

# Ausschreibungsunterlagen

Stand: 14.04.2025

## **Planung, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme von neuen Belüftern in den Belebungsbecken der Kläranlage Weidensdorf der WAD GmbH**

Bauherr: WAD GmbH  
An der Muldenaue 10  
08373 Weidensdorf

Einbauort: Kläranlage Weidensdorf  
08373 Weidensdorf

Ausschreibung: Jedele und Partner GmbH  
Industriestraße 2  
D-70565 Stuttgart-Vaihingen  
Tel. +49 (0)711/9 90 39-0  
Fax +49 (0)711/9 90 39-10

Ausschreibungsart:  
Öffentliche Ausschreibung nach VOB/A für die schlüsselfertige Erneuerung  
der Belüfter in den Belebungsbecken (funktionale Ausschreibung)

## Inhaltsverzeichnis

|       | Seite   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Allgemeine Angaben zur Ausschreibung                      | 3  |
| 2     | Leistungsbeschreibung                                     | 9  |
| 2.1   | Verfahrenstechnik der bestehenden Anlage                  | 9  |
| 2.2   | Auslegungsgrößen und Anforderungen für die neuen Belüfter | 13 |
| 2.3   | Geplante Erneuerung Belüfter                              | 14 |
| 3     | Leistungsprogramm   | 16 |
| 3.1   | Bautechnik  | 16 |
| 3.1.1 | Baustelleneinrichtung                                     | 16 |
| 3.1.2 | Gerüst  | 17 |
| 3.1.3 | Nivellierung  | 18 |
| 3.1.4 | Stundenlohnarbeiten                                       | 18 |
| 3.1.5 | Autokran  | 19 |
| 3.1.6 | Demontageleistungen und Entsorgung                        | 19 |
| 3.2   | Belüftungseinrichtungen                                   | 20 |
| 3.2.1 | Absperrklappen  | 20 |
| 3.2.2 | Luftverteilsystem Beckenboden                             | 21 |
| 3.2.3 | Belüfterelemente  | 21 |
| 3.2.4 | Maßnahmen zur Wartung                                     | 23 |
| 3.2.5 | Inbetriebnahme  | 23 |
| 3.3   | Unterlagen und Einweisung                                 | 24 |
| 3.3.1 | Ausführungsunterlagen                                     | 24 |
| 3.3.2 | Dokumentation und Einweisung                              | 24 |
| 3.4   | Wartungsvertrag   | 24 |
| 4     | Preiszusammenstellung                                     | 25 |
| 5     | Unterlagen zur Kalkulation                                | 28 |

## 1 Allgemeine Angaben zur Ausschreibung

Die Westsächsische Abwasserentsorgungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH (WAD) führt als Bauherr und Auftraggeber (AG) für das Bauvorhaben "Erneuerung der Belüfter" in der Kläranlage Weidensdorf ein Ausschreibungsverfahren durch. Als Ausschreibungsverfahren wurde eine öffentliche Ausschreibung nach VOB mit Leistungsprogramm (Funktionalausschreibung) gewählt.

Nebenangebote zu einzelnen Anlagenteilen oder Aggregaten sind zulässig, inwieweit eine Wertung erfolgt, obliegt dem Auftraggeber. Der Bieter hat bei der Angebotserstellung die nach seiner Ansicht beste Variante darzustellen und kann daher auf eine Bewertung der Alternativangebote keinen Anspruch stellen. Er kann sich aber darauf berufen, dass die Bieter diesbezüglich gleichbehandelt werden.

Der Bieter trägt alle mit der Bearbeitung, Einreichung und Präsentation des Angebotes verbundenen Kosten. In diesem Zusammenhang sind jegliche Ansprüche auf Schadensersatz, Kostenerstattung und ähnliches seitens der Bieter aus jedwedem Grund ausgeschlossen.

Dem Bieter werden während der Kalkulationszeit eine Besichtigung der Örtlichkeiten und deren Umgebung empfohlen, damit er auf eigene Verantwortung alle für die Vorbereitung des Wettbewerbsangebotes erforderlichen Informationen erwerben kann. Als Kontaktperson steht der Sachgebietsleiter Herr Müller (03763/7897-25) zur Verfügung. Mit Abgabe des Angebotes bestätigt der Bieter automatisch, dass ihm alle erforderlichen Informationen bezüglich der örtlichen Randbedingungen vorliegen.

Während der Kalkulationszeit werden keine telefonischen Auskünfte erteilt. Der Bieter kann bis spätestens eine Woche vor dem Submissionstermin Fragen zu den Ausschreibungsunterlagen **über die Plattform (e-vergabe)** stellen. Informationen von allgemeinem Interesse werden allen Bietern anonymisiert mitgeteilt und sind Gegenstand der Ausschreibung.

Bis eine Woche vor Submissionstermin kann der Bauherr aus jedwedem Grund die Ausschreibungsunterlagen durch Herausgabe eines Anhangs ändern und ergänzen.

Der Anhang wird Teil der Ausschreibungsunterlagen, der Empfang des Anhangs wird über die Plattform automatisch dokumentiert.

Die Prüfung des Angebotes erfolgt durch die Jedele und Partner GmbH, Löberwallgraben 8, 99096 Erfurt. Ansprechpartner ist Herr Soldner, E-Mail [soldner@jupgmbh.de](mailto:soldner@jupgmbh.de) oder Tel. +49 (0)361/37 47 3-14.

Es wird geprüft, ob die Angebote vollständig in Form und Inhalt den Anforderungen der Ausschreibung entsprechen und ob rechnerische Fehler in den Berechnungen enthalten sind. Bei Widersprüchen zwischen den Einzelpreisen der einzelnen Positionen und dem Gesamtpreis gelten die Einzelpreise.

Bewertet werden die Angebote hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit (Jahreskosten) im Betriebspunkt über fünf Jahre. Hierbei wird von einem Abschreibungszeitraum von zehn Jahren, einem Zinssatz von 2 %, einem Sauerstoffbedarf in Reinwasser von 950 kg O<sub>2</sub>/h über 24 Stunden und Energiekosten von 3,3 Wh/(Nm<sup>3</sup> x mWS) x 0,35 €/kWh ausgegangen (mWS = Einblastiefe + Druckverlust Belüfter).

### **Preiszusammenstellung**

Der Bieter gibt ein Komplettangebot für die ausgeschriebene Leistung ab, welches aus seiner Sicht die beste und wirtschaftlichste Lösung darstellt. Das Angebot muss alle Leistungen enthalten, die für den Betrieb der neuen Belüftung erforderlich sind, auch wenn diese Leistungen im Ausschreibungstext nicht ausdrücklich erwähnt sind. Eine Preisgleitklausel wird **nicht** vereinbart. Die Preise sind ohne Mehrwertsteuer zu ermitteln.

Lohn- und Materialkosten bis zur förmlichen Abnahme der Anlage sind einzukalkulieren.

Alle Kosten, die in der nachfolgenden Preiszusammenstellung nicht einzeln aufgelistet sind, wie z.B. Fracht/Transport, Transportversicherung, Verpackung, Abladen und Einbringen, Stellen und Vorhalten von Gerüsten, Geräten und Hebezeugen, Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen, Bauleitung und Koordination des Bau- und Montageablaufes, Abstimmungen mit dem AG und Behörden usw. sind bei den jeweiligen Titeln und Positionen einzurechnen.

### **Vorbemerkungen Lieferung und besondere Hinweise**

In den einzelnen Positionen sind sämtliche für die vollständige Ausführung der geforderten Leistungen notwendigen Arbeiten mit allen Nebenleistungen und Nebenkosten einzukalkulieren. Sämtliche in den technischen Vorbemerkungen beschriebenen Ausführungsdetails oder Zusatzleistungen sind kostenmäßig zu berücksichtigen.

Alle erforderlichen Halterungen, Abhängungen und Unterkonstruktionen sind einschließlich sämtlichem Schweiß und Dichtungsmaterial, Verschnitt, Befestigungsmaterial einschließlich Halterungen und Rohrschellen mit Gummiprofileinlage zu kalkulieren. Im Normalfall erfolgt der Anschluss der Rohrleitungen an bauseitige Leitungen immer mittels Flansch.

Aus Gründen der Vereinfachung wird bei den einzelnen Positionstexten auf alle selbstverständlichen Ausdrücke, wie z.B. liefern, verlegen, betriebsfertig montieren, anschließen etc. weitgehend verzichtet.

**Der Auftragnehmer hat bei der Ausführung sämtliche relevanten gesetzlichen und behördlichen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen in der aktuellen Fassung zu berücksichtigen.**

Die konstruktive Ausbildung erfolgt entsprechend den baulichen Erfordernissen und obliegt dem Bieter. Es sind, falls vom Auftraggeber gewünscht, statische Nachweise und Ausführungszeichnungen dieser Konstruktion vorzulegen.

Es ist die ausgeschriebene Maschinenteknik oder eine gleichwertige anzubieten. An Stellen bei denen in der Leistungsbeschreibung eine Fabrikatangabe gefordert wird, ist diese vom AN verbindlich einzutragen. Der Zusatz "oder gleichwertig" wird bei Bieterangaben nicht akzeptiert. Bei Nichtbeachtung kann das Angebot von der Wertung ausgeschlossen werden. Der dargestellte Standard ist als Mindeststandard zu verstehen und darf nicht unterschritten werden. Der Nachweis der Gleichwertigkeit bezüglich Haltbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Bedienungs-komfort usw. ist vom AN zu führen.

Allen Maschinen muss eine EU Konformitätserklärung beigelegt sein. Das CE-Zeichen muss gut sichtbar und dauerhaft angebracht sein. Eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache muss allen Anlagenkomponenten beigelegt sein.

Spezialwerkzeuge, die für die Wartung benötigt werden, sind Bestandteil des Angebotes und mitzuliefern.

Der Auftraggeber behält sich das Recht vor, für die im Lieferumfang enthaltenen Einrichtungen eine Güteprüfung durchzuführen. Hierbei werden die technischen Anforderungen, wie Korrosionsschutz etc. überprüft. Die Güteprüfung kann beim Auftragnehmer oder auf der Baustelle durchgeführt werden.

Der Auftragnehmer haftet für die Funktion, Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der gesamten maschinellen Ausrüstung.

Der AN ist verpflichtet alle Maschinen, Geräte, Ausrüstungsgegenstände usw. mit allen Schutzvorrichtungen gemäß den Unfallverhütungsvorschriften der Gemeinde-Unfall-Versicherungsverbände oder der Berufsgenossenschaften zu liefern. Stellt sich bei der Prüfung heraus, dass die gelieferten Einrichtungen nicht den Vorschriften entsprechen, sind sie nachträglich in den vorgeschriebenen Zustand zu bringen.

Kondenswasser und Feuchtigkeit dürfen keine Störungen der Anlagen verursachen.

Der AN garantiert für die Dichtheit der gesamten Ausrüstung. (Rohrleitungen, Armaturen usw.).

Diese Vorbemerkungen gelten für alle Abschnitte in diesem Leistungsverzeichnis.

### **Korrosionsschutz und Deckbeschichtung**

Die erforderlichen Korrosionsschutz und Deckbeschichtungsarbeiten sind in die Leistungspositionen einzukalkulieren. Sofern in den Positionen der Leistungsbeschreibung diesbezüglich nicht ausdrücklich etwas anderes ausgeschrieben ist, gilt der im Folgenden beschriebene Korrosionsschutz und Anstrich.

Eine direkte Verbindung zweier verschiedener Metalle ist hinsichtlich von Kontaktkorrosion zu vermeiden. Es ist eine Isolationsschicht aus Butyl, Epoxydharz, Neoprene oder sonstigen neutralen Werkstoffen einzubauen, soweit dies zur Vermeidung von Kontaktkorrosion erforderlich ist.

**Bauzeitenplan / Vertragsfrist**

Die Umsetzung der geplanten Maßnahmen beginnt im August 2025 endet voraussichtlich im November 2025. Die Montage der Belüfter kann nach Leerung und Reinigung eines Teilbeckens erfolgen, welche bauseits erfolgt. Die Terminierung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Leistung ist jeweils abnahmereif innerhalb von 2 Wochen x 6 Teilbecken = 12 Wochen nach dem mitgeteilten Montagebeginn fertigzustellen. Dieser Zeitraum ist bindend und gilt als Einzel- bzw. Vertragsfrist.

Es folgen die kommunal einheitlichen Formblätter, in denen alle weiteren Details geregelt sind.

## Formblätter

- Aufforderung zur Angebotsabgabe
- Teilnahmebedingungen
- Angebot
- Besondere Vertragsbedingungen
- Weitere Besondere Vertragsbedingungen
- Besondere Vertragsbedingungen Mindestlohn
- Verpflichtungserklärung Mindestlohn
- Zusätzliche Vertragsbedingungen
- Erklärung Bietergemeinschaft
- Benennung der Nachunternehmer
- Eigenerklärung zur Eignung
- Aufgliederung der Angebotssumme

## **2 Leistungsbeschreibung**

### **2.1 Verfahrenstechnik der bestehenden Anlage**

Die Kläranlage Weidensdorf hat eine Ausbaugröße von 99.500 Einwohnerwerten (EW). Zuletzt waren rd. 71.000 natürliche Einwohner gemeldet. Hinzu kommt die gewerblich-industrielle Belastung sowie die Annahme von Fäkalien, Deponiesickerwasser und Fremdschlämmen. Als größere Einleiter sind die Firmen Friweika (Kartoffelverarbeitung), die Brauerei Gersdorf und MF Speisenservice GmbH in Wüstenbrand (ehem. Elli Spirelli) zu nennen

Die Biologische Stufe besteht aus zwei Straßen mit je vier Teilbecken. Sie sind mit verschiedenen Verfahrensvarianten betreibbar (intermittierende, alternierende und vorgeschaltete DN). Daher sind alle Teilbecken mit Belüfterelementen ausgestattet. Seit Jahren wird ausschließlich vorgeschaltet in zwei Teilbecken je Straße denitrifiziert. Damit beträgt der DN-Anteil 50 %. Das Gemisch aus Abwasser und Rücklaufschlamm fließt aus dem Mittelbauwerk nur in ein Teilbecken und die anderen werden nacheinander durchströmt (sozusagen im Kreis). Das erste DN-Becken wird nie mit Luft beaufschlagt und das zweite DN-Becken nur zeitweise im Winter.

Der Sauerstoffeintrag in die Nitrifikationsbecken erfolgt über eine Druckkonstantregelung für die Gebläse. Je Teilbecken wird der Sauerstoffsollwert über einen Blendenregulierschieber geregelt. Die O<sub>2</sub>-Sollwerte liegen bei 1,6 mg/l in den jeweils ersten Nitri-Becken und 0,8 -1,2 mg/l im jeweils zweiten Nitri-Becken. Damit soll erreicht werden, dass möglichst wenig störender Sauerstoff über die Rezirkulation in die vorgeschaltete Denitrifikation zurück geführt wird.

Aufgrund der limitierten Verfügbarkeit von leicht abbaubarem CSB wird in das zweite DN-Becken eine externe Kohlenstoffquelle dosiert. Die Dosiermenge wird nach den Nitratwerten im zweiten Nitribecken = Ablauf Belebung geregelt.

Mit der Erweiterung der Kläranlage im Jahr 2007 wurden in beiden Belebungsbecken Belüfter eingebaut, die aktuell noch in Betrieb und damit 18 Jahre alt sind. Vorhanden sind Belüfter der Firma Supratec Typ Oxyflex MF 650 mit 440 Stück in jedem der acht Teilbecken, in Summe 3.520 Stück bei einer Belegungsdichte von 8,3 %.

Die Anordnung der Belüfterelemente in einer von zwei Straßen zeigt Abbildung 2.

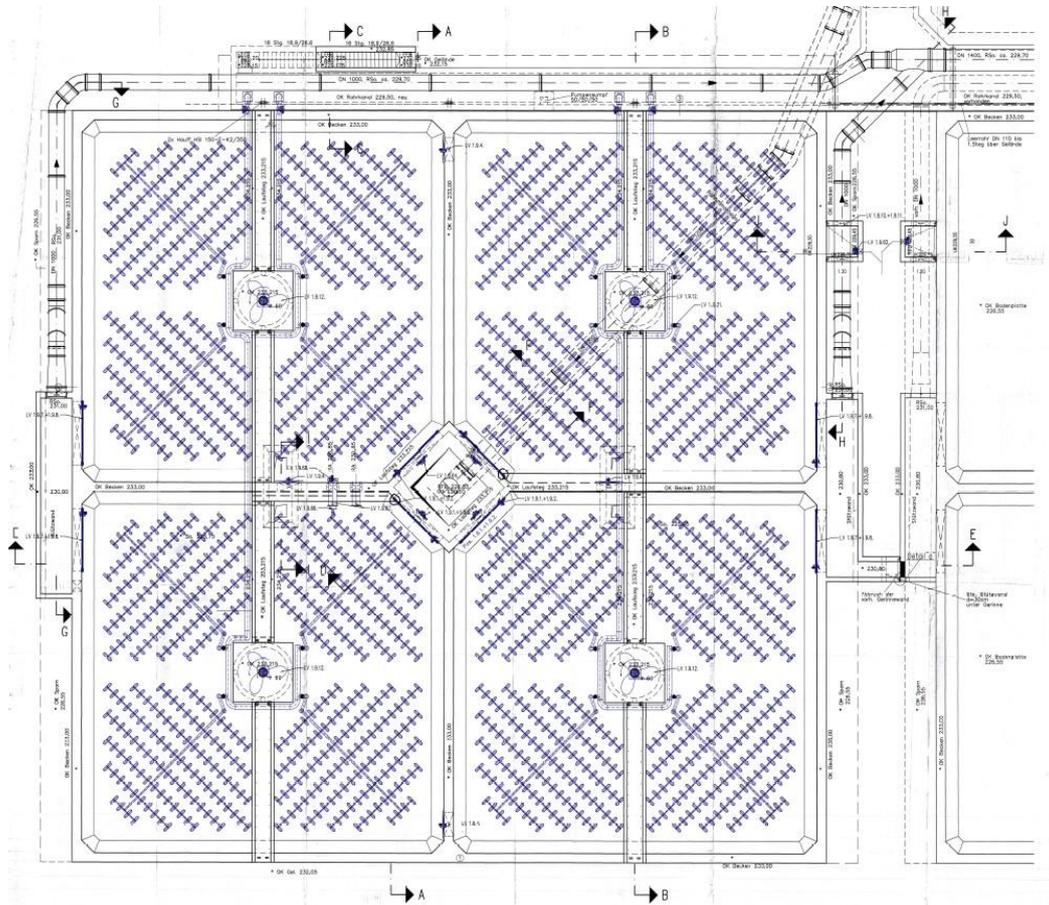


Abbildung 1: ZKA Weidensdorf - Belegung der Belüfter im Belebungsbecken

Zu sehen ist das Mittelbauwerk (Zulauf) und die vier zentralen Rührwerke je Teilbecken. Von jeder Rührwerksplattform aus verteilt sich die Luftleitung auf vier Abgänge an die Beckensohle.

Tabelle 2 zeigt die derzeitige Ausstattung der Belüfter und die sich ergebende Belegungs-dichte.

Tabelle 1: Anzahl Belüfter und Belegungsdichte

| 1 Teilbecken Belüfter pro Strang   |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | 4  |
|                                    | 10   |
|                                    | 14   |
|                                    | 18   |
|                                    | 22   |
|                                    | 18   |
|                                    | 14   |
|                                    | 10   |
| <b>Summe</b>                       | <b>110</b>   |
| <b>4 Hauptleitungen</b>            | <b>440 Belüfter im Teilbecken</b>                  |
| <b>4 Teilbecken</b>                | <b>1.760 Belüfter pro Belebungsbecken (Straße)</b> |
| <b>2 Belebungsbecken (Straßen)</b> | <b>3.520 Belüfter insgesamt</b>                    |
| <b>Fläche pro Belüfter</b>         | <b>0,10 m<sup>3</sup>/Belüfter</b>                 |
| <b>Fläche 1 Teilbecken</b>         | <b>530 m<sup>2</sup></b>                           |
| <b>Belegungsdichte</b>             | <b>8,3 %</b>                                       |

Eine Belegungsdichte von 8,3 % ist eher gering. Bei einer höheren Belegungsdichte ist ein geringerer Energieverbrauch zu erwarten.

Die Druckluft wird derzeit über ältere Turbogebläse (HV Turbo) erzeugt. Die Gebläse sollen 2026 erneuert werden.

Auf der folgenden Seite ist das aktuelle Belüftungssystem fotografisch zusammengestellt.



Abbildung 2: Fotodokumentation Belüfter 2007 während Erweiterung der KA

## 2.2 Auslegungsgrößen und Anforderungen für die neuen Belüfter

Die Neuüberrechnung der Belebung im Februar 2022 für 99.500 EW mit der Software Belebungsexpert ergab die in folgender Tabelle zusammengestellten Sauerstoffverbräuche:

| Sauerstoffverbrauch                     |            | Bemessung | Lastfall           |                            |      |
|---|------------|-----------|--------------------|----------------------------|------|
|   |            |           | tiefste Temperatur | maximaler Sauerstoffbedarf |      |
| aus Kohlenstoffelimination              | $OV_{d,C}$ | 5.755     | 5.210              | 6.033                      | kg/d |
| aus Nitrifikation                       | $OV_{d,N}$ | 5.605     | 5.673              | 5.772                      | kg/d |
| aus C-Elimination durch Denitrifikation | $OV_{d,D}$ | -3.142    | -2.786             | -3.239                     | kg/d |
| Täglicher Sauerstoffverbrauch           | $OV_d$     | 8.218     | 8.098              | 8.566                      | kg/d |
| Stoßfaktor für C-Elimination            | $f_C$      | 1,20      | 1,20               | 1,20                       | -    |
| Stoßfaktor für Nitrifikation            | $f_N$      | 1,50      | 1,50               | 1,50                       | -    |
| Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch   | $OV_h$     | 481       | 476                | 506                        | kg/h |

Die Sauerstoffzufuhr in Reinwasser (SOTR) wird anhand folgender Eingangsdaten ermittelt. Dabei zeigen drei Eingabevariationen die Spanne der Ergebnisse:

|   |             |             |             |             |      |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Einblastiefe (je nach Belüfteraufbau)         | $h_D$       | 5,65        | 5,35        | 5,35        | m    |
| Tiefenfaktor                                  | $f_d$       | 1,27        | 1,26        | 1,26        | -    |
| Grenzflächenfaktor                            | $\alpha$    | 0,65        | 0,65        | 0,65        | -    |
| Abwassertemperatur                            |             | 10          | 20          | 20          | °C   |
| Sauerstoffsättigungskonzentration bei 20 °C   | $C_{S,20}$  | 9,1         | 9,1         | 9,1         | mg/l |
| Sauerstoffsättigungskonzentration bei TW (°C) | $C_{S,T}$   | 11,3        | 9,1         | 9,1         | mg/l |
| Sauerstoffkonzentration im Belebungsbecken    | $C_x$       | 1,8         | 2,0         | 2,5         | mg/l |
| Temperaturkorrekturfaktor                     | $\theta$    | 1,024       | 1,024       | 1,024       | -    |
| <b>Sauerstoffzufuhr (Faktor)</b>              | <b>SOTR</b> | <b>1,80</b> | <b>1,86</b> | <b>1,97</b> |      |
| Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch         | $OV_h$      | 506         | 506         | 506         | kg/h |
| <b>Sauerstoffzufuhr</b>                       | <b>SOTR</b> | <b>909</b>  | <b>943</b>  | <b>996</b>  | kg/h |

(SOTR nach DWA M 229 Formel 20:  $SOTR = \frac{f_d \cdot C_{S,20}}{\alpha \cdot \theta \cdot (C_s - C_x) \cdot \theta^{(T-20)}} \cdot OV_h$ )

Je nach Einblastiefe, Temperatur und Sauerstoffgehalt schwankt der Faktor zwischen 1,80 und 1,97. Für die Erneuerung wird ein **SOTR von 950 kg/h** vorgegeben. Die Sauerstoffkonzentration im BB wird mit 1,6 mg/l vorgegeben.

### 2.3 Geplante Erneuerung Belüfter

Für die Erneuerung sollen die folgenden Randbedingungen berücksichtigt werden.

- Auslegungsbasis ist eine Sauerstoffzufuhr **SOTR = 950 kg O<sub>2</sub>/h**.
- Es werden hocheffiziente Belüfter gefordert. Als Technologie sollen dabei Flächen- oder Plattenbelüfter mit Ertragswerten von **mindestens 22 g O<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>·m** zum Einsatz kommen.
- Es werden sechs von acht Teilbecken mit einer Fläche von je 530 m<sup>2</sup> mit neuen Belüftern ausgerüstet. Aufgrund der dauerhaft betriebenen vorgeschalteten Denitrifikation wird mindestens das erste Denibecken je Straße nie belüftet und benötigt daher keine (neuen) Belüfter. Das zweite Denibecken je Straße wird bei Bedarf im Winter belüftet und wird daher mit neuen Belüftern ausgerüstet. Mit 2 x 3 neu ausgerüsteten Becken sind bis zu 75 % belüftbares Volumen vorhanden. Dies ist ausreichend. Regulär werden derzeit vier Teilbecken belüftet.
- maximaler Lastfall: Verteilung auf 2 x 3 = 6 Teilbecken (Zuschaltung 2. DN-Becken), Normalbetrieb: Verteilung auf 2 x 2 = 4 Teilbecken
- Laut Bestandsplan sind die Höhen der Bodenplatte = 226,55 m und Wsp. = 232,16 - max. 232,45 m. Damit ist die Wassertiefe 5,61 - 5,90 m. Zur Kalkulation sollen 5,75 m verwendet werden. Die Einblastiefe hängt von der Einbauhöhe der jeweiligen Belüfter ab.
- Als Membranmaterial sind EPDM oder TPU anzubieten.
- Die zentralen Rührwerke je Teilbecken bleiben bestehen. In den belüfteten Nitri-Becken sind sie in den letzten Jahren aber nur ein bis zwei Stunden am Tag in Betrieb.
- Das Luftverteilsystem an der Beckensohle soll erneuert werden. Die Edelstahl-Steigleitungen ab der Rührwerksplattform bleiben erhalten. Erneuert werden sollen aber die Absperrarmaturen an der Rührwerksplattform in allen Teilbecken (4 Stück je Teilbecken x 8 Teilbecken = 32 Stück).
- Neben der reinen Erneuerung der Belüfterelemente soll die Effizienz auch über eine höhere Belegungsichte verbessert werden (aktuell 8,3 %). Nach überschläglicher Vorausberechnung könnte sich eine Belegungsichte von rd. 20 % ergeben.
- Neben Lieferung und betriebsfertiger Montageleistung soll auch die Demontage und Entsorgung der vorhandenen Belüfter Bestandteil des Auftragsumfangs sein.

- Die Montagezeit soll ab Sommer 2025 erfolgen und würde bei ein bis zwei Wochen je Teilbecken rund 6 bis 12 Wochen dauern.
- Testbetrieb mit Klarwasser bei geringem Füllstand, Begutachtung Blasenbild
- Vom Bieter wird kein Sauerstoff-Eintragsversuch gefordert. Die WAD GmbH behält sich vor, die Garantiewerte eigenständig zu prüfen.
- Es wird eine Verlängerung der Gewährleistung auf fünf Jahre gefordert. Damit ist ein Wartungsvertrag gleicher Dauer anzubieten. Die jährlichen Wartungskosten sind anzugeben. Sie fließen in die Bewertung der Angebote ein.
- Neben den reinen Investitionskosten wird auch die Effizienz der angebotenen Belüfter bewertet. Damit fließen die Energiekosten ein und die Angebote können gesamtwirtschaftlich bewertet werden. Die Summe aus Investition, Stromkosten und Wartung über fünf Jahre wird als Vergabekriterium herangezogen.
- Die Energie- bzw. Stromkosten werden einheitlich für alle Bieter ermittelt. Mit der herstellereinspezifischen Standard-Sauerstoffzufuhr in Reinwasser (SSOTR) wird aus der Sauerstoffzufuhr (SOTR = 950 kg/h) eine Luftmenge berechnet. Zudem müssen die Bieter den Druckverlust neu und nach fünf Jahren angeben. Der zugehörige Energieaufwand wird mit einem spezifischen Verdichtungsaufwand von 3,3 Wh/m<sup>3</sup>Nxm<sub>ET</sub> ermittelt. Dies entspricht den Werten, die mit einem neuen Gebläse erreicht werden können. Mit einem Strompreis von 0,35 €/kWh ergeben sich die Kosten. Diese Berechnung wird für die Bemessungsluftmenge durchgeführt.  
$$\text{Stromverbrauch kWh/a} = \text{Luftmenge/h} \times 8.760 \text{ h/a} \times 3,3 \text{ Wh/m}^3\text{Nxm}_{\text{ET}} \times (\text{ET} + \text{Druckverlust}) / 1.000$$
- Eine Säuredosierstation ist vorhanden und damit nicht Bestandteil der Angebote.

### 3 Leistungsprogramm

Vom Bieter ist eine exakte Leistungsbeschreibung der von ihm angebotenen technischen Ausführung abzugeben.

Der Leistungsumfang umfasst die **komplette Ausführungsplanung**, Lieferung, Montage und Inbetriebnahme einer neuen energieeffizienten Flächenbelüftung in den Belebungsbecken der ZKA Weidensdorf.

Zum Leistungsumfang gehört ein Wartungs- und Instandsetzungsvertrag über 5 Jahre mit einer entsprechenden Gewährleistungsverlängerung auf 5 Jahre.

Pläne und Fotos sind den Ausschreibungsunterlagen im Anhang beigefügt.

Für die nachfolgend beschriebenen Punkte erfolgt die Preiszusammenstellung im separaten Abschnitt 4.

#### 3.1 Bautechnik

##### 3.1.1 Baustelleneinrichtung

Baustelle für Leistungen des AN einrichten.

Eingeschlossen sind alle für die Durchführung der vertraglichen Leistungen erforderlichen Lager- und Arbeitsplätze sowie alle Geräte (auch Kleingeräte).

Baustrom und Bauwasser werden dem AN unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Die Strom- und Wasserverteilung auf der Baustelle ist Aufgabe des AN. Auf einen sparsamen Umgang mit den Medien ist zu achten.

Der AN hat sich von den örtlichen Verhältnissen vor Angebotsabgabe zu informieren, spätere Einwendungen infolge Unkenntnis der Örtlichkeit werden nicht berücksichtigt.

Das Übernachten auf dem Kläranlagengelände ist nicht gestattet. Beleuchtung und Kennzeichnung aller für den Bauablauf notwendigen Bereiche und Arbeitsplätze gemäß den Vorgaben der Unfallverhütungsvorschriften und der Arbeitsstättenrichtlinie. Gerüste, auch über 2 m Höhe, sind gemäß VOB/B DIN 18.299, 4.1 Nebenleistungen für alle Gewerke in diesem LV und werden nicht gesondert vergütet, wenn diese nicht separat ausgeschrieben sind. Werden Gerüste nach VOB/C, DIN 18.299, 4.1 gesondert ausgeschrieben, so sind diese einzelnen Gewerken zugeordnet.

Die demontierten Teile wie Armaturen, Verteilungen und Belüfter sowie hausähnliche Abfälle sind vom AN ordnungsgemäß zu entsorgen, nicht mehr benötigte Baustoffe usw. sind ebenfalls vom AN zu entsorgen. Das Zwischenlagern von Abfällen ist nur in Containern gestattet. Das Verbrennen der Abfälle auf der Baustelle ist grundsätzlich verboten. Die Baustelle ist in einem sauberen Zustand zu halten. Sämtliche Arbeitswege sind täglich zu reinigen, eine Beeinträchtigung des Kläranlagenbetriebs darf zu keiner Zeit auftreten. Die Baustelle ist unmittelbar nach Fertigstellung der Leistungen des AN zu räumen und in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

Die Entleerung und Reinigung der Teilbecken erfolgen bauseits. Der Auftraggeber benötigt die Startinformation für diese Arbeiten 14 Tage im Voraus.

### **3.1.2 Gerüst**

Fahrbares Gerüst mit allen Sicherheitseinrichtungen

Beckentiefe rd. 6 m

Das Umsetzen in das nächste Becken bzw. die zeitlichen Abläufe sind zu berücksichtigen.

Anzugeben sind die Kosten für sechs Wochen und die Kosten je Verlängerungswoche.

### 3.1.3 Nivellierung

Da die vorhandenen Blendenregulierschieber nur einen geringen Druckunterschied ausgleichen können und die genaue Höhenlage der Bodenplatte in den einzelnen Belebungsbecken nicht bekannt ist, muss diese in jedem Belebungsbecken nach Auftragserteilung ermittelt werden. Anhand der Ergebnisse hat der AN zu entscheiden in welcher Höhe die angebotenen Belüftungselemente eingebaut werden müssen. Der AN hat eine gleichmäßige Luftverteilung auf die Belebungsbecken zu garantieren.

In dieser Position sind alle Kosten (Material, Fahrtkosten, Messung, ...), die für die Durchführung der Messungen und deren Auswertung erforderlich sind, zu berücksichtigen.

### 3.1.4 Stundenlohnarbeiten

Stundenlohnarbeiten dürfen nur auf Anweisung der Bauleitung ausgeführt und in Abrechnung gebracht werden. Stundenlohnzettel müssen wöchentlich bei der Bauleitung ohne besondere Aufforderung eingereicht und von der Bauleitung anerkannt und abgezeichnet werden. Verspätet eingereichte Nachweise werden nicht anerkannt. Die Kosten umfassen das normale Werkzeug (Bohrmaschine, Winkelschleifer usw.) ebenso wie alle Nebenkosten, Fahrtkosten, Zuschläge usw.

#### Stundenlohn Meister

Stundenlohnarbeit Stundenlohnarbeiten durch Meister auf Anweisung des AG ausführen. Einschließlich aller Kosten wie Gemeinkosten, Nebenkosten, Wagnis, Gewinn, Allgmeinkosten usw. Der Verrechnungssatz gilt unabhängig von der Anzahl der abgerechneten Stunden.

5 h EP ..... GP .....

#### Stundenlohn Facharbeiter

Stundenlohnarbeit Leistungen wie vor beschrieben, jedoch für Facharbeiter.

5 h EP ..... GP .....

#### Stundenlohn Hilfskraft

Stundenlohnarbeit Leistungen wie vor beschrieben, jedoch für Hilfskräfte.

5 h EP ..... GP .....

### 3.1.5 Autokran

Für das Abladen der Belüfter steht in der KA Weidensdorf ein Radlader zur Verfügung. Wird für das Abladen und Einbringen der belüftungstechnischen Einrichtungen in das jeweilige Belebungsbecken ein Autokran o.ä. benötigt, sind die Kosten für sämtliche Vorgänge (Anfahrt, Maut, Personal, ...) in dieser Position zu kalkulieren

### 3.1.6 Demontageleistungen und Entsorgung

Die bestehenden Belüfter in sechs Teilbecken sind zu demontieren und zu entsorgen.  
Firma Supratec Typ Oxyflex MF 650 mit 440 Stück x 6 Teilbecken = 2.640 Belüfter

Das Luftverteilsystem ab dem Flansch der Falleleitungen an der Beckensohle ist zu demontieren und zu entsorgen.

Absperrarmaturen Flanschmaß 150/163/3 x 4 Stück x 8 Teilbecken = 32 Stück demontieren und fachgerecht entsorgen (DN-Becken 1.2 und 2.2 bleiben dabei gefüllt)

Die Standorte für Material der Montage und Demontage sind so einzurichten, dass Lieferverkehr bis 40 t nicht behindert wird.

Nach Abschluss der Demontage in einem Teilbecken ist die Beckensohle vom AN zu reinigen (besenrein).

Unmittelbar nach der Demontage in einem Teilbecken muss die Montage des neuen Verteilsystems und der Belüfter erfolgen, um das Teilbecken schnellstmöglich wieder in Betrieb zu nehmen. Die Demontage kann also nicht hintereinander erfolgen und dauert entsprechend, bis das letzte Teilbecken an der Reihe ist.

### 3.2 Belüftungseinrichtungen

Die Maße des Belebungsbeckens sind in einem Plan im Anhang enthalten. Je Teilbecken besteht eine Fläche von 530 m<sup>2</sup>.

Die derzeitig betriebenen Belüfter der sechs betreffenden Teilbecken werden im Zuge dieser Ausschreibung nach der Demontage durch neue Membranplattenbelüfter ersetzt. Die Verteilung der Luft auf die einzelnen Belüfter obliegt dem Bieter.

Die Belegungsdichte ist so zu wählen, dass eine ausreichende Umwälzung des Belebtschlammes gewährleistet ist. Dabei sollen die vorhandenen Rührwerke nicht berücksichtigt werden, da sie nur ein bis zwei Stunden am Tag laufen.

Die Belüftungsgitter bzw. die Belüftungselemente sind mit Klebeanker auf der Bodenplatte zu befestigen. Die Belebungsbecken sind vor der Inbetriebnahme zu reinigen.

#### 3.2.1 Absperrklappen

als Zwischenflanschklappe, Bedienung mit Handhebel bestehende Flanschverbindung siehe Fotodokumentation

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Fabrikat:           | Erhard oder glw. |
| gew. Fabrikat:      | .....            |
| Typ:                | .....            |
| Gehäuse:            | GGG 40/Epoxid    |
| Klappenscheibe:     | 1.4408           |
| Welle:              | 1.4001           |
| Dichtung, Sitzring: | EPDM             |
| Handhebel:          | GGG 40           |
| Temperatur:         | -20 bis 120°C    |
| Flanschmaß          | 150/163/3        |

inklusive Befestigungsmaterial

liefern und montieren

4 Stück je Teilbecken x 8 Teilbecken = 32 Stück (2 Becken bleiben dabei gefüllt)

### 3.2.2 Luftverteilsystem Beckenboden

Lieferung und Montage des herstellerspezifischen Luftverteilsystems am Beckenboden inkl. aller notwendiger Verbindungsteile in 6 Teilbecken je 530 m<sup>2</sup> Fläche. Vom AN ist eine Beschreibung zu Material und Befestigungen abzugeben. Anbindung der vorhandenen Kondensatablässe.

### 3.2.3 Belüfterelemente

Für die Sauerstoffzufuhr werden feinblasige, abschaltbare Membranplattenbelüfter eingesetzt. Die Membranplattenbelüfter sind für einen nahezu durchgehenden Betrieb vorgesehen, müssen also für einen 24-stündigen Dauerbetrieb geeignet sein. Die Belüfter dürfen auch bei einer niedrigen Durchsatzmenge nicht verkleben.

Der SOTR für die gesamte Belebung beträgt **SOTR = 950 kg O<sub>2</sub>/h**. Die Anordnung und Anzahl der Belüfterelemente obliegt dem Bieter. Die Verteilung der Belüfterelemente für diesen maximalen Lastfall erfolgt auf die sechs Teilbecken, bei normaler Belastung erfolgt die Belüftung nur in den vier Teilbecken.

Die Belüfter müssen Ertragswerte von mindestens 22 g O<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>·m aufweisen.

Die Belegungsdichte ist so zu wählen, dass die ausreichende Umwälzung des Belebtschlammes gewährleistet werden kann.

**Dem Angebot ist eine Planzeichnung, aus der die Lage der Belüfter und Luftverteiltröhre ersichtlich ist, beizulegen.**

Die Belüfterelemente sind horizontal auszurichten.

Hersteller: .....

Membranmaterial: TPU/PU

Hersteller: .....

Bauart/Typ: .....

Material starrer Stützkörper (Edelstahl oder glasfaserverstärktes PP) .....

Anzahl Belüfter: .....

Belegungsdichte: .....

Belüfter-Breite: .....mm  
 Belüfter-Länge: .....mm  
 Belüfter-Gewicht: .....kg

Belüftungseinrichtung komplett einschl. sämtlicher Befestigungsteile Dichtungen und aller Anschlussleitungen zur auf der Beckensohle quer verlegten Luftleitung. Die Belüfterelemente sind horizontal auszurichten. Die Belüfterelemente müssen bei Bedarf in der Höhe verstellbar sein, so dass ein genaues einjustieren möglich ist. Die Belüfter sollen möglichst dicht über der Sohle angeordnet werden.

Garantiewerte für Reinwasser:

Maximaler Lastfall (Eintrag in alle 6 Teilbecken)

Sauerstoffzufuhr für Auslegung (bei Standardbedingungen T\_Wasser 20 °C, 1.013 mbar)

SOTR **mind. 950 kg O<sub>2</sub>/h**

Spezifische Sauerstoffzufuhr **mind. 22 g O<sub>2</sub>/(Nm<sup>3</sup> mET)**

bereitgestellte Luftmenge (bei Normbedingungen T\_Luft 0 °C, 1.013 mbar)

QLAuslegung ..... Nm<sup>3</sup>/h

Belüfterbeaufschlagung

Auslegung ..... Nm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)

min. Beaufschlagung ..... Nm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)

max. Beaufschlagung ..... Nm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)

spez. Sauerstoffzufuhr (bei ..... Nm<sup>3</sup>/h)

SSOTR ..... g O<sub>2</sub>/(Nm<sup>3</sup> mET)

Druckverlust Belüfter ..... mbar

Druckverlust Belüfter nach 5 Jahren ..... mbar

Einblastiefe ..... mET

Betriebspunkt

Sauerstoffzufuhr für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

(bei Standardbedingungen T\_Wasser 20 °C, 1.013 mbar)

SOTR 950 x 75% = 712,5 kg O<sub>2</sub>/h

erforderliche Luftmenge (bei Normbedingungen T\_Luft 0 °C, 1.013 mbar)

QLuft ..... Nm<sup>3</sup>/h

Belüfterbeaufschlagung ..... Nm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)

spez. Sauerstoffzufuhr (bei gewählter Luftmenge)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| SSOTR                               | ..... g O <sub>2</sub> /(Nm <sup>3</sup> mET) |
| Druckverlust Belüfter               | ..... mbar                                    |
| Druckverlust Belüfter nach 5 Jahren | ..... mbar                                    |
| Einblastiefe                        | ..... mET                                     |

Der AG behält sich die Prüfung der Garantiewerte (maximaler Lastfall, Betriebspunkt) mittels einer Sauerstoffzufuhrmessung in Reinwasser nach der Absorptionsmethode vor.

komplett liefern und fachgerecht und regelgerecht montieren

### 3.2.4 Maßnahmen zur Wartung

In Zusammenhang mit der Verlängerung der Gewährleistung auf 5 Jahre ist ein Wartungsvertrag gleicher Dauer anzubieten. Vom Bieter ist mit dem Angebot eine Aufstellung einzureichen, aus der die erforderlichen Maßnahmen zum gesicherten Betrieb und zur Einhaltung der Garantiewerte für die Dauer von 5 Jahren erkennbar sind.

In dieser Position ebenfalls einzukalkulieren sind die Lieferung und Montage von Armaturen oder Bauteilen (Magnetventile, Leitung zur Druckentlastung, ...) inkl. Verkabelung sowie steuerungstechnische Maßnahmen (bspw. Ein-/Ausschalten Magnetventile), welche für den Wartungszyklus (max. Beaufschlagung, Druckentlastung, ...) und zur Verhinderung einer EPS-Bildung/Verkrustung, erforderlich sind.

Der ggf. erforderliche Anschluss von Anlagenteilen und die Einbindung in die Automatisierungstechnik der Kläranlage erfolgt nach Vorgaben des Herstellers bauseits.

### 3.2.5 Inbetriebnahme

der Belüftung, Kontrolle auf Dichtigkeit und horizontalen Sitz. Die Kontrolltermine sind so mit dem AG abzustimmen, dass dieser bei der Sprudelprobe anwesend sein kann

### **3.3 Unterlagen und Einweisung**

#### **3.3.1 Ausführungsunterlagen**

Erstellung der Ausführungsunterlagen für den gesamten Leistungsumfang. Drei Wochen nach Auftragserteilung muss der AN detaillierte Ausführungspläne, eine Belüfterauslegung sowie steuerungstechnische Anforderungen für die Wartung zur Genehmigung und Freigabe dem AG vorlegen.

#### **3.3.2 Dokumentation und Einweisung**

Erstellung der kompletten Dokumentation in digitaler Form (pdf) und Papierform inklusive Betriebs- und Wartungsanleitung sowie die Einweisung des Betriebspersonals (z.B. Umgang mit der Säuredosierstation).

### **3.4 Wartungsvertrag**

für die gelieferte Ausrüstung

Die im Wartungsplan der Hersteller aufgeführten Maßnahmen sind für die Dauer von fünf Jahre nach Abnahme der einzelnen Belebungsbecken auszuführen.

In dieser Position sind alle erforderlichen Materialien (z.B. Schmiermittel, Ameisensäure, Essigsäure o.ä.) und Verschleißteile sowie Personal- und Fahrtkosten für die o.g. Dauer enthalten.

Ferner hat der AN im Rahmen des Wartungsvertrages dafür Sorge zu tragen, dass der garantierte Druckverlust bzw. die für ein Belebungsbecken garantierte Sauerstoffzufuhr von 950 kg O<sub>2</sub>/h in Reinwasser für die o.g. Dauer eingehalten werden.

Der Wartungsvertrag wird erst nach der Abnahme beauftragt.

## 4 Preiszusammenstellung

Der Bieter gibt ein pauschaliertes Komplettangebot für die betriebsbereite und funktionstüchtige Belüftungsanlage ab. Die angebotenen Preise sind Festpreise bis zur förmlichen Abnahme der Anlage. Die Preise sind ohne Mehrwertsteuer zu ermitteln.

Lohn- und Materialkostenerhöhungen bis zur förmlichen Abnahme der Anlage sind einzukalkulieren. Eine Lohnleitklausel und eine Stoffpreisklausel kommen nicht zur Anwendung. Sind einzelne Positionen bei Angebot des Bieters nicht zutreffend oder erforderlich, so sind diese Positionen mit 0,00 € auszureisen oder deutlich mit dem Zusatz "in Pos. ... enthalten" zu kennzeichnen.

Alle Kosten, die in der nachfolgenden Preiszusammenstellung nicht einzeln aufgelistet sind, wie z.B. Fracht/Transport, Transportversicherung, Verpackung, Abladen und Einbringen, Insgeheim, Stellen und Vorhalten von Gerüsten, Geräten und Hebezeugen, Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen, Bauleitung und Koordination des Bau- und Montageablaufes, Verhandlungen mit dem AG und Behörden usw. sind bei den jeweiligen Titeln und Positionen einzurechnen.

Gewertet werden die Angebote hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit (Jahreskosten, Jahreserlöse): Hierbei wird mit den in Abschnitt 1 aufgeführten Ansätzen gerechnet.

**Titel 1: Bautechnik**

|           |  |                    |
|-----------|--|--------------------|
| Pos. 1.1: | Baustelleneinrichtung (Kapitel 3.1.1)  | = pauschal € ..... |
| Pos. 1.2: | Gerüst 6 Wochen (Kapitel 3.1.2)<br>(Kosten je Verlängerungswoche) psch € ..... | = pauschal € ..... |
| Pos. 1.3: | Nivellierung (Kapitel 3.1.3)   | = pauschal € ..... |
| Pos. 1.4: | Stundenlohnarbeiten (Kapitel 3.1.4)  | = pauschal € ..... |
| Pos. 1.5: | Autokran (Kapitel 3.1.5)   | = pauschal € ..... |
| Pos. 1.6: | Demontage und Entsorgung (Kapitel 3.1.6)                                       | = pauschal € ..... |

---

**Nettosumme Titel 1 - Pos 1.1 bis Pos. 1.6** = € .....

**Titel 2: Belüftungseinrichtungen (Lieferung und Montage)**

|           |   |                    |
|-----------|---|--------------------|
| Pos. 2.1: | Absperrklappen (Kapitel 3.2.1)                | = pauschal € ..... |
| Pos. 2.2: | Luftverteilsystem Beckenboden (Kapitel 3.2.2) | = pauschal € ..... |
| Pos. 2.3: | Belüfterelemente (Kapitel 3.2.3)              | = pauschal € ..... |
| Pos. 2.4: | Maßnahmen zur Wartung (Kapitel 3.2.4)         | = pauschal € ..... |
| Pos. 2.5: | Inbetriebnahme (Kapitel 3.2.5)                | = pauschal € ..... |

---

**Nettosumme Titel 2 - Pos 2.1 bis Pos. 2.5** = € .....

**Titel 3: Unterlagen und Einweisung**

|           |  |                    |
|-----------|--|--------------------|
| Pos. 3.1: | Ausführungsunterlagen (Kapitel 3.3.1)        | = pauschal € ..... |
| Pos. 3.2: | Dokumentation und Einweisung (Kapitel 3.3.2) | = pauschal € ..... |

---

**Nettosumme Titel 3 - Pos 3.1 bis Pos. 3.2** = € .....

**Preiszusammenstellung Belüftung**

|                                    |   |         |
|------------------------------------|---|---------|
| Titel 1: Bautechnik                | = | € ..... |
| Titel 2: Belüftungseinrichtungen   | = | € ..... |
| Titel 3: Unterlagen und Einweisung | = | € ..... |

---

|   |   |         |
|---|---|---------|
| <b>Zwischensumme Titel 1 bis Titel 3, netto</b> | = | € ..... |
|---|---|---------|

|                                    |   |     |         |
|------------------------------------|---|-----|---------|
| Nachlass ..... % auf Zwischensumme | = | ./. | € ..... |
|------------------------------------|---|-----|---------|

---

|            |   |         |
|------------|---|---------|
| Nettosumme | = | € ..... |
|------------|---|---------|

|                                  |   |   |         |
|----------------------------------|---|---|---------|
| zuzüglich ..... % Mehrwertsteuer | = | + | € ..... |
|----------------------------------|---|---|---------|

---

|  |   |         |
|--|---|---------|
| <b>Bruttoangebotssumme Belüftung (Investition)</b> | = | € ..... |
|--|---|---------|

**Titel 4: Wartung**

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
| Pos. 4.1 Wartungsvertrag für 5 Jahre (Kapitel 3.4) | = | pauschal € ..... |
|--|---|------------------|

---

|                                    |   |     |         |
|------------------------------------|---|-----|---------|
| Nachlass ..... % auf Zwischensumme | = | ./. | € ..... |
|------------------------------------|---|-----|---------|

---

|                                  |   |   |         |
|----------------------------------|---|---|---------|
| zuzüglich ..... % Mehrwertsteuer | = | + | € ..... |
|----------------------------------|---|---|---------|

---

|                                    |   |         |
|------------------------------------|---|---------|
| <b>Bruttoangebotssumme Wartung</b> | = | € ..... |
|------------------------------------|---|---------|

---

|   |   |         |
|---|---|---------|
| <b>Brutto Gesamtsumme Belüftung und Wartung *</b> | = | € ..... |
|---|---|---------|

\* Bitte diese **Brutto-Gesamtsumme Belüftung und Wartung** (Summe Titel 1 bis 4) in das **Formblatt KEV 115.1** unter Punkt 2.1.1 eintragen. Diese Summe ist die offizielle Angebotssumme, welche submitted wird.

Die WAD GmbH beabsichtigt, den Wartungsvertrag abzuschließen. Eine Beauftragung soll nach der formalen Abnahme und gemeinsamer Festlegung technischer Details erfolgen.

## 5      **Unterlagen zur Kalkulation**

Auflistung der zur Kalkulation des Angebotes übergebenen Unterlagen:

| Nr. | Bezeichnung |
|-----|-------------|
| 1   | Lagepläne   |