

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 27 der Stadt Ilmenau „Naturcamp Lenkgrund Frauenwald“

---

Anlage Abwasserentsorgungskonzept  
2. Entwurf

02.12.2022

---

Planungsbüro für  
Hoch-, Tief- und Landschaftsbau

PLANUNG BERATUNG BAULEITUNG

L.-Jahn-Straße 6b, 98693 Ilmenau  
Tel.: 03677/64 45-0 Fax: 03677/64 45-44  
E-Mail: [info@bauprojekt-ilmenau.de](mailto:info@bauprojekt-ilmenau.de)



---

Erläuterung zum Abwasserentsorgungskonzept:

Die Notwendigkeit des 2. Entwurfs ergibt sich aus der Forderung zur Einhaltung des Waldabstands für die Errichtung von Gebäuden gemäß ThüringerWald Gesetz §26 und der Erweiterung des Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans um die südliche vorhandene Parkplatzfläche

Die Anlage Abwasserentsorgungskonzept bezieht sich auf die maximale Belegkapazität des Objektes und eine geplante Auslastung. Die Reduzierung der Anzahl der Tinyhouses von 7 Stück auf 4 Stück hat keine maßgebliche Wirkung auf die Kapazitätsplanung der Entsorgungsanlage, da die Flächen für Campingeinheiten genutzt werden und sich damit die Gesamtkapazität nicht ändert. Somit kann die ursprüngliche Planung für das Abwasserentsorgungskonzept beibehalten werden.

Die Anordnung der Entsorgungsanlage auf dem Grundstück wird durch die Verschiebung der Zufahrt zu SO2 nur leicht verändert und ist dem VE-Plan zu entnehmen.

## ABWASSERENTSORGUNG NATURCAMPINGPLATZ LENKGRUND



**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: [info@aqua-nostra.de](mailto:info@aqua-nostra.de)

Kläranlage Naturcampingplatz Lenkgrund

AQUA  
NOSTRA

**Auftraggeberin**

Claudia Weidner  
Kastanienhof 2  
99334 Riechheim

Telefon: +49-17696414154  
E-Mail: [info@naturcamp-am-lenkgrund.de](mailto:info@naturcamp-am-lenkgrund.de)

**Auftragnehmerin**

aqua nostra eG.  
Gersdorf  
09661 Striegistal  
Telefon: 034322/40423  
Bearbeiter:  
Dipl. Ing. Maik Herrmann

**Bearbeitungsstand:**

August 2021

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: [info@aqua-nostra.de](mailto:info@aqua-nostra.de)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
2.	Die Ausgangssituation .....	5
2.1	Standort.....	5
3.	Dimensionierung der zukünftigen Kläranlage.....	6
3.1	Ausbauphasen.....	7
3.2	Berechnung der Abwasserlast .....	9
3.2.1	Abwasserlast Ausbauphase 1 .....	9
3.2.2	Der Spitzenabflusswert Ausbauphase 1 .....	11
3.2.3	Abwasserlast Ausbauphase 2 .....	11
3.2.4	Der Spitzenabflusswert Ausbauphase 2.....	14
3.3	Dimensionierung Kläranlage.....	14
3.3.1	Grauwassertrennung und -behandlug .....	14
3.3.2	Fazit .....	15
4.	Vergleich der Verfahren .....	15
4.1	Geforderte Ablaufklasse .....	16
4.2	Wirbelschwebbett .....	16
4.2.1	Dimensionierung Wirbelschwebbett .....	16
4.2.2	Biologie und Nachklärung .....	16
4.3	2stufiger Bewachsener Bodenfilter nach DWA 262.....	17
4.3.1	Dimensionierung Vorklärung bewachsener Bodenfilter .....	17
4.3.2	Dimensionierung bewachsener Bodenfilter .....	17
4.3.3	Bauliche Ausführung .....	19
5.	Kostenvergleich .....	20
5.1	Investitionskosten .....	21
5.2	Die Betriebskosten.....	23
5.3	Projektkostenbarwertberechnung .....	23
6.	Fazit und Empfehlung.....	25

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausbauphase 1	7
Tabelle 2: Ausbauphase 2	8
Tabelle 3: Stofffracht Ausbauphase 1	11
Tabelle 4: Stofffracht Ausbauphase 2	14
Tabelle 5: Verfahrenseignung nach DWA 221	15
Tabelle 6: Bemessung von 2stufige bewachsenen Bodenfiltern nach DWA 262	17
Tabelle 7: Dimensionierung 1. Stufe	18
Tabelle 8: Dimensionierung 2. Stufe	19
Tabelle 9: Investitionskosten KKA Picobell	21
Tabelle 10: Investitionskosten KKA 2stufiger bewachsener Bodenfilter	22
Tabelle 11: Zusammenfassung Investitionskosten	22
Tabelle 12: Summe Betriebskosten	23
Tabelle 13: Übersicht der gewählten Nutzungsdauer für die Projektkostenbarwert-Berechnung	23
Tabelle 14: Abschreibung Kläranlagen	24
Tabelle 15: Berechnung Projektkostenbarwert	24

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug Flurstückskarte .....	6
Abbildung 2: Auszug Flurstückskarte .....	6
Abbildung 3: Summe EW Ausbauphase 1 .....	10
Abbildung 4: Summe EW Ausbauphase 2 .....	13
Abbildung 5: Behälteranordnung Picobell 50 EW .....	17

Kläranlage Naturcampingplatz Lenkgrund

## 1. Einleitung

Die Auftragnehmerin hat unser Büro beauftragt, eine Lösung für die Entwässerung des genannten Grundstückes zu erarbeiten.

Die Abwasserbehandlung der Abwässer soll folgenden Anforderungen genügen:

- Genehmigungsfähige Lösung
- Geringe Betriebs- und Investitionskosten
- Das Verfahren muss für die zu erwartende Abwasserlast, die Lastschwankungen und den behördlichen Auflagen genügen.

Zunächst wird die Ausgangssituation am ehem. Gästehaus beschrieben. Hiernach erfolgt die Darstellung einiger grundsätzlich möglicher Varianten der Abwasserbehandlung.

Für diese Varianten werden die zu erwartenden Investitions- und Betriebskosten ermittelt und erläutert.

Kernstück des Gutachtens ist eine dynamische Kostenvergleichsrechnung nach der entsprechenden LAWA-Leitlinie. Hier wird die langfristig wirtschaftlichste Lösung der Abwasserbehandlung herausgearbeitet.

Wir hoffen, dass wir mit dem vorliegenden Variantenvergleich die Auswahl einer kostengünstigen und dabei effizienten Kläranlage für den Naturcampingplatz beitragen können.

## 2. Die Ausgangssituation

### 2.1 Standort

Das Grundstück des „Naturcamp Lenkgrund Frauenwald“ befindet sich im Ortsteil Frauenwald der Stadt Ilmenau, in der Nordstraße. Auf der Fläche befinden sich derzeit ein großes Schwimmbecken, ein Kleinkindbecken, ein einstöckiges Mehrzweckgebäude (ca. 100 m<sup>2</sup> Grundfläche) mit Sanitäranlagen und Aufenthaltsraum, eine Wiese, ein Beachvolleyballplatz und Spielgeräte für Kinder. Das Baugebiet wird südlich durch die angrenzende „Nordstraße“ (K58) und ansonsten durch Wald begrenzt.

Der Standort des zu entwässernden Gebäudes und der Kläranlage soll folgendes Grundstück sein:

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

Abbildung 1: Auszug Flurstückskarte



**Gemeinde:** Frauenwald  
**Gemarkung:** Frauenwal  
**Flurstück:** 58/28

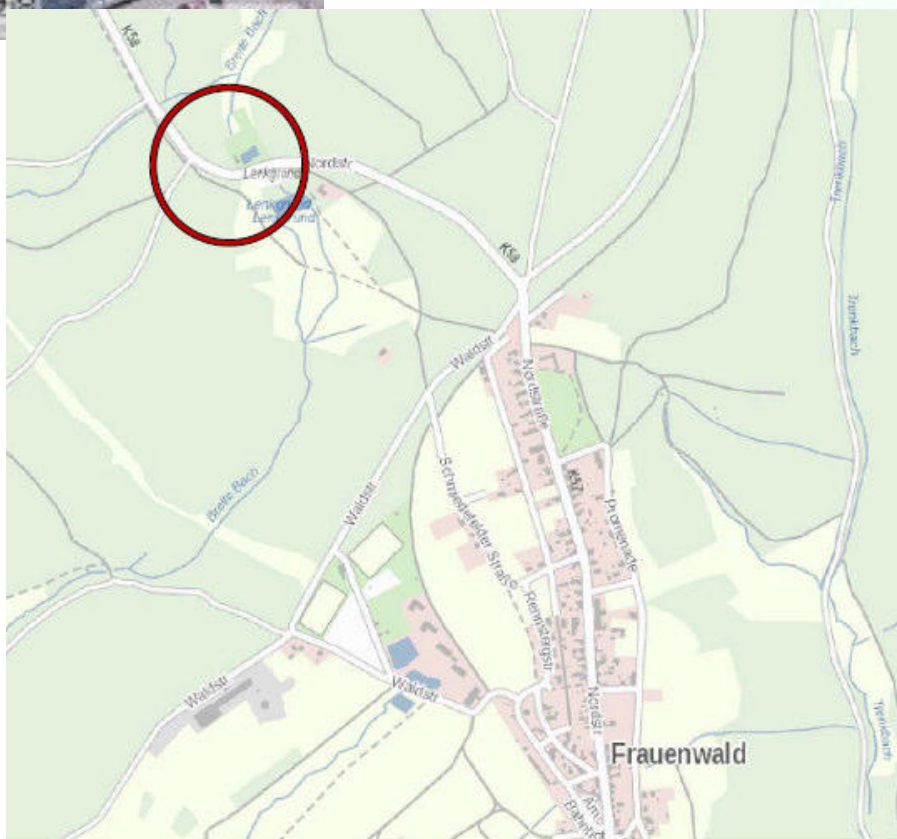


Abbildung 2: Auszug Flurstückskarte

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: [info@aqua-nostra.de](mailto:info@aqua-nostra.de)

### 3. Dimensionierung der zukünftigen Kläranlage

Der Ausbau des Naturcampingplatz soll in 2 Phasen erfolgen.

#### 3.1 Ausbauphasen

In der ersten Ausbauphase sollen Stellplätze für Caravan, Zelte, Baumzelte und Zelte zur Vermietung angeboten werden.

Die Auftraggeberin rechnet mit folgender Auslastung:

Objektart	Stellplatz Zelt		Stellplatz Womo		(Vermiet-)Zelt		Baumzelt		TOTAL
Anzahl Objekte	10		12		3		3		28
Max. Belegung / Objekt	4		4		3		3		
Max. Belegung pro Objektart (Anzahl Gäste)	40		48		9		9		106
Max. vermietbare Tage	2.520		4.380		630		630		8.160
	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Durchschnittliche Anzahl Gäste/Tag
Jan	-		20%	10	-		-		10
Feb	-		30%	14	-		-		14
Mrz	-		35%	17	-		-		17
Apr	10%	4	45%	22	15%	1	10%	1	28
Mai	40%	16	62%	30	40%	4	45%	4	53
Jun	55%	22	68%	33	58%	5	55%	5	65
Jul	65%	26	73%	35	60%	5	65%	6	72
Aug	70%	28	80%	38	65%	6	70%	6	79
Sep	45%	18	73%	35	60%	5	55%	5	63
Okt	10%	4	55%	26	15%	1	15%	1	33
Nov	-		25%	12	-		-		12
Dez	-		30%	14	-		-		14

Tabelle 1: Ausbauphase 1

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



In der zweiten Ausbauphase sollen neben den genannten Möglichkeiten bis zu 7 Tiny Houses entstehen. Die Auftraggeberin rechnet dann mit folgender Auslastung:

Objektart	Stellplatz Zelt		Stellplatz Womo		(Vermiet-)Zelt		Baumzelt		Hütte		TOTAL
	Anzahl Objekte										
Max. Belegung / Objekt	4		4		3		3		6		
Max. Belegung pro Objektart (Anzahl Gäste)	28		40		6		6		42		122
Max. vermietbare Tage	1.470		3.650		420		420		2.555		8.515
	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	Auslastung	Gäste / Tag	
Jan	-		20%	8	-		-		20%	8	16
Feb	-		30%	12	-		-		38%	16	28
Mrz	-		35%	14	-		-		28%	12	26
Apr	10%	3	45%	18	15%	1	10%	1	43%	18	40
Mai	40%	11	62%	25	40%	2	45%	3	52%	22	63
Jun	55%	15	68%	27	58%	3	55%	3	60%	25	75
Jul	65%	18	73%	29	60%	4	65%	4	65%	27	82
Aug	70%	20	80%	32	65%	4	70%	4	70%	29	89
Sep	45%	13	73%	29	60%	4	55%	3	50%	21	70
Okt	10%	3	55%	22	15%	1	15%	1	60%	25	52
Nov	-		25%	10	-		-		28%	12	22
Dez	-		30%	12	-		-		40%	17	29

Tabelle 2: Ausbauphase 2

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

Kläranlage Naturcampingplatz Lenkgrund

### 3.2 Berechnung der Abwasserlast

Um die Möglichkeiten der Abwasserentsorgung genauer betrachten zu können, wurden die einzelnen Abwasserquellen nach Bauphasen aufgeschlüsselt.

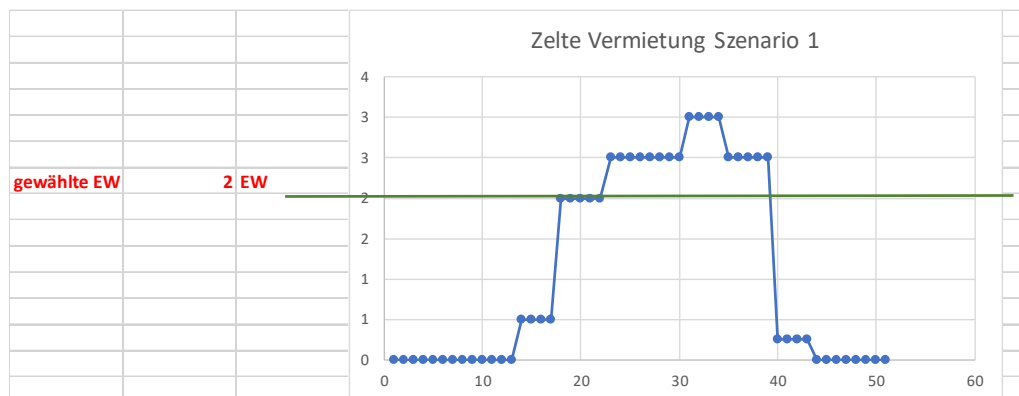
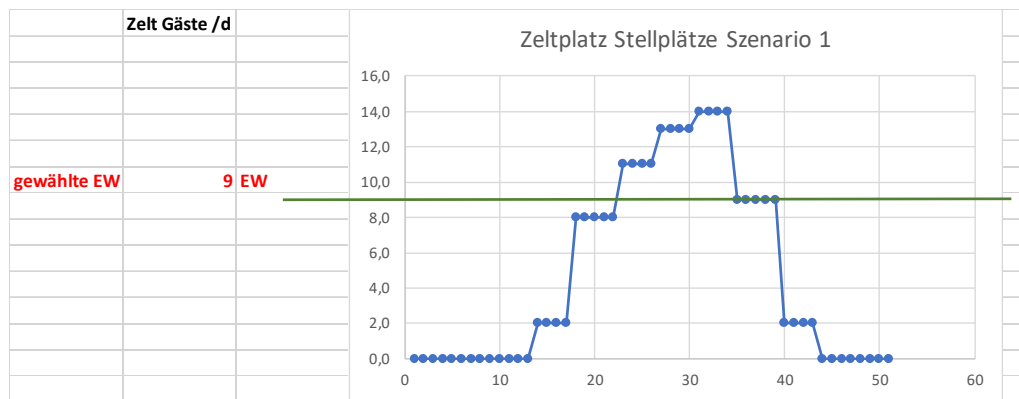
Die Berechnung der Abwasserlast orientiert sich an der DIN 4261 und den Erfahrungswerten vergleichbarer Objekte.

Prinzipiell wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

Zelt EW/ Nutzer	0,5 EW	Baumzelt EW/ Nutzer	0,5 EW	Tinyhouse EW/ Nutzer	0,5 EW
Caravan EW/ Nutzer	0,5 EW	Zelt Vermietung EW/ Nutzer	0,5 EW		

#### 3.2.1 Abwasserlast Ausbauphase 1

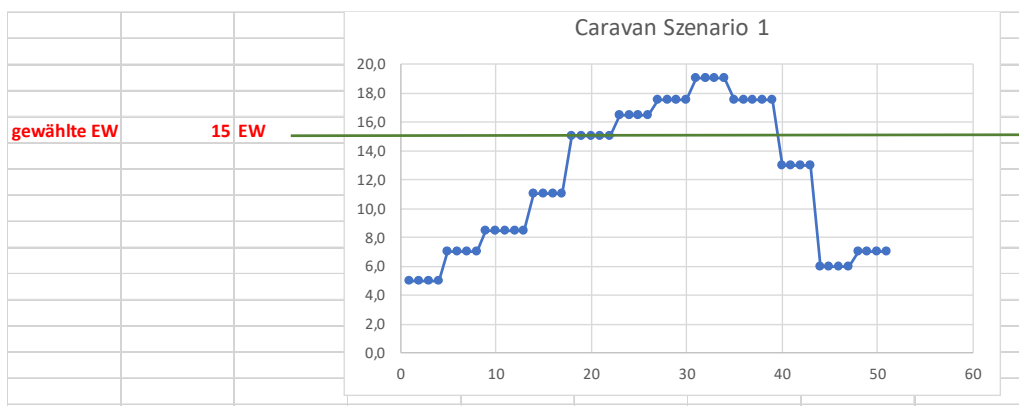
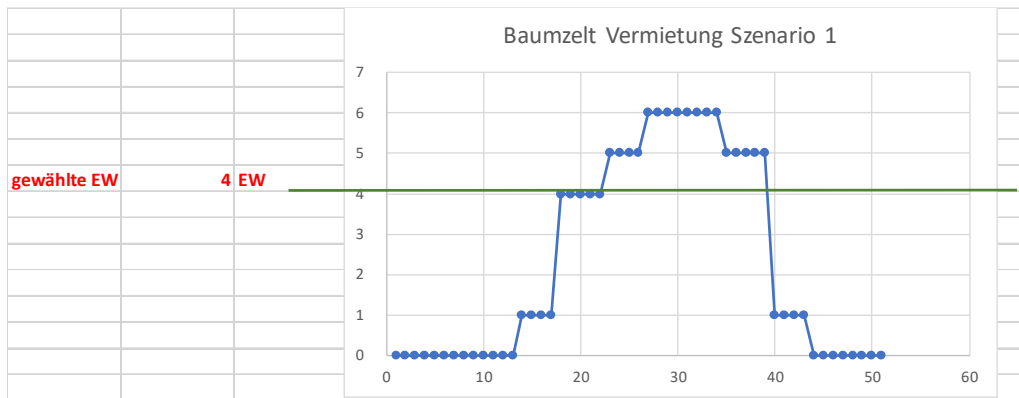
Die in Tabelle 1 angegebene Auslastung wurde in eine Abwasserlast übertragen:



**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



Aus der Summe aller teilströme ergibt sich folgende Abwasserlast:

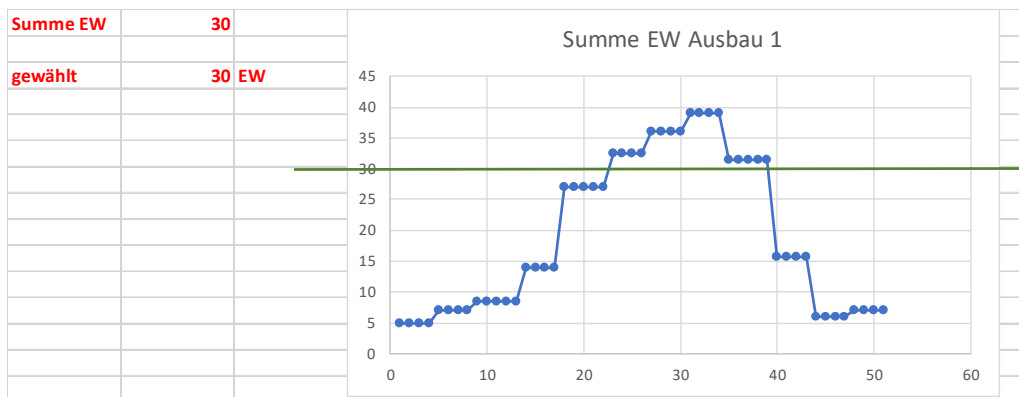


Abbildung 3: Summe EW Ausbauphase 1

Folgende Stofffracht ist zu erwarten:

Berechnung der Abwasserfracht		
<b>Summe Abwasserlast:</b>		<b>30 EGW</b>
dies entspricht		4,5 m <sup>3</sup> /d
Kriterium	g/EW*d	Summe [g/d]
CSB	120	3.600
BSB <sub>5</sub>	60	1.800
N <sub>ges</sub>	11	330
P <sub>ges</sub>	1,8	54

Tabelle 3: Stofffracht Ausbauphase 1

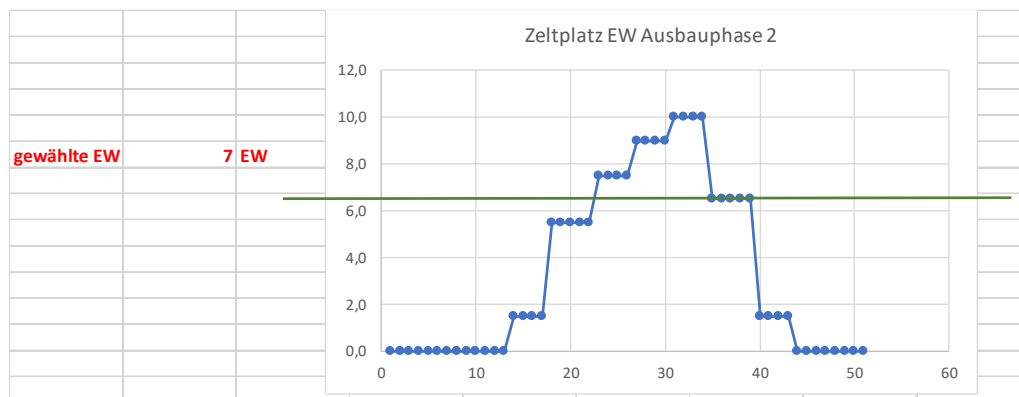
### 3.2.2 Der Spitzenabflusswert Ausbauphase 1

Der Spitzenabflusswert der Ausbauphase 1 wird bei 0,2 l/s liegen:

Spitzenanfall                    39 EW  
 150l/EW                         5,85 m<sup>3</sup>/d  
 xQ,max = 8 h/d                0,73125 m<sup>3</sup>/h  
**0,203125 l/s**

### 3.2.3 Abwasserlast Ausbauphase 2

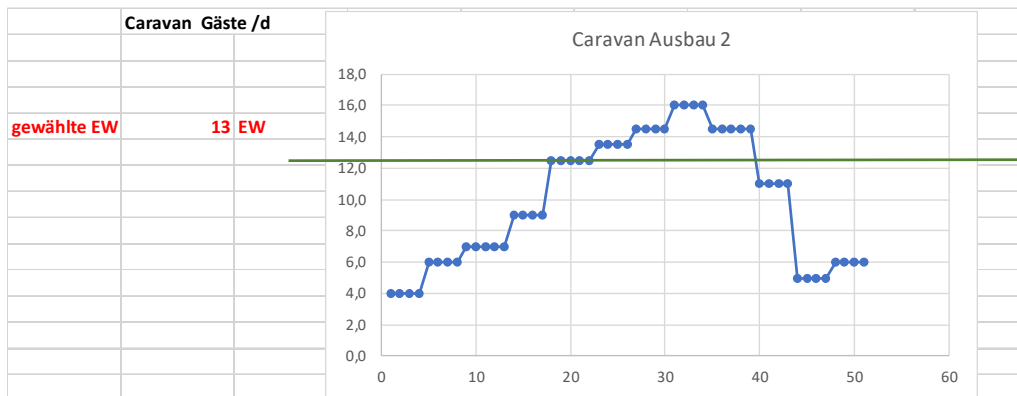
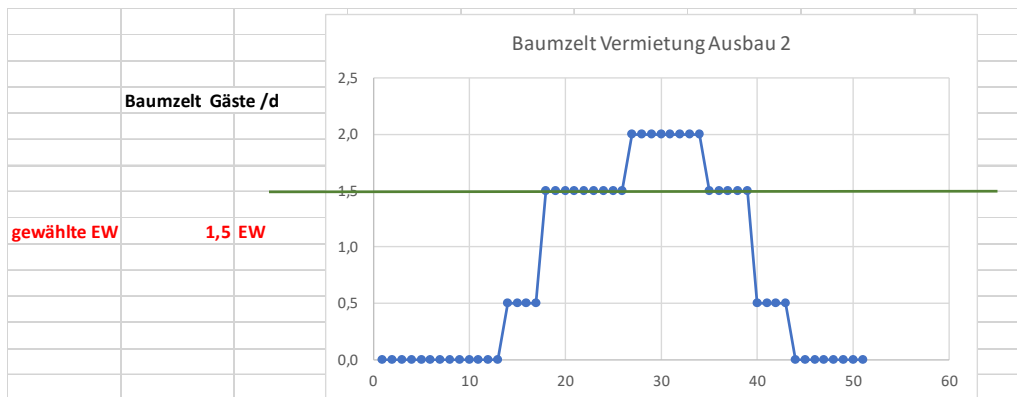
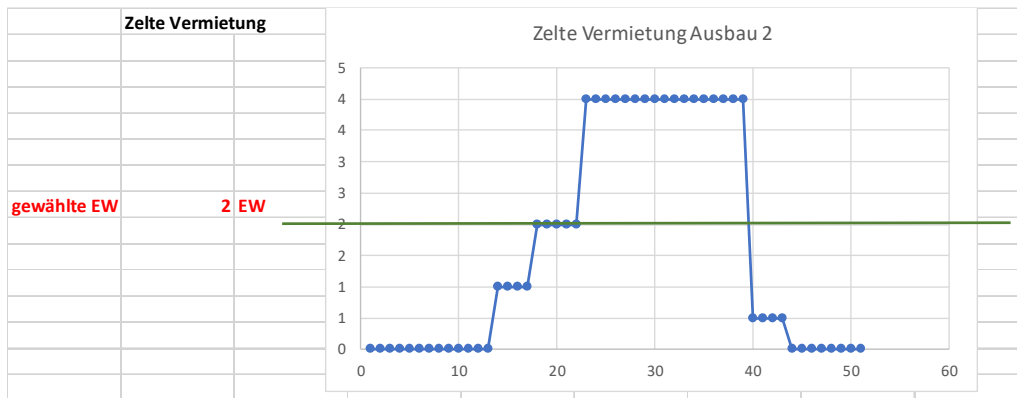
Die in Tabelle 2 angegebene Auslastung wurde in eine Abwasserlast übertragen:



**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

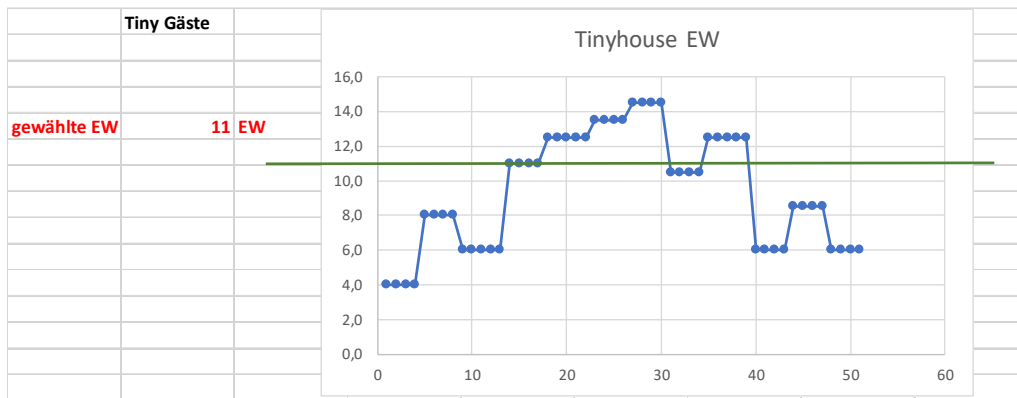
Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



Aus der Summe aller teilströme ergibt sich folgende Abwasserlast:

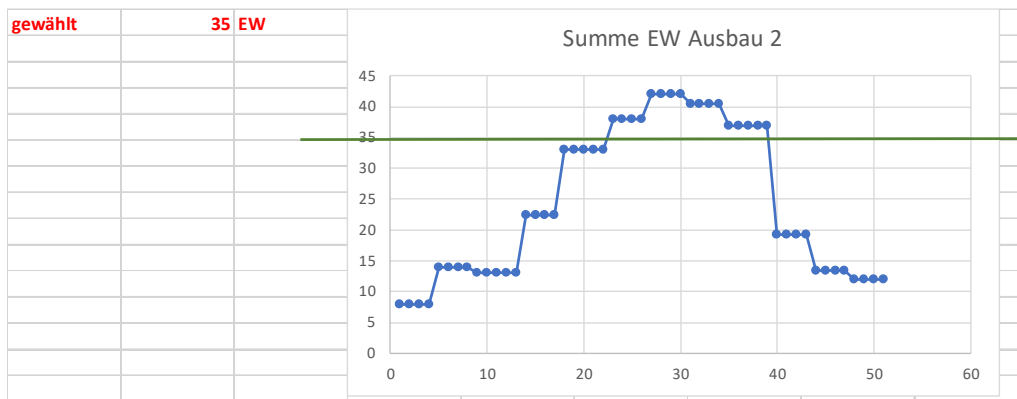


Abbildung 4: Summe EW Ausbauphase 2

Folgende Stofffracht ist zu erwarten:

<b>Berechnung der Abwasserfracht</b>		
<b>Summe Abwasserlast:</b>	<b>35 EGW</b>	
dies entspricht	5,25 m <sup>3</sup> /d	
<b>Kriterium</b>	<b>g/EW*d</b>	<b>Summe [g/d]</b>
CSB	120	4.200
BSB <sub>5</sub>	60	2.100
N <sub>ges</sub>	11	385
P <sub>ges</sub>	1,8	63

Tabelle 4: Stofffracht Ausbauphase 2

### 3.2.4 Der Spitzenabflusswert Ausbauphase 2

Der Spitzenabflusswert der Ausbauphase 2 wird bei 0,22 l/s liegen:

Spitzenanfall	42 EW
150l/EW	6,3 m <sup>3</sup> /d
xQ <sub>max</sub> = 8 h/d	0,7875 m <sup>3</sup> /h
	<b>0,21875 l/s</b>

### 3.3 Dimensionierung Kläranlage

#### 3.3.1 Grauwassertrennung und -behandlung

Aufgrund der nur sehr kleinen Teilströme der Tinyhäuser lässt sich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten keine Grauwassertrennung und -behandlung darstellen.

Folgende Gründe sprechen dagegen:

- für die Ableitung der Fäzes (WC) aus den Tiny Houses muss sowie so ein Kanalnetz gebaut
- Eine Kläranlage ausschließlich für Braunwasser kann nur geringfügig kleiner dimensioniert werden, als wenn sie das gesamte Abwasser behandeln würden.
- Es treten zusätzliche Betriebskosten auf: Energiebedarf und Wartung durch ein Fachunternehmen

Nichtsdestotrotz empfehlen wir in den Tiny Houses ein für Grauwasser und Braunwasser getrenntes Kanalsystem bis zur Außenhaut zu verlegen. Das eröffnet die Möglichkeit einer späteren Nachrüstung einer Grauwasserkläranlage.

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

### 3.3.2 Fazit

Es ist ein Verfahren zu wählen, welches die dargestellte Abwasserlast **mit der Betriebseröffnung** des Naturcampingplatzes nach den behördlichen Maßgaben behandelt.

**Es werden im Folgenden Verfahren für 35 EW gegenübergestellt.**

## 4. Vergleich der Verfahren

Die Grundlage für die Verfahrensauswahl bilden unsere Erfahrung und natürlich die DWA 221.

Dies schätzt die Verfahren wie folgt ein:

Tabelle 5: Verfahrenseignung nach DWA 221

Verfahren	Tauch-, Tropfkörper	Festbettanlagen	Anlagen mit frei beweglichem Aufwuchsträger	Belebungsverfahren im Aufstaubetrieb	Abwasserteich	Bepflanzte Bodenfilter	Membranbelebung
Dauernde oder häufige Unterlast	gut geeignet	gut geeignet	gut geeignet	geeignet <sup>*)</sup>	gut geeignet	gut geeignet	geeignet <sup>*)</sup>
Überlast gelegentlich	geeignet	geeignet	geeignet	gut geeignet	gut geeignet	gut geeignet	gut geeignet
ständig stark schwankender Abwasseranfall	geeignet <sup>**)</sup>	geeignet <sup>**)</sup>	geeignet <sup>**)</sup>	geeignet <sup>**)</sup>	gut geeignet	gut geeignet	geeignet <sup>**)</sup>
Wartungsaufwand	normal <sup>***)</sup>	normal <sup>***)</sup>	normal <sup>***)</sup>	normal <sup>***)</sup>	sehr gering	gering	groß
Energiebedarf	normal	normal	normal	normal	sehr gering	gering	normal bis höher <sup>***)</sup>
Platzbedarf	gering	gering	gering	gering	sehr groß	groß	gering
Schlamm Entsorgungsaufwand	gering	gering	gering	normal	gering <sup>****)</sup>	gering	sehr gering

ANMERKUNGEN

\*) durch die Einstellungen kompensierbar  
 \*\*) mit Ausgleichspufferspeicher  
 \*\*\*) je nach Ausrüstung unterschiedlich  
 \*\*\*\*) im Abstand von mehreren Jahren erforderlich, dann jedoch aufwendig, hygienische Besonderheiten und der Einfluss der klimatischen Randbedingungen sind bei Abwasserteichen zu berücksichtigen.

Der Reparaturaufwand hängt von der Menge, Art und der Qualität der eingesetzten Technik ab. Mit steigendem Technisierungsgrad steigt auch der potenzielle Reparaturaufwand.

Für einen zeitweisen (Wochenend/Ferienhäuser) bzw. dauerhaft geringen (1 bis 2 Einwohnerwerte) Abwasseranfall kann eine abflusslose Sammelgrube eine technisch und wirtschaftlich günstige Lösung sein.

Für die Auslegung einer vollb. Kläranlage ist das Puffervermögen der Anlagen einzuschätzen. Kläranlagen mit relativ geringem Behältervolumen und ohne sessile Mikroorganismen müssen entweder mit einem Puffer oder nach der Spitzenlast berechnet werden.

Die angebotenen Kläranlagen sind auf die angegebenen Lastschwankungen ausgelegt und verfügen über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die genannten Ablaufklassen.

Im Folgenden habe ich mich für den Vergleich eines Wirbelschwebebettreaktors und eines 2stufigen bewachsenen Bodenfilters entschieden.

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



#### 4.1 Geforderte Ablaufklasse

Laut Aussage von Frau Hartung, Untere Wasserbehörde, Landkreis IImkreis, muss die Kläranlage die Ablaufwerte der Ablaufklasse C einhalten.

#### 4.2 Wirbelschwebbett

ist ein quasi Festbettverfahren. Der Unterschied zu einem klassischen Festbett besteht in der "Befestigung" des Trägermaterials für die Bakterien. Beim Festbett wird es fest in die zweite Kammer montiert, wobei das Wirbelschwebbett frei im Wasser schwimmt bzw. schwebt. Bei Montage des Systems wird es, meist in Form von Kugeln oder „kleinen Zahnrädern“, in die Behälterkammer geschüttet. Auf diesen Aufwuchskörpern siedeln sich Mikroorganismen an, die das Abwasser biologisch klären.

Das Verfahren ist stabil und laut Hersteller für die angegebene Jahressganglinie geeignet.

Die Geräuschemission liegt bei 45-55 dB. Wie sich die Geräuschausbreitung auf die Umgebung auswirkt, kann nicht beurteilt werden. Die Verdichter werden 12 Stunden pro Tag betrieben.

Der Kompressor des Wirbelbettverfahrens der Firma Picobell befindet sich in einem speziell gekapselten Gehäuse, so dass davon ausgegangen werden kann, dass es zu einer geringen Geräuschemission kommen wird.

Um eine Geräuschbelastung für den Campingplatz auszuschließen, muss dringend empfohlen, diesen Schaltschrank in einem separaten Gebäude unterzubringen. Ebenfalls sollten die dann nötigen Lüftungsschlitze so ausgerichtet sein, dass der daraus emittierte Schall nicht in Richtung Schlafplätze schallt.

##### 4.2.1 Dimensionierung Wirbelschwebbett

Nach Angaben des Herstellers Picobell wird eine KA für 50 EW nötig, um die Lastschwankungen zu puffern.

##### **Vorklärung Picobell**

Das Mindestvolumen beträgt 17,5m<sup>3</sup>. Die bestehende Vorklärung kann nicht genutzt werden, da die erste Kammer min. 6m<sup>3</sup> Volumen aufweisen sollte.

Als Vorklärung kommt eine 2 Behälteranlage zu Einsatz:

Erster Behälter:

DN 2500, 6m<sup>3</sup>Ringbauweise, ohne Trennwände, belüftete Deckel, PKW befahrbar

Zweiter Behälter:

DN 2500, 12m<sup>3</sup>Ringbauweise, eine Trennwand, belüftete Deckel, PKW befahrbar

##### 4.2.2 Biologie und Nachklärung

Für den Wirbelbettreaktor und die Nachklärung sind je ein Volumen von 6m<sup>3</sup> nötig.

Behälter:

DN 2500, 12m<sup>3</sup>Ringbauweise, 3 Kammern, belüftete Deckel, PKW befahrbar

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

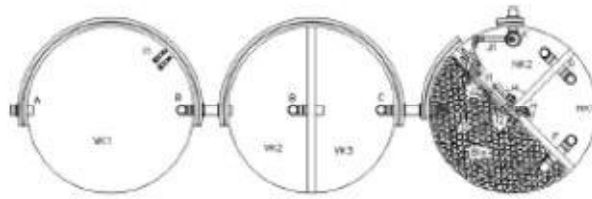


Abbildung 5: Behälteranordnung Picobell 50 EW

### 4.3 2stufiger Bewachsener Bodenfilter nach DWA 262

Der 2stufige bewachsene Bodenfilter unterscheidet sich von der „normalen Pflanzenkläranlage“ in folgenden Punkten:

1. Alternierende und intermittierende Beschickung des Bodenfilters
2. Unterteilung des Bodenfilters in mindestens 2 Beetbereiche
3. Unterteilung der biologischen Hauptstufe in eine „vollbiologische Vorreinigung“ und eine „vollbiologische Nachreinigung“ in 2 getrennten Bodenfiltern.

#### 4.3.1 Dimensionierung Vorklärung bewachsener Bodenfilter

Die Vorreinigung der zu behandelnden Abwässer erfolgt in einer Mehrkammergrube nach DIN 4261.

Sie wird nach DWA 262 mit  $0,3\text{m}^3/\text{EW}$  dimensioniert:

$$35 \text{ EW} * 0,3 \text{ m}^3/\text{EW} = 10,5 \text{ m}^3$$

#### 4.3.2 Dimensionierung bewachsener Bodenfilter

Diese orientiert sich an der DWA 262:

Parameter	Zeichen	Einheit	Wert
Spezifische Fläche der Oberseite des Filters der ersten Filterstufe	$A_{\text{Fo1,spez}}$	$\text{m}^2/\text{E}$	$\geq 1$
Spezifische Fläche der Oberseite des Filters der zweiten Filterstufe	$A_{\text{Fo2,spez}}$	$\text{m}^2/\text{E}$	$\geq 1$
Spezifische CSB-Flächenbelastung der Gesamtfilterfläche der Oberseite des Filters $A_{\text{Fo1}}$ der ersten Filterstufe	$f_{\text{A,Fo1,CSB}}$	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	$\leq 80$
Mittlere Mindestzeit zwischen den Intervallbeschickungen	$t_{\text{Sicker,min,aM}}$	h	$\geq 3$
Mittlere spezifische hydraulische Belastung der Fläche der Oberseite des Filters während der Intervallbeschickung	$q_{\text{Beschickung,Fo}}$	$\text{l}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$	$\geq 10$
Spezifische hydraulische Belastung der Fläche der Oberseite des Filters je Beschickungsereignis	$h_{\text{Beschickung,Fo}}$	$\text{l}/\text{m}^2$	$\geq 20$

Tabelle 6: Bemessung von 2stufige bewachsene Bodenfiltern nach DWA 262

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

Um die Anlage mit einer gewissen Sicherheit zu versehen, wird sie mit 1,3m<sup>2</sup> statt nur mit 1,0m<sup>2</sup>/EW dimensioniert:

<b>Bemessung nach DWA A 262, 2017, Tabelle 5 und 11</b>		
<b>Einwohnerwerte</b>		<b>35 EW</b>
<b>Zweistufiger bewachsener Bodenfilter - erste Stufe</b>		
Anzahl der Beetsegmente		<b>2</b>
Kriterium	pro EW	Summe [m <sup>2</sup> ]
Fläche an Filteroberkante [m <sup>2</sup> /EW]	1,3	<b>45,50</b>
	pro m <sup>2</sup> [g]	Summe [kg/d]
CSB Flächenbelastung $f_{A,F,CSB}$ [g/(m <sup>2</sup> ·d)]	< 80	<b>3,64</b>
	[l/m <sup>2</sup> *d]	Summe [m <sup>3</sup> /d]
max. hydraulische Belastung der Gesamfilterfläche AF bei Trockenwetter $q_{F,T}$ [l/m <sup>2</sup> *d]	< 250	<b>11,38</b>
Mittlere Mindestzeit zwischen den Intervallbeschickungen [t <sub>Sicker,min,aM</sub> ]	3	
Anzahl der möglichen Beschickungen pro Tag	8	
spezifische hydraulische Belastung pro m <sup>2</sup> je Beschickungsereigniss [l/m <sup>2</sup> ]	> 20	
mögliche hydraulische Belastung pro Tag [m <sup>3</sup> /d]	<b>7,28</b>	

Tabelle 7: Dimensionierung 1. Stufe

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

<b>Zweistufiger bewachsener Bodenfilter - zweite Stufe</b>		
Anzahl der Beetsegmente	2	
Kriterium	pro EW	Summe [m <sup>2</sup> ]
Fläche an Filteroberkante [m <sup>2</sup> /EW]	1,3	<b>45,50</b>
Ablauf erste Stufe (25g/m <sup>2</sup> , 70% Wirkungsgrad 1. Stufe)	1092 g/d	
	pro m <sup>2</sup> [g]	
CSB Flächenbelastung $f_{A,F,CSB}$ [g/(m <sup>2</sup> ·d)]	< 25	
daraus resultierende Mindestfläche [m <sup>2</sup> ]	42,00	
Mittlere Mindestzeit zwischen den Intervallbeschickungen [t <sub>Sicker,min,aM</sub> ]	3	
Anzahl der möglichen Beschickungen pro Tag	8	
spezifische hydraulische Belastung pro m <sup>2</sup> je Beschickungsereigniss [l/m <sup>2</sup> ]	> 20	
mögliche hydraulische Belastung pro Tag [m <sup>3</sup> /d]	<b>7,28</b>	

Tabelle 8: Dimensionierung 2. Stufe

#### 4.3.3 Bauliche Ausführung

##### **Vorklärung**

Es ist eine 3Kammergrube mit 4,40m<sup>3</sup> Volumen vorhanden. Baulich entspricht sie den Anforderungen an den Stand der Technik. Das Protokoll der Dichtheitsprüfung enthält die Anlage dieses Variantenvergleichs.

Um die nötigen 10,5m<sup>3</sup> Volumen zu erreichen ist dieser Grube eine weitere Grube nachzuschalten. Wir empfehlen den Bau einer 3 Kammergrube mit 6m<sup>3</sup> Volumen in Betonbauweise.

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

### **Biologie**

Die biologische Hauptstufe soll aus 2 Beeten mit je 2 Segmenten bestehen.

Die Maße jedes Beetes betragen: 8,75\*5,60m<sup>2</sup>.

Fläche pro Beethälfte: 45,50 m<sup>2</sup>

**Summe bewachsener Bodenfilter: 91,00 m<sup>2</sup>**

### **Abwasserrückführung**

Um die auftretenden Lastschwankungen besser zu puffern, kommt eine gedrosselte Abwasserrückführung zum Einsatz.

### **5. Kostenvergleich**

In einer Kostenvergleichsrechnung werden nur nutzengleiche Alternativen untersucht, das heißt, es wird herausgearbeitet, welche Anlagen mit welchen Kosten für die Lösungsvarianten der zu betrachtenden Einheit notwendig sind.

Für die Abwasserbehandlung ergeben sich die unter 4. dargestellten Varianten.

Kosten, welche gleichermaßen für alle Varianten anfallen, werden nicht in die Betrachtungen einbezogen:

1. Die Kosten für den Bau des Kanalnetzes auf dem Campingplatz
2. Die Kosten für den Neubau der Leitung vom bestehenden Sanitärgebäude bis zur bestehenden Mehrkammergrube
3. Kosten für Baugrundgutachten
4. Kosten für behördliche Genehmigungen
5. Kosten Stromzuführung bis zum Schaltkasten (beides über Erdkabel NYY 5\*4m<sup>2</sup>)

## 5.1 Investitionskosten

Folgende Kostenschätzung wurde angestellt:

<b>Picobell 50 EW</b>				
Gesamtpreis Brutto laut Angebot zzgl. Anlieferung		10.705,55 €		
<b>Tiefbau</b>	Menge	EP	GP	<b>GP Brutto</b>
Aushub Baugrube, (12*4*4,2m³)	201,6 m³	40,00 €	8.064,00 €	9.596,16 €
Entsorgung Aushub	120 m³	37,00 €	4.440,00 €	5.283,60 €
Anlieferung und Abladen	4	230,00 €	920,00 €	1.094,80 €
Bohrungen Behälter			760,00 €	904,40 €
Dichtigkeitsprüfung Behälter	2 Stck	250,00 €	500,00 €	595,00 €
Leerrohre, Elektrik			1.000,00 €	1.190,00 €
Setzen Gruben	32 h	35,00 €	1.120,00 €	1.332,80 €
Abriss alte Mehrkammergrube	1 Stck	800,00 €	800,00 €	952,00 €
Kanal von alter MKG zur KA	20 m	57,00 €	1.140,00 €	1.356,60 €
Kanal von der KA zur Vorflut	10 m	57,00 €	570,00 €	678,30 €
Einleitbauwerk Vorflut	1 Stck	250,00 €	250,00 €	297,50 €
<b>Zwischensumme Tiefbau</b>			<b>19.564,00 €</b>	<b>23.281,16 €</b>
<b>Behälter</b>			<b>12.852,00 €</b>	15.293,88 €
Technik			10.705,55 €	12.739,60 €
Installation Technik			1.785,00 €	2.124,15 €
<b>Zwischensumme Technik</b>			<b>12.490,55 €</b>	<b>14.863,75 €</b>
<b>Summe Investitionskosten</b>			<b>44.906,55 €</b>	<b>53.438,79 €</b>

Tabelle 9: Investitionskosten KKA Picobell

## 5.1 Investitionskosten

Folgende Kostenschätzung wurde angestellt:

<b>Picobell 50 EW</b>				
Gesamtpreis Brutto laut Angebot zzgl. Anlieferung		10.705,55 €		
<b>Tiefbau</b>	Menge	EP	GP	<b>GP Brutto</b>
Aushub Baugrube, (12*4*4,2m³)	201,6 m³	40,00 €	8.064,00 €	9.596,16 €
Entsorgung Aushub	120 m³	37,00 €	4.440,00 €	5.283,60 €
Anlieferung und Abladen	4	230,00 €	920,00 €	1.094,80 €
Bohrungen Behälter			760,00 €	904,40 €
Dichtigkeitsprüfung Behälter	2 Stck	250,00 €	500,00 €	595,00 €
Leerrohre, Elektrik			1.000,00 €	1.190,00 €
Setzen Gruben	32 h	35,00 €	1.120,00 €	1.332,80 €
Abriss alte Mehrkammergrube	1 Stck	800,00 €	800,00 €	952,00 €
Kanal von alter MKG zur KA	20 m	57,00 €	1.140,00 €	1.356,60 €
Kanal von der KA zur Vorflut	10 m	57,00 €	570,00 €	678,30 €
Einleitbauwerk Vorflut	1 Stck	250,00 €	250,00 €	297,50 €
<b>Zwischensumme Tiefbau</b>			<b>19.564,00 €</b>	<b>23.281,16 €</b>
<b>Behälter</b>			<b>12.852,00 €</b>	15.293,88 €
Technik			10.705,55 €	12.739,60 €
Installation Technik			1.785,00 €	2.124,15 €
<b>Zwischensumme Technik</b>			<b>12.490,55 €</b>	<b>14.863,75 €</b>
<b>Summe Investitionskosten</b>			<b>44.906,55 €</b>	<b>53.438,79 €</b>

Tabelle 9: Investitionskosten KKA Picobell

<b>2stufiger bewachsener Bodenfilter</b>				
<b>Tiefbau</b>	Menge	EP	GP	<b>GP Brutto</b>
Aushub Baugrube Vorklärung	36,8 m³	40,00 €	1.472,00 €	1.751,68 €
Aushub Baugrube PS	13,75 m³	40,00 €	550,00 €	654,50 €
Aushub und Damm PKA	90 m³	40,00 €	3.600,00 €	
Entsorgung Aushub	0 m³	37,00 €	0,00 €	0,00 €
Anlieferung und Abladen MKG und PS	2 Stck	230,00 €	460,00 €	547,40 €
Setzen Gruben	16 h	35,00 €	560,00 €	666,40 €
Bohrungen Behälter	6 Stck	120,00 €	720,00 €	856,80 €
AFS Filterschacht einbauen	1 Stck	300,00 €	300,00 €	357,00 €
Dichtigkeitsprüfung Behälter	2 Stck	250,00 €	500,00 €	595,00 €
Leerrohre, Elektrik			1.000,00 €	1.190,00 €
Setzen Gruben	16 h	35,00 €	560,00 €	666,40 €
Kanal von alter MKG zur KA	20 m	57,00 €	1.140,00 €	1.356,60 €
Kanal von der KA zur Vorflut	10 m	57,00 €	570,00 €	678,30 €
Einleitbauwerk Vorflut	1 Stck	250,00 €	250,00 €	297,50 €
<b>Zwischensumme Tiefbau</b>			<b>11.682,00 €</b>	<b>13.901,58 €</b>
<b>Behälter</b>			<b>3.900,00 €</b>	4.641,00 €
Einbauten PKA (Folie, Sand, Verteiler, Belüfter, AFS Schacht)			20.343,38 €	24.208,62 €
Doppelpumpenwerk und Steuerung	2 Stck	3.200,00 €	6.400,00 €	7.616,00 €
Installation Technik			1.500,00 €	1.785,00 €
<b>Zwischensumme Technik</b>			<b>28.243,38 €</b>	<b>33.609,62 €</b>
<b>Summe Investitionskosten</b>			<b>43.825,38 €</b>	<b>52.152,20 €</b>

Tabelle 10: Investitionskosten KKA 2stufiger bewachsener Bodenfilter

<b>Investitionskosten - Zusammenfassung</b>				
<b>Nummer</b>	<b>Verfahren</b>	<b>technische Ausrüstungen und Behälter</b>	<b>Tiefbau und Installation</b>	<b>Summe Investition</b>
1	Wirbelschwebbett Picobell	25.999,43 €	25.405,31 €	51.404,74 €
2	2stufiger bewachsener Bodenfilter	36.465,62 €	15.686,58 €	52.152,20 €

Tabelle 11: Zusammenfassung Investitionskosten

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de



Die Angaben orientieren sich an der LAWA- Leitlinie.

<b>Abschreibung</b>			
Abschreibung Pumpentechnik und Steuerungen (5 Jahre)	2.547,92 €	1.523,20 €	
Abschreibung Filtermaterial und Einbauten (20 Jahre)	-	1.210,43 €	
Abschreibung Behälter (PE 25 Jahre, Beton 15 Jahre) und Kanäle	1.019,59 €	309,40 €	
<b>Summe</b>	<b>5.553,01 €</b>	<b>4.000,03 €</b>	

Tabelle 14: Abschreibung Kläranlagen

Um die Varianten nun miteinander vergleichen zu können, wird, basierend auf den Ergebnissen der Investitionskostenberechnung sowie der Aussagen über die laufenden Kosten, der Projektkostenbarwert (PKBW) gebildet.

Die Angaben, die der Kostenermittlung und damit auch der Kostenvergleichsrechnung zugrunde liegen, beruhen auf einer Kostenschätzung.

Diese letzte Rechnung ist vereinfacht. Es wurden keine Preissteigerungen, Inflation und Lohnerhöhungen berücksichtigt, da sich an dem bestehenden Unterschied nichts ändern würde:

	<b>Projektkostenbarwert</b>
Wirbelschwebbett Picobell	138.825,29 €
2stufiger bewachsener Bodenfilter	100.000,77 €

Tabelle 15: Berechnung Projektkostenbarwert

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

## 6. Fazit und Empfehlung

Trotz dem finanziellen Vorteil einer 2stufigen PKA, könnten Platzgründe für den Bau eines Wirbelbettreaktors sprechen. Die Kläranlage Picobell kann komplett überfahrbar gestaltet werden. Der dann gewonnene Platz könnte als Parkplatz genutzt werden.

Der Vorteil eines 2stufigen bewachsenen Bodenfilters würde darin bestehen, dass eine Geräuschemission komplett ausgeschlossen ist. Sicher ein wichtiger Punkt, wenn man bedenkt, dass der Standort der Kläranlage direkt an dem Zeltplatzgelände anschließt.

### ***Ich empfehle***

- Die gemeinsame Ableitung von Gelb-, Grau-, Braun- und Schwarzwasser zu einer „zentralen“ Kläranlage auf dem Grundstück
- Für die Behandlung des Abwassers den Bau eines 2stufigen bewachsenen Bodenfilters.

Erarbeitet im August 2021

Von



Dipl.-Ing. Maik Herrmann

Geschäftsführer der aqua nostra eG.

**aqua nostra eG.**

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: info@aqua-nostra.de

# Anlagen

Angebote Kläranlage Picobell

Anordnung der Kläranlagenelemente und der  
Löschwasserspeichern

Dichtheitsprüfung bestehende Mehrkammergrube

Zustandserfassung der bestehenden  
Mehrkammergrube

**aqua nostra** eG.

Gersdorf 23, 09661 Striegistal

Telefon: 034322/40423, mail: [info@aqua-nostra.de](mailto:info@aqua-nostra.de)

Picobells GmbH :: Raiffeisenstraße 21 :: 21762 Otterndorf

Aqua Nostra eG.  
Gersdorf 23

09661 Striegistal

## Angebot

Kundennummer	UID-Geschäftspartner	Bearbeiter	Referenz	Belegnummer	Datum	Seite
14764		Jürgen Fischer	BV: Naturcamp	<b>2004152</b>	10.06.2021	1 / 4

Sehr geehrter Herr Herrmann,

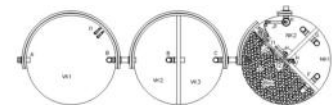
aufgrund Ihrer Anfrage unterbreiten wir folgendes Angebot:

Pos	Artikelnr.	Beschreibung	Menge	ME	Preis	Total EUR
-----	------------	--------------	-------	----	-------	-----------

### **Angebot über eine Picobells Kleinkläranlage für 50 Personen:**

1	32404	<b>50 EW Picobells Installations-Set "Premium" C, DN 150/2500/ 3 Behälter</b>	1,00		7.670,00	7.670,00
---	-------	-------------------------------------------------------------------------------	------	--	----------	----------

50 Personen Kleinkläranlagen- Installations- Set für Mehrkammeranlagen, Durchmesser: 2,50 Meter (Behälter / Traverse ist nicht im Lieferumfang)  
Vorklärung: min. 17,50 m<sup>3</sup>, Wirbelbettkammer: min. 6,00 m<sup>3</sup> in einer Halbkammer, Nachklärung: min. 6,00 m<sup>3</sup> in 2 Viertelkammern).



- 2000 Liter selbstreinigende Picobells Wirbelbettkörper.
- Belüftungseinrichtung mit Montagebügel aus VA Stahl.
- 4 x Tellerbelüfter
- 2 Schlammrückführungen aus Kunststoff mit Montageschellen.
- 2 Schlammrutsche für die Nachklärung aus PE Kunststoff inkl. Montagematerial.
- Überlaufkulissen und Tauchrohre in DN 150.

Die nachstehenden Positionen  
Thomas Rietschle Linearmembranverdichter LW-400  
Picobells Schaltschrank "Professional 1"  
1609 Picobells Steuerung "Premium"  
sind Bestandteil der Leistung.

2	3191	<b>Picobells Schaltschrank "Professional 1"</b> ab 24 bis 50 EW	1,00		0,00	0,00
---	------	--------------------------------------------------------------------	------	--	------	------



Übertrag  
7.670,00

Picobells GmbH	Tel.: +49(0)4751-9785-0	Weser-Elbe Sparkasse
Raiffeisenstraße 21	Fax.: +49(0)4751-9785-29	BIC: BRLADE21BRS
21762 Otterndorf	Internet: www.picobells.com	IBAN: DE29292500000193185695
	E-Mail: info@picobells.de	

Geschäftsführer:	Wilfried Köster
Amtsgericht	
Tostedt:	HRB 203806
Ust-Id-Nr.:	DE287512161
Steuernummer:	18/201/09809

## Angebot

Kundennummer	UID-Geschäftspartner	Bearbeiter	Referenz	Belegnummer	Datum	Seite
14764		Jürgen Fischer	BV: Naturcamp	<b>2004152</b>	10.06.2021	2 / 4

Pos	Artikelnr.	Beschreibung	Menge	ME	Preis	Total EUR
						Übertrag
						7.670,00

3	3178	<b>Thomas Rietschle Linearmembranverdichter LW-400</b>	1,00		0,00	0,00
---	------	--------------------------------------------------------	------	--	------	------



4	1609	<b>Picobells Steuerung "Premium"</b>	1,00		0,00	0,00
---	------	--------------------------------------	------	--	------	------

- H / B / T: 140 x 140 x 110 mm für die Innenmontage im Premium Schaltschrank.
- elektronische SPS Steuereinheit "Premium" Betriebsfertig vorprogrammiert mit integriertem Betriebstagebuch.
- beleuchtete Displayanzeige der Betriebsparameter während der Justierung.
- Ausfallalarmanlage mit Differenzdruckwächter zur Überwachung des Drucks vom Linearverdichter des Anlagen- und Schlauchsystems.
- Sperrfunktion, zur Vermeidung von Fehleinstellungen (z.B. durch den Betreiber).
- Testlaufmodus (Alle Verbraucher werden für 120 sec. auf „EIN“ gestellt).



5	2790	<b>Bedienungsanleitung Steuerung "SKS 4-11" für Kleinkläranlagen.</b>	1,00		0,00	0,00
---	------	-----------------------------------------------------------------------	------	--	------	------

für "Picobells Premium" und "Premium Outdoor"



Übertrag  
7.670,00

Picobells GmbH  
Raiffeisenstraße 21  
21762 Otterndorf




Tel.: +49(0)4751-9785-0  
Fax.: +49(0)4751-9785-29  
Internet: www.picobells.com  
E-Mail: info@picobells.de

Weser-Elbe Sparkasse  
BIC: BRLADE21BRS  
IBAN: DE29292500000193185695

Geschäftsführer: Wilfried Köster  
Amtsgericht  
Tostedt: HRB 203806  
Ust-Id-Nr.: DE287512161  
Steuernummer: 18/201/09809

## Angebot

Kundennummer	UID-Geschäftspartner	Bearbeiter	Referenz	Belegnummer	Datum	Seite
14764		Jürgen Fischer	BV: Naturcamp	<b>2004152</b>	10.06.2021	3 / 4

Pos	Artikelnr.	Beschreibung	Menge	ME	Preis	Total EUR
						Übertrag 7.670,00
6	2873	<b>Zulassungen Beton-Neuanlage Z-55.61-463</b> Deutsches Institut für Bautechnik. Zulassung für "Picobells Kleinkläranlage aus Beton für " 4 bis 50 EW im Betonbehälter.	1,00		0,00	0,00
						
7	2858	<b>Ü-Zeichen, Aufkleber, Neuanlagen, PE und Beton</b> Ü- Zeichen Z-55.61-464 (Kunststoff, 4-12 EW, Ablaufklasse C) Z-55.61-463 (Beton, 4 bis 12 EW, Ablaufklasse C) Z-55.6-316 (Kunststoff 4 und 6 EW, Ablaufklasse D) Z-55.6-315 (Beton, 4 bis 6 EW, Ablaufklasse D) CE- Zeichen. (Bitte Zulassung beachten)	1,00		0,00	0,00
						
8	1211	<b>Fracht/Versand Europalette 300 Kg</b> Europalette (UIC-Norm 435/2) Abm.: 800 x 1200 x 144 mm Gewicht bis max. 300 kg an der Grundstückskante / Parterre.	1,00		135,00	135,00
						
9	1208	<b>Fracht/Versand Europalette 200 Kg</b> Europalette (UIC-Norm 435/2) Abm.: 800 x 1200 x 144 mm Gewicht bis max. 200 kg an der Grundstückskante / Parterre.	1,00		110,00	110,00

Übertrag  
7.915,00

Picobells GmbH  
Raiffeisenstraße 21  
21762 Otterndorf

Tel.: +49(0)4751-9785-0  
Fax.: +49(0)4751-9785-29  
Internet: www.picobells.com  
E-Mail: info@picobells.de

Weser-Elbe Sparkasse  
BIC: BRLADE21BRS  
IBAN: DE29292500000193185695

Geschäftsführer: Wilfried Köster  
Amtsgericht  
Tostedt: HRB 203806  
Ust-Id-Nr.: DE287512161  
Steuernummer: 18/201/09809



## Angebot

Kundennummer	UID-Geschäftspartner	Bearbeiter	Referenz	Belegnummer	Datum	Seite
14764		Jürgen Fischer	BV: Naturcamp	<b>2004152</b>	10.06.2021	4 / 4

Pos	Artikelnr.	Beschreibung	Menge	ME	Preis	Total EUR
-----	------------	--------------	-------	----	-------	-----------



Zwischensumme	7.915,00
<b>Nettobetrag</b>	<b>7.915,00</b>
Mehrwertsteuer 19,0% (A2) aus 7915,00	1.503,85
<b>Total EUR</b>	<b>9.418,85</b>

Besten Dank für Ihre Anfrage

Zahlungskonditionen  
14 Tage netto Kasse

14 Tage nach Rechnungsdatum 9.418,85

Hiermit beauftrage ich die Picobells GmbH mit der Durchführung der Maßnahme nach obigen Leistungsbild.  
Datum / Unterschrift

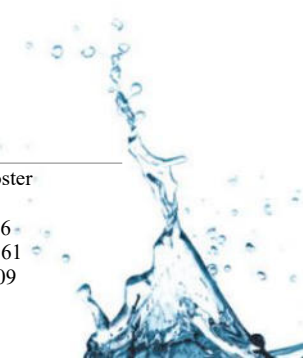
Mit freundlichen Grüßen  
Jürgen Fischer

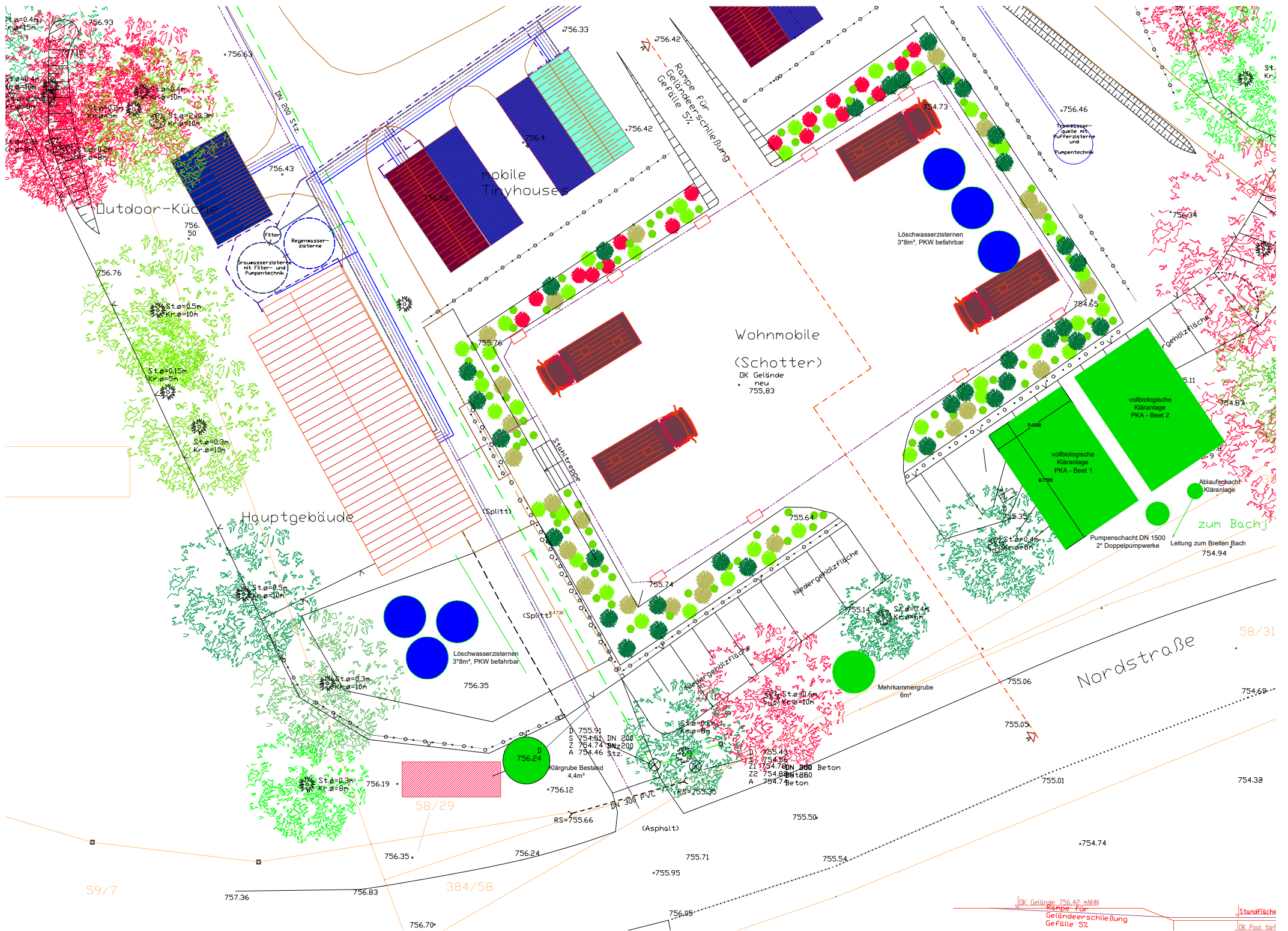
Lieferadresse  
Rechnungsadresse ist gleich Lieferadresse

Picobells GmbH  
Raiffeisenstraße 21  
21762 Otterndorf  
Tel.: +49(0)4751-9785-0  
Fax.: +49(0)4751-9785-29  
Internet: www.picobells.com  
E-Mail: info@picobells.de

Weser-Elbe Sparkasse  
BIC: BRLADE21BRS  
IBAN: DE29292500000193185695

Geschäftsführer: Wilfried Köster  
Amtsgericht  
Tostedt: HRB 203806  
Ust-Id-Nr.: DE287512161  
Steuernummer: 18/201/09809





Outdoor-Küche

mobile  
Tinyhouses

Wohnmobile  
(Schotter)  
DK Gelände  
neu  
755,83

Hauptgebäude

Nordstraße

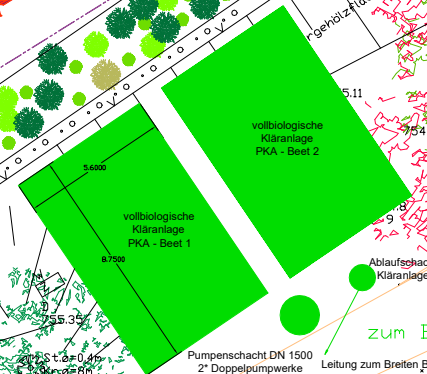
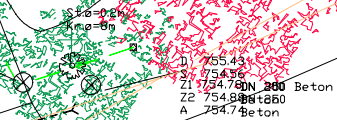
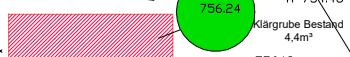
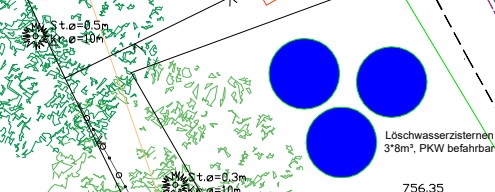
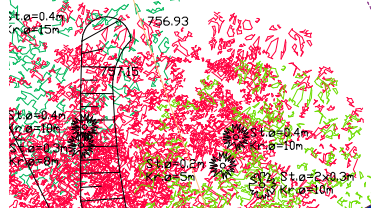
59/7

384/58

58/31

DK Gelände 756,42 mNN  
Rampe für  
Geländeschließung  
Gefälle 5%

Standfläche  
Pool tief



Löschwasserzisternen  
3\*8m², PKW befahrbar

Abholzfläche

Niederholzfläche

Mehrkanalgrube  
6m²

Stahltrappe

Split

Split

Split

(Asphalt)

757,36

756,83

756,70

756,24

755,95

756,05

755,71

755,54

754,74

754,32

754,69

755,05

755,01

755,06

754,94

5,11

756,34

756,46

754,73

784,65

756,33

756,42

756,4

756,62

756,43

756,63

756,76

756,50

756,15m  
Kr.ø=10m

756,01m  
Kr.ø=10m

756,03m  
Kr.ø=10m

756,05m  
Kr.ø=10m

756,03m  
Kr.ø=10m

756,19m  
Kr.ø=8m

755,91m  
Kr.ø=8m

755,81m  
Kr.ø=8m

755,64m  
Kr.ø=8m

755,14m  
Kr.ø=6m

755,06m  
Kr.ø=10m

755,43m  
Kr.ø=8m

754,98m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

754,7m  
Kr.ø=8m

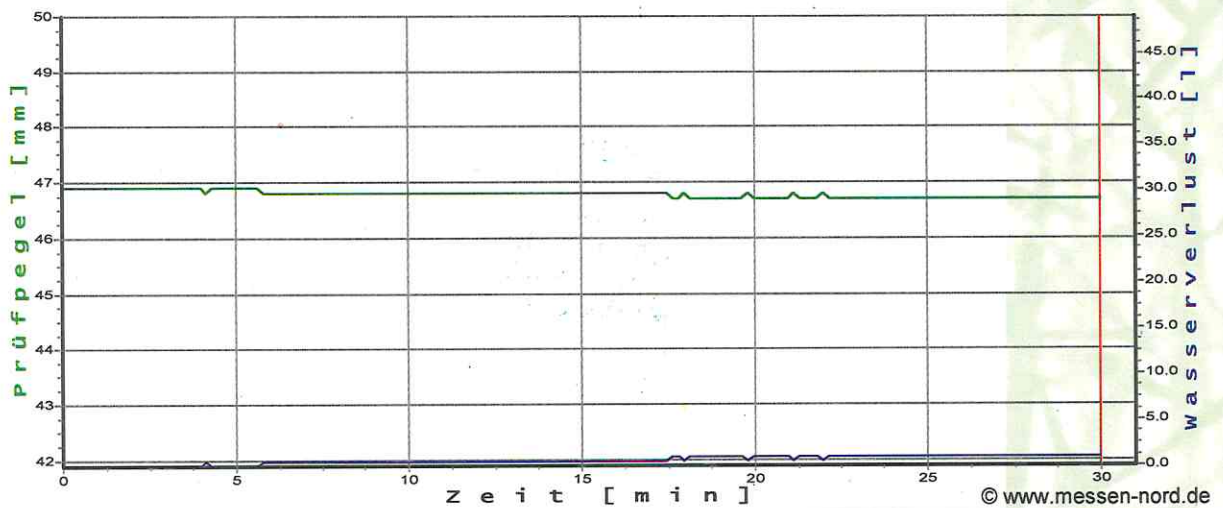
754,7m  
Kr.ø=8m



AQUA NOSTRA eG  
 Gersdorf 23  
 09661 Striegistal

**Schacht-Dichtheits-Sonderprüfung (Verfahren Wasser)**

<b>Auftraggeber:</b>	Weidner	<b>Telefon:</b>	
<b>Straße:</b>	Kastanienhof 2		
<b>Ort:</b>	99334 Riechheim		
<b>Bauvorhaben:</b>	Kläranlage Naturcampingplatz Lenkgrund		
<b>Prüfobjekt:</b>	Mehrkammergrube		
<b>Straße:</b>	Nordstraße		
<b>Ort:</b>	Frauenwald		
<b>Prüfabschnitt:</b>	Mehrkammergrube		
<b>Info:</b>			
<b>Höhe Wasserpegel:</b>	0.900 m	<b>Pegeloberfläche:</b>	4.909 m <sup>2</sup>
<b>benetzte Fläche:</b>	11.977 m <sup>2</sup>	<b>Füllvolumen:</b>	4417.86 l
Berechnung der Prüfobjektdatei siehe Anlage!			
<b>Zul. Verlustrate:</b>	0.4000 l/m <sup>2</sup>	<b>Zul. Wasserzugabe:</b>	4.79 l
<b>Prüfzeit:</b>	30.0 min	<b>zul. Pegelabfall:</b>	1.0 mm
<b>Beginn Sättigung:</b>	24.06.2021 10:38:25	<b>bei Pegelwert:</b>	0.0 mm
<b>Beginn Prüfung:</b>	24.06.2021 10:38:25	<b>bei Pegelwert:</b>	46.9 mm
<b>Prüfungsende nach:</b>	30.0 min	<b>Pegelabfall:</b>	0.2 mm (0.98 l)
<b>Prüfresultat:</b>	<b>Prüfung bestanden</b>		
<b>Prüfer:</b>	Maik Herrmann	<b>Prüfgerät RPG-3:</b>	RPG3 25414
		<b>Pegelsensor:</b>	SP04 #25478
<b>Bemerkung:</b>			
<b>Protokolldatei:</b>	210624103825.DAT		



29.6.21

Prüfdatum

aqua  
**NOSTRA eG**  
 Gersdorf 23  
 09661 Striegistal  
 info@aquanostra.de  
 034322/40423

Prüfer

Auftraggeber

## Schacht-Dichtheits-Sonderprüfung (Verfahren Wasser)

### Berechnung der Prüfobjektdaten zu Protokolldatei:

210624103825.DAT

#### geprüfte Schachtbauwerke

Messwert / Eigenschaft	MehrkammerSchacht 2 grube 4,4m <sup>3</sup>	Schacht 3	Schacht 4	Schacht 5
<i>Querschnitt oberer Schachtring</i>	Rechteck			
<i>Material oberer Schachtring</i>	Beton			
<i>Durchm. oberer Schachtring [m]</i>	0.600x0.200			
<i>Höhe oberer Schachtring [m]</i>	0.600			
<i>unt. Durchm. Schachtkonus [m]</i>	-			
<i>Höhe Schachtkonus [m]</i>	0.010			
<i>Durchm. Deckplattenöffnung [m]</i>	-			
<i>Höhe Deckplattenöffnung [m]</i>	0.010			
<i>Querschnitt unt. Schachtring</i>	Kreis			
<i>Material unt. Schachtring</i>	Beton			
<i>Durchm. unt. Schachtring [m]</i>	2.500			
<i>Höhe unterer Schachtring [m]</i>	2.100			
<i>Wasserpegel [m]</i>	0.900			
<i>benetzte Fläche [m<sup>2</sup>]</i>	11.977			
<i>Pegeloberfläche [m<sup>2</sup>]</i>	4.909			
<i>Füllvolumen [l]</i>	4417.865			
<i>Schacht sitzt auf Grundkörper</i>	Nein			

#### geprüfte Rohrleitungen

Messwert / Eigenschaft	Leitung 1	Leitung 2	Leitung 3	Leitung 4	Leitung 5
<i>Rohrleitungsquerschnitt</i>					
<i>Rohrleitungsmaterial</i>					
<i>Rohrdurchmesser [m]</i>					
<i>Rohrleitungslänge [m]</i>					
<i>benetzte Fläche [m<sup>2</sup>]</i>					
<i>Füllvolumen [l]</i>					

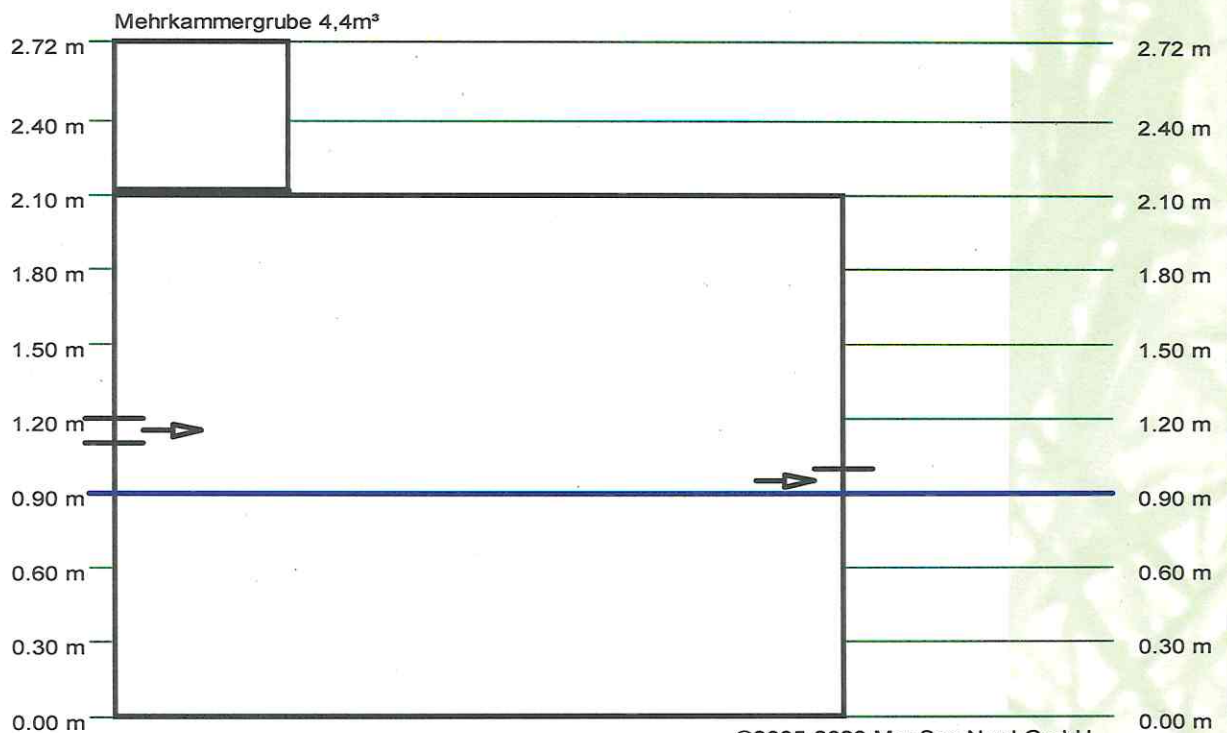
## Schacht-Dichtheits-Sonderprüfung (Verfahren Wasser)

### Berechnung der Prüfobjektdaten zu Protokolldatei:

210624103825.DAT

### Gesamtdaten des Prüfobjektes

benetzte Fläche [m<sup>2</sup>]: 11.977  
Pegeloberfläche [m<sup>2</sup>]: 4.909  
Füllvolumen [l]: 4417.86



*Pegelstand in Schachtgrafik bei 0.900 m*

**Es wurden keine Rohrleitungen mitgeprüft.**

AQUA NOSTRA eG

Gersdorf 23

09661 Striegistal

**Schacht-Dichtheits-Sonderprüfung (Verfahren Wasser)**

**Messwerttabelle zu Protokolldatei:**

210624103825.DAT

Uhrzeit / Prüfzeit [min]	Pegel [mm]	Pegelabfall [mm]	Wasserverlust [l]
10:38:25 / 00	46.90	0.00	0.00
10:39:25 / 01	46.90	0.00	0.00
10:40:25 / 02	46.90	0.00	0.00
10:41:25 / 03	46.90	0.00	0.00
10:42:25 / 04	46.90	0.00	0.00
10:43:25 / 05	46.90	0.00	0.00
10:44:25 / 06	46.80	0.10	0.49
10:45:25 / 07	46.80	0.10	0.49
10:46:25 / 08	46.80	0.10	0.49
10:47:25 / 09	46.80	0.10	0.49
10:48:25 / 10	46.80	0.10	0.49
10:49:25 / 11	46.80	0.10	0.49
10:50:25 / 12	46.80	0.10	0.49
10:51:25 / 13	46.80	0.10	0.49
10:52:25 / 14	46.80	0.10	0.49
10:53:25 / 15	46.80	0.10	0.49
10:54:25 / 16	46.80	0.10	0.49
10:55:25 / 17	46.80	0.10	0.49
10:56:25 / 18	46.80	0.10	0.49
10:57:25 / 19	46.70	0.20	0.98
10:58:25 / 20	46.70	0.20	0.98
10:59:25 / 21	46.70	0.20	0.98
11:00:25 / 22	46.80	0.10	0.49
11:01:25 / 23	46.70	0.20	0.98
11:02:25 / 24	46.70	0.20	0.98
11:03:25 / 25	46.70	0.20	0.98
11:04:25 / 26	46.70	0.20	0.98
11:05:25 / 27	46.70	0.20	0.98
11:06:25 / 28	46.70	0.20	0.98
11:07:25 / 29	46.70	0.20	0.98
11:08:25 / 30	46.70	0.20	0.98

Das Schacht- und Abscheiderprüfgerät ROHRTEST-SP04 besitzt die Zulassung der Landesgewerbeanstalt (LGA) Würzburg zur Prüfung von Leichtflüssigkeitsabscheidern gemäß DIN 1999-100.

Die Messgenauigkeit des Pegelsensors beträgt 0,20 mm. (SP04 #25478) Zugelassenes Prüfmedium ausschließlich Wasser, Bedienungsanleitung beachten!

MesSen Nord GmbH

**Bewertungshilfe zur Beurteilung der Standsicherheit von Betonbehältern**

Für die Bewertung wurde der Behälter vollständig geleert und per Hochdruck gereinigt.



**Bauvorhaben**

<b>Name:</b>	Naturcamp Lenkgrund	<b>Weidner, Claudia</b>
<b>Straße:</b>	Nordstraße, Bad am Lenkgrund	
<b>PLZ, Ort:</b>	98694 Frauenwald	

Die Bewertung der Standsicherheit erfolgt nach den Vorgaben des BDZ-Infoblattes: "Bewertung der Sanierungsfähigkeit bestehender Behälter für Kleinkläranlagen aus mineralischen Baustoffen"  
Stand 12/2012

Schäden an Außenwand-, Boden und Deckenflächen						
Rissbildung	Beurteilung					
Waagerechte Risse im Bereich der Bauwerksfugen	nein					
Senkrechte Risse in den Wänden	nein					
Schräg verlaufende Risse in Wänden	nein					
Fehlstellen						
Fehlstellen > 200 cm <sup>2</sup> mit einer Tiefe > 50 % der Wanddicke	nein					
sonstige Fehlstellen	nein					
Schäden an Tauchwand						
Korrosionsschäden	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
Fehlstellen	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
Bemerkungen	siehe Legende Schadensklassen					
Schäden an Innenwänden						
Korrosionsschäden	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
sonstige Bemerkungen	siehe Legende Schadensklassen					
Schäden an Trennwänden						
Korrosionsschäden	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
Fehlstellen	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
Rohrdurchführungen						
Zulauf	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
Ablauf	SK 0	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	siehe Legende Schadensklassen
sonstige Bemerkungen	siehe Legende Schadensklassen					
Lüftung						
Be- und Entlüftung vorhanden, auf Funktionsfähigkeit geprüft	nein					
Fugen						
Fugen vermörtelt	ja					
Undichtigkeiten im Bereich der Fugen	nein					
Verkehrslasten						
Abdeckung entspricht den Verkehrslasten	nein					
Max. Erdüberdeckung nach DIN 4261 wird eingehalten	ja					
<b>Bewertung</b>						
Die Anlage ist baulich geeignet, um als Vorklärung für eine PKA ELSA genutzt werden zu können.						
Standsicherheit der Anlage gegeben	ja					

Erstellt am 24.06.2021  
Datum

durch *M. Herrmann* Unterschrift Firmenstempel

aqua  
**NOSTRA eG**  
Gersdorf 23  
03601 Striegal  
info@aquanostra.de  
034322/40423

**Zelle:** A11

**Kommentar:** alle Risse > 0,2 mm sind mit geeignetem Material zu verschließen.

**Zelle:** A12

**Kommentar:** Die Sanierung von senkrechten oder schräg verlaufenden Rissen ist nur mit einem separaten Standsicherheitsnachweis eines Statikers möglich.

**Zelle:** A13

**Kommentar:** Die Sanierung von senkrechten oder schräg verlaufenden Rissen ist nur mit einem separaten Standsicherheitsnachweis eines Statikers möglich.

**Zelle:** A15

**Kommentar:** Fehlstellen > 200 cm<sup>2</sup> mit einer Tiefe von > 50% der Wanddicke erfordern einen Standsicherheitsnachweis im Einzelfall

**Zelle:** A20

**Kommentar:** Die Sanierung von Rissen im Anschlussbereich Boden/Wand ist nur mit einem separaten Standsicherheitsnachweis eines Statikers möglich.

**Zelle:** A22

**Kommentar:** Entspricht das Ergebnis der Druckfestigkeit nicht der Mindestdruckfestigkeit von C35/45 und beträgt die Wanddicke < 80 % der ursprünglichen Dicke, muss eine Begutachtung durch einen Statiker erfolgen.

**Zelle:** A23

**Kommentar:** Fotgeschrittene Korrosion an der Behälterabdeckung (Konus/Platte) ist nicht sanierungsfähig.

**Zelle:** A30

**Kommentar:** Fotgeschrittene Korrosion an der Behälterabdeckung (Konus/Platte) ist nicht sanierungsfähig.