähigkeit und infrastrukturell baulich und betrieblich)
- Etappierbarkeit (Modular und Skalierbarkeit Gesamtareal)
- Erfüllungsgrad hinsichtlich sommerlicher Raumtemperaturen in den spezifischen Bereichen, bemisst sich an der zu erwartenden Anzahl an Stunden mit Raumlufttemperaturen > 26.5 °C und Raumlufttemperaturen > 28°C pro Jahr und pro Gebäudeprojektperimeter

#### **Zuschlagskriterium 2: ökologische Nachhaltigkeit**

(Gewichtung 35%)

Das Kriterium der ökologischen Nachhaltigkeit wird anhand der nachfolgenden Kriterien bewertet:

- Zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>/a für den Betrieb
- Zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen / graue Energie in der Erstellung
- Berechnung der Umweltbelastungspunkte gemäss KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich

#### **Zuschlagskriterium 3: Planungskosten**

(Gewichtung 15%)

Das Kriterium der Planungskosten wird anhand des nachfolgenden Kriteriums bewertet:

- Planungskosten gemäss Angebot in Vertragsvorlage

#### **Zuschlagskriterium 4: ökonomische Nachhaltigkeit**

(Gewichtung 15%)

Das Kriterium der ökonomischen Nachhaltigkeit wird anhand folgender Kriterien bewertet:

- Abschätzung der Realisierungskosten + / - 20 %
- Lebenszykluskosten

*Zuschlag*

Die Angebote werden gemäss ihrer Gesamtpunktzahl rangiert. Die Rangierung wird mit Bekanntgabe des Ergebnisses veröffentlicht.

### 3.5. Abgegebene Unterlagen

*Ausgabeunterlagen* Die seitens Bestellerin ausgegebenen Unterlagen sind folgende:

Dokumentenart	Beschreibung	Format
1. Allgemein	[1.1] Studienauftragsprogramm	pdf
2. Plangrundlagen	[2.1] Katasterplan amtliche Vermessung	pdf
	[2.2] Werkleitungskataster	pdf
	[2.3] Plangrundlagen Bestand Architektur	pdf
	[2.4] Stratus Objektauswertungen HZ, VE, BU	pdf
	[2.5] Plangrundlagen Haustechnik	pdf
	[2.6] Grundlagen Energieareal und Masterplan	pdf
	[2.7] Grundrisspläne Verwaltungsgebäude VE	pdf
	[2.8] Grundrisspläne Bürogebäude Eawag	pdf
	[2.9] Grundrisspläne Heizzentrale HZ	pdf
	[2.10] Grundrissplan Kältezentrale BA	pdf
	[2.11] Schema Energiekanäle Areal	pdf
	[2.12] Schema Energieerzeugung Areal	pdf
3. Berichte und Vorgaben	[3.1] KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich 2009_1_2016	pdf
	[3.2] Factsheet Verwaltungsgebäude VE	pdf
	[3.3] Factsheet Bürogebäude Eawag	pdf
	[3.4] Factsheet Gebäude Heizzentrale	pdf
	[3.5] Bericht Energiekonzept Areal Empa/Ewag	pdf
	[3.6] Empa-Eawag_Energiebericht Zusammenfassung_2019	pdf
	[3.7] 2010-04-06_ Bericht Jäckli Grundwasser	pdf
	[3.8] LCC Berechnungsvorlage	xlsx
	[3.9] Aktuelle Grunwasserkonzession	pdf
4. Formulare	[4.1] Teilnahmeformular	xlsx
	[4.2] Vorlage Fragenstellung	xlsx
5. Planungshilfen	[5.1] KBOB-Richtlinie Nachhaltiges Bauen	pdf
	[5.2] Empa-Richtlinien Elektro HLKKS	pdf
6. Vertragsunterlagen	[6.1] Vorlage Planervertrag	pdf
	[6.2] Vorgaben Empa Honorarbedingungen	pdf

### 3.6. Unterlagen Abschluss Studienauftrag

*Einzureichende Unterlagen* Ziel des Studienauftrags ist, dass nach der Schlusspräsentation folgende Unterlagen abgegeben werden um die Arbeitsergebnisse, Erkenntnisse und Empfehlungen des Studienauftrags zu dokumentieren:

Dokumentenart	Beschreibung	Format
1. Schlussbericht	Schlussbericht mit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übersicht der gesammelten Konzepte und Ausschlussgründe</li> <li>– Schematische und schriftliche Erläuterung des empfohlenen Konzepts</li> <li>– Kostenschätzung (+/- 20 %)</li> <li>– Umsetzbarkeit inklusive Darlegung hinsichtlich der gesetzlichen Bewilligungsfähigkeit</li> <li>– Erweiterbarkeit (Modular und Skalierbarkeit)</li> <li>– Termine (grobes Baeterminprogramm und Bauablauf)</li> <li>– Kosten- / Nutzen-Verhältnis</li> <li>– Integrationsfähigkeit in bestehendes Energiesystem Empa</li> <li>– Energiebedarfsberechnung Kälteenergie im Bedarfsfall (Klimakältebedarf und Endenergie gemäss SIA 382/2)</li> <li>– Leistungsbedarfsberechnung Kälte im Bedarfsfall</li> <li>– Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses für den Betrieb der projektierten Anlagen pro Jahr und über den gesamten Lebenszyklus</li> <li>– Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz und der Umweltbelastungspunkte gemäss Vorgabe für die empfohlenen Massnahmen für die Erstellung und die Entsorgung</li> <li>– Berechnung der Lebenszykluskosten</li> <li>– Aussage wie die gemäss Kapitel 4.3 zu verwendenden internen Wärmeasten und Wärmeeinträge beeinflusst werden können</li> <li>– Empfehlungen für organisatorische Massnahmen der Bauherrschaft, um die maximalen Raumlufttemperaturen zu senken / optimieren</li> </ul>	print A4
		pdf A4
2. Vertragsvorlage	KBOB-Vertragsvorlage ausgefüllt	print A4
		pdf A4

*Formelle Anforderungen* Die Unterlagen zum Abschluss Studienauftrag (Schlussbericht und Vertragsvorlage) sind einfach als Print im Format A4 abzugeben und zusätzlich in digitaler Form als pdf auf einem USB-Stick.

Die Struktur, der Umfang und die Gestaltung des Schlussberichtes sind frei. Die Selbstdeklaration im Teilnehmerformular muss ausgefüllt und rechtsgültig unterschrieben werden, damit der Bewerber die Vertragskonditionen akzeptiert.

Es werden nur eingereichte Unterlagen in deutscher Sprache zugelassen.

### **3.7. Weiterbearbeitung**

*Öffentliche Ausstellung* Eine öffentliche Ausstellung der Studienauftragsbeiträge ist nicht vorgesehen.

*Kreditgenehmigung für Weiterbearbeitung* Die Auftraggeberin beabsichtigt, dem Gewinner den Auftrag für die weiteren Planungsleistungen, sowie die Ausschreibung und Leitung der Bauleistungen zu den im Voraus definierten Konditionen zu erteilen. Die Beauftragung erfolgt jedoch vorbehältlich der Genehmigung des erforderlichen Kredites. Der Zuschlag verschafft keinen Anspruch auf Abschluss des Planervertrages.

*Planervertrag* Für die Mandatierung der Weiterbearbeitung gelten die in den Abgabeunterlagen (Siehe Beilage [6.2]) definierten Konditionen bezüglich Stundenansatz, Koeffizienten Z1/Z2, Faktoren (Anpassungsfaktor, Teamfaktor und Faktor für Sonderleistungen) und Teilleistungsprozente. Der Entwurf Planervertrag wird mit der Präqualifikation an die Anbieter ausgehändigt. Mit Einreichung der Präqualifikationsunterlagen erkennt der Planer die Konditionen des Vertrages an. Sämtliche Bedingungen und Anforderungen sind ausdrücklich verbindlich und dürfen nicht abgeändert werden.

## 4. Aufgabenstellung

### 4.1. Projektbeschreibung und Problemstellung

*Ausgangsbedingungen* Aufgrund der immer höheren Aussentemperaturen im Sommer, werden die steigenden Raumlufthtemperaturen in Büroräumen zunehmend zu einem Problem für die Mitarbeiter. In mehreren Büroräumen auf dem Empa/Eawag - Areal, wurden im Sommer 2018 Raumtemperaturen von Ø ca. 28°C gemessen. Die Spitzenwerte lagen sogar bei ca. 32°C. Solche Werte können Auswirkungen auf die Gesundheit der Mitarbeiter mit sich bringen. Ebenso sinkt die Leistungsfähigkeit eines Menschen bei einer Raumtemperatur von >28°C auf ca. 60%.

Aus diesem Grunde sollen in dem hier vorliegenden Studienauftrag Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die sommerlichen Raumlufthtemperaturen in den beschriebenen Bereichen (Gebäuden) optimiert werden können. Hierbei ist zu beachten, dass die Massnahmen neben aktiven und passiven Kühlmethodeen auch bauliche Methodeen zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes umfassen können.

Es ist wichtig, dass sich die Lösung möglichst gut in das bestehende Areal-konzept (Energiekonzept Areal / bestehende Infrastruktur Areal / Erweiterung des Areals (Masterplanprojekt)) integriert. Das bestehende und in naher Zukunft erweiterte, sehr komplexe Energieerzeugungskonzept des Areals bildet dabei eine massgebliche Grundlage des vorliegenden Studienauftrages, welches bei einer Lösungsfindung auf Basis der Bewertungskriterien entsprechend berücksichtigt werden soll.

Als Basis für die angestrebten Raumtemperaturen im Sommer gelten die einschlägigen Normen der SIA (180 / 2024), wobei am Ende auch eine möglichst minimale Überschreitung der Raumtemperaturen in Abhängigkeit der Aussentemperaturen als akzeptierter Lösungsvorschlag gelten kann. Die Anzahl an zu erwartenden Stunden mit Raumlufthtemperaturen > 26.5 °C und > 28°C im beschriebenen Projektperimeter ist hierbei massgeblich.

## 4.2. Projektperimeter

**Arealperimeter** Zur Lösungsfindung müssen die bestehenden und zukünftigen Arealstrukturen zwingend berücksichtigt werden. Insbesondere die bestehenden und zukünftigen Energieerzeugungs- und Energieverteilungsstrukturen (Erweiterung Masterplan) auf dem gesamten Areal sind deshalb zu berücksichtigen. Die bestehende und zukünftige Areal- und Energieerzeugungssituation ist in der Beilage [3.5] beschrieben.

**Gebäudeperimeter** Die vorerst für die Optimierung der sommerlichen Raumlufttemperaturen ausgesuchten drei Gebäude sind das sogenannte Verwaltungsgebäude der Empa (VE in der Abbildung unten), die sogenannte Heizzentrale der Empa (HZ) und das sogenannte Bürogebäude der Eawag (BU). Wie in diesem Dokument jedoch bereits erwähnt wird ist ein skalierbarer Lösungsansatz, welcher zumindest zu einem Teil auf weitere Gebäude des Areals übertragbar ist, angestrebt. Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der drei Gebäude auf dem Areal der Empa / Eawag in Dübendorf.



Abbildung 1: Arealübersicht inkl. Projektperimeter Gebäude mit Klimabedarf

- Gebäude Verwaltungsgebäude VE Empa** Der exakte Projektperimeter für das Verwaltungsgebäude VE ist in der Beilage [3.2] Factsheet Verwaltungsgebäude VE dargestellt und ersichtlich.
- Bürogebäude Eawag** Der exakte Projektperimeter für das Bürogebäude der Eawag ist in der Beilage [3.3] Factsheet Bürogebäude Eawag dargestellt und ersichtlich.
- Heizzentrale HZ Empa** Der exakte Projektperimeter für das Gebäude Heizzentrale ist in der Beilage [3.4] Factsheet Gebäude Heizzentrale dargestellt und ersichtlich.

*Technische Infrastruktur* Die technische Infrastruktur, welche den Grossteil der Gebäude des Areals die entsprechenden Medien zur Verfügung stellt, ist in unterschiedlichen Gebäuden untergebracht. Prinzipiell sind die einzelnen Gebäude ab den zentralen technischen Infrastrukturen durch einen grösstenteils begehbaren Energiekanal unter der Erde erschlossen. Die für den Studienauftrag massgeblichen Detailangaben sind in der Beilage [3.5] Bericht Energiekonzept Areal Empa/ Eawag enthalten.

### 4.3. Grundlagen

*Normative Grundlagen und deren Verwendung* Folgenden Normativen Grundlagen sind hinsichtlich der Bearbeitung des Studienauftrages zwingend zu beachten und einzuhalten:

*Grundlage interne Wärmelasten und Wärmeeinträge* SIA 2024 - Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik (Ausgabe 2015):

Diese Grundlage ist für die Festlegung der internen Wärmeleistungen und Wärmeerträge pro Tag geltend. Die nachfolgend dargestellten Werte entsprechen den Standardwerten der SIA 2024 gemäss Raumnutzung und sind als Berechnungsgrundlage für den Studienauftrag zu verwenden.

<b>Nutzung</b>	<b>Interne Wärmeleistung (Personen, Geräte, Beleuchtung)</b>	<b>Interne Wärmeeinträge pro Tag (Personen, Geräte, Beleuchtung)</b>
Gruppen- und Einzelbüro	27.9 W/m <sup>2</sup>	107 Wh/m <sup>2</sup>
Grossraumbüro	29.5 W/m <sup>2</sup>	235 Wh/m <sup>2</sup>
Sitzungszimmer	41.2 W/m <sup>2</sup>	113 Wh/m <sup>2</sup>
Hörsaal (Auditorium)	51.5 W/m <sup>2</sup>	402 Wh/m <sup>2</sup>

*Tabelle 1: Grundlagen für die Wärmeleistungen und Wärmeeinträge pro Tag und Nutzung*

*Grundlage Klimadaten* Merkblatt SIA 2028 - Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik Ausgabe 2010: Für die Ermittlung der Anzahl an Stunden mit Raumlufttemperaturen > 26.5°C und > 28°C für den spezifizierten Projektperimeter ist das sogenannte DRY Warm (Design Reference Year) für den Standort Kloten Zürich zu verwenden.

*Berechnung Klimakälte- und Endenergiebedarf* SIA 382/2 – Klimatisierte Gebäude – Leistungs- und Energiebedarf Ausgabe 2011:

Für die Berechnung des Klimakälteenergiebedarfs gelten die Vorgaben gemäss SIA 382/2. Des Weiteren ist der Anhang B2 dieser Norm für die Berechnung des Endenergiebedarfs für die Kühlung massgeblich.

*Berechnung Umweltbelastung bzgl. Erstellung und Entsorgung* KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016: Um die Umweltbelastung der gewählten Lösungsansätze bewerten zu können soll das Verfahren gemäss KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten

im Baubereich 2009/1:2016 verwendet werden. Für die baulichen Massnahmen für **Erstellung und Entsorgung** soll das Verfahren mit Umweltbelastungspunkten gemäss Vorab genannter KBOB angewendet werden. Die Umweltbelastung des Betriebes der im Lösungsansatz enthaltenen Anlagen ist wie nachfolgend beschrieben zu berechnen.

*Grundlagen Erstellung  
der CO<sub>2</sub>-Bilanz*

KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016:

Für die Erstellung der CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Betrieb der allenfalls im Lösungsansatz angedachten technischen Anlagen gelten im Allgemeinen die gemäss dieser KBOB Empfehlung geltenden Treibhausgasemissionen (kg CO<sub>2</sub>-eq), wobei für die nachfolgenden Energieträger explizit die in der Tabelle

<b>Energieträger</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Faktor in [to CO<sub>2</sub>/MWh]</b>	<b>Energiekosten in CHF/MWh</b>
Strom vom Netz (gem. akt. bezogenem Lieferantenmix der Glattwerke)	0.023 <sup>1</sup>	120.4
Erdgas (gemäss aktuellem Lieferantenmix mit 20% Biogasanteil)	0.208 <sup>2</sup>	90.0
Holzschnitzel	0.011	68.0 <sup>3</sup>
Biogas (naturemade star)	0.130	108.0 <sup>4</sup>
<b>Strom aus PV am Standort erzeugt</b>		
PV-Schrägdach	0.091	
PV-Flachdach	0.096	
PV Fassade	0.135	
Weitere gem. KBOB Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016 inkl. Begründung		
<b>Weitere Energieträger</b>		<b>Energiekosten in CHF/m<sup>3</sup></b>
Grundwasser		0.13

Tabelle 2: CO<sub>2</sub>-Ausstaoss je Energieträger und Kosten je Energieträger

<sup>1</sup> Lieferantenmix Glattwerk 2018: 64.46% Kernenergie, 29.94% Wasserkraft, 5.60% geförderter Strom best. aus (46.3% Wasserkraft, 18.30% PV, 2,70% Wind, 32.70% Biomasse)

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-Faktor berechnet mit 80% Erdgas und 20% Biogasanteil

<sup>3</sup> Gemäss aktuellen Preisempfehlungen waldschweiz.ch – Mittlerer Preis für Qualitätsschnitzel Wassergehalt < 20%

<sup>4</sup> Gemäss aktuellem Preis Energie 360° für Prozessanwendungen (nicht Winter)

**Grundlagen LCC-  
Berechnung**

Die geforderte LCC-Berechnung basiert hinsichtlich der entsprechenden Nutzungsdauern und Instandhaltungskosten auf den CRB Standards. Der Betrachtungszeitraum wurde auf 50 Jahre festgelegt, da die mittlere Lebensdauer für auszuwählende Bauteile im Maximum ebenfalls bei 50 Jahren liegt. Bauteile oder Anlagen, welche gemäss Beilage [3.8] früher ersetzt werden müssen sind als entsprechende Instandsetzungskosten nach Ablauf Ihrer Lebensdauer im Jahr x zu berücksichtigen. Die weiteren ökonomischen Grundlagen wie Diskontsatz, Teuerung, und Energiepreise sind ebenfalls in der Beilage zur Berechnung der LCC Kosten dargestellt und verbindlich einzusetzen.

**4.4. Energie- und Grundwasserverbrauch**

Der Energie- und Grundwasserverbrauch des Areals der Empa/Eawag für das Jahr 2019 ist dem Studienauftragsprogramm als Beilage [3.6] beigelegt. Zusätzlich zu den aktuellen Grundwasserverbrauchsdaten ist als Beilage [3.7] ein Bericht zur Analyse der Grundwassersituation auf dem Areal beigelegt.

## 5. Genehmigung

Mitglieder  
Beurteilungsgremium

Das vorliegende Programm wurde vom Beurteilungsgremium genehmigt.  
Dübendorf, den 24.04.2020

Prof. Adrian Altenburger

Dr. Peter Richner

Gabriele Mayer

Hannes Pichler

Rainer Bendel