

Aufgabenstellung Teil I

Sauerstoffversorgung der Belebungsstufe

Aufgabe	Punkte
Aufgabe I.1	9
Aufgabe I.2	6
Aufgabe I.3	10
Aufgabe I.4	15
Summe	40

Bei Berechnungen ist der Lösungsweg anzugeben!!!

Prüf. Nr.: _____

(Vom Teilnehmer einzutragen!)

Datum

Prüfer 1

Prüfer 2

Um mögliche Einsparpotentiale bei der Sauerstoffversorgung beurteilen zu können, sollen zunächst die vorhandenen Betriebswerte ermittelt werden und dann mögliche Kosteneinsparungen durch verschiedene betriebliche und verfahrenstechnische Maßnahmen nachgewiesen werden.

I.1

Anhand der entsprechenden Mittelwerte sind die Gesamt-Schlammbelastung, das Gesamt-Schlammalter sowie der täglich erforderliche Sauerstoffeintrag anzugeben.

I.2

Unter Beobachtung des $\text{NH}_4\text{-N}$ Sollwerts am Ende der Nitrifikationszonen wird der O_2 -Gehalt in diesen Beckenteilen schrittweise zurückgefahren. Welche jährliche Kostenersparnis errechnet sich bei der Reduzierung des O_2 -Gehalts um 1 mg/l?

I.3

Einen großen Anteil am Sauerstoffverbrauch bei der aeroben biologischen Abwasserreinigung macht die Grundatmung aus.

- a) Durch eine verfahrenstechnisch vertretbare Verringerung des Gesamt-Schlammalters auf 20 d bei sonst gleich bleibenden Betriebsverhältnissen nimmt auch der Sauerstoffverbrauch für die Grundatmung der Biomasse ab.
Welche jährliche Kostenersparnis errechnet sich durch diese Veränderung?
- b) Über welchen Zeitraum muss bei einer max. Pumpenkapazität von $900 \text{ m}^3/\text{d}$ zusätzlicher Überschussschlamm abgezogen werden, damit das neue Gesamt-Schlammalter von 20 d in der Anlage erreicht wird?

I.4

Das langsame aber stetige Sich-Zusetzen von Belüftungseinrichtungen führt zu Verlusten beim Sauerstoffeintrag und kann nur durch erhöhten Energieaufwand ausgeglichen werden. Eine wesentliche, aber schwierige Aufgabe des Betriebs ist das Erkennen und Feststellen des Verstopfungsgrads.

- a) Die beiden Fotos (Anlage 4) zeigen Blasenbilder von Belebungsbecken mit verstopften und nicht verstopften Belüftungseinrichtungen. Die verschiedenen Zustände sind zu beschreiben und die Ursachen der unterschiedlichen Erscheinungsbilder zu erklären.
Weshalb führen die beobachteten Veränderungen des Blasenbilds im verstopften Zustand zu einem erhöhten Energieaufwand für den erforderlichen Sauerstoffeintrag?
- b) Anhand des RI-Fließbilds (Anlage 5) ist zu erklären, welche Messungen an welcher Stelle und unter welchen Bedingungen durchzuführen sind, um den Umfang des langsamen Sich-Zusetzens der Belüftungseinrichtungen festzustellen und zu kontrollieren.
- c) Welche zusätzlichen jährlichen Energiekosten der Gebläse entstehen bei einem Druckanstieg im Belüftungssystem von 660 mbar auf 680 mbar bezogen auf den ursprünglichen Betriebszustand (Aufgabe I.1)?

Aufgabenstellung Teil II

Wartung von Gebläsen

	Punkte	erreichte Punkte
Aufgabe	40	

Bei Berechnungen ist der Lösungsweg anzugeben!!!

Prüf. Nr.: _____

(Vom Teilnehmer einzutragen!)

Datum

Prüfer 1

Prüfer 2

(Angebote: Anlage 6)

Turnusgemäß ist eins der Drehkolbengebläse für die O₂-Versorgung des Belebungsbeckens zu warten.

Es bestehen drei Möglichkeiten die Wartung durchzuführen bzw. durchführen zu lassen.

Variante A

- Aus- und Einbau der Druckstufe durch eigenes Personal (60,-€/h)
(1 Schlosser je 2 Std. und 1 Elektriker je ½ Std.)
- Transport der Druckstufe z.B. durch UPS zum Hersteller und zurück; je Weg 150,- €
- pauschale Wartung durch den Hersteller gemäß **Angebot 1** dabei sind zusätzliche Kosten für Ersatz- und Verschleißteile gemäß **Angebot 2** zu berücksichtigen.

Variante B

Wartung vor Ort durch 2 Monteure des Herstellers gemäß vollem **Angebot 2**; dabei sind auch die nicht im Angebot zusätzlich ausgewiesenen Personalkosten zu beachten.

Variante C

Wartung durch qualifiziertes eigenes Personal (60,-€/h).

Es wird ein 25% höherer Stundenaufwand angesetzt als der Hersteller für die Wartungsarbeiten geschätzt hat.

Die Transportkosten der Ersatzteile werden mit 100,-€ veranschlagt.

Die drei Möglichkeiten sind zu vergleichen und dann eine begründete Entscheidung für eine Lösung zu treffen.

Aufgabenstellung Teil III

Optimierung der Pumpensteuerung

Aufgabe	Punkte	erreichte Punkte
Aufgabe III.1	15	
Aufgabe III.2	11	
Aufgabe III.3	14	
Summe	40	

Bei Berechnungen ist der Lösungsweg anzugeben!!!

Prüf. Nr.: _____

(Vom Teilnehmer einzutragen!)

Datum

Prüfer 1

Prüfer 2

Ein Teilzufluss (vereinfachte Tagesganglinie siehe **Anlage 7**) zur Kläranlage Meisterberg wird in einem Zwischenpumpwerk im Kanalnetz mit zwei Kreiselpumpen des Typs: AFP 1546 (M90/4D) (technische Daten, Pumpen- und Anlagenkennlinien s. **Vorlage 1**) 4 m (geod. Höhe) hoch gefördert.

Da der zugehörige Pumpensumpf infolge der Intervallsteuerung oft verschlammt, sollen Sie untersuchen, ob es betrieblich bessere und kostengünstigere Lösungen gibt.

Folgende Varianten sind miteinander zu vergleichen:

- bisheriger Intervallbetrieb
- Pumpensteuerung mit Frequenz-Umrichtern
- Drosselung der Druckleitung durch Schiebersteuerung

III.1

Mithilfe der Affinitätsgesetze und nachstehender Tabelle ist die entsprechende Pumpenkennlinie ($n_x = 1115$ 1/min) zu ermitteln und diese ins Diagramm (**Vorlage 1**) einzutragen.

Dabei ist die Förderhöhe des neuen Betriebspunkts anzugeben.

Affinitätsgesetze: $Q_x = (n_x/n) Q$; $H_x = (n_x/n)^2 H$

Lösung:

Q	(l/s)	50		70	100	120
n_x/n						
Q_x	(l/s)		63			
H	(m)					
$(n_x/n)^2$						
H_x	(m)					

III.2

Mithilfe der nachstehenden Tabelle ist die entsprechende Rohrleitungskennlinie h_v zu ermitteln und diese ebenfalls ins Diagramm (**Vorlage 1**) einzutragen.

(Es müssen nicht alle Felder der Tabelle ausgefüllt werden!)

Lösung:

Q	(l/s)	63	70	50	30
v	(m/s)				
v^2	(m ² /s ²)				
$v^2/2g$	(m)				
f	--				
$h_v = f * v^2/2g$	(m)				
$H = h_{\text{geod}} + h_v$	(m)	10			

III.3

Welche der drei Varianten ist betrieblich und kostenmäßig die günstigste?

- a) Für die drei nachfolgend genannten Betriebsvarianten
- bisheriger Intervallbetrieb
 - Pumpensteuerung mit Frequenz-Umrichtern
 - Drosselung der Druckleitung durch Schiebersteuerung
- sind die jährlichen Stromkosten zu berechnen.
- b) Die Entscheidung für eine Variante ist zu begründen.

Aufgabenstellung Teil **IV**

Betriebliche Unterstützung von Kanalsanierungsarbeiten

Aufgabe	Punkte	erreichte Punkte
Aufgabe IV.1	33	
Aufgabe IV.2	20	
Aufgabe IV.3	7	
Summe	60	

Bei Berechnungen ist der Lösungsweg anzugeben!!!

Prüf. Nr.: ____

(Vom Teilnehmer einzutragen!)

Datum

Prüfer 1

Prüfer 2

In den letzten Jahren wurden alle öffentlichen Kanäle im Stadtgebiet auf den baulichen Zustand untersucht.

Die Auswertungen haben ergeben, dass u.a. die Kanalhaltungen in der Zimmermannstr./Umstr. Schacht Nr. 1194 bis 1044 (**Anlage 10**) sanierungsbedürftig sind.

Die Schächte der Haltungen sind Regelschächte (DN 1000). An die Schächte sind die Rinneneinläufe der Straßenentwässerung angeschlossen. Da der Straßenverkehr so weit wie möglich ohne Störungen fließen soll, werden die Schäden der Haltungen mittels Schlauchlining behoben.

Aus Gründen von Kosteneinsparungen ist seitens des Kanalbetriebs ein Konzept für die Ableitung der Abwässer während der Renovierungsarbeiten in diesem Abschnitt zu entwickeln. Dieses soll Grundlage für die Ausschreibung und Vergabe sein.

Die Maßnahme ist in den Sommermonaten geplant, dennoch sind Gewitterregen nicht auszuschließen. Für die Anschlussnehmer darf sich die Abflusssituation während der Einbau- und Aushärtungszeit des Liners (8 Std. pro Haltung) nicht nachteilig verändern.

Das abgestimmte Lösungskonzept (Einbau, Installation und Betrieb von Überleitungsmaßnahmen, Pumpen usw.) wird vom Auftragnehmer umgesetzt. Die betrieblichen, verwaltungstechnischen und wasserrechtlichen Aufgaben verbleiben bei der Stadt (Auftraggeber).

Die Gebietsdaten sind in der **Anlage 8** zusammengestellt.

IV.1

Es ist in allen wesentlichen Punkten stichwortartig ein geeignetes Konzept für eine gesicherte Abwasserableitung während der Renovierungsarbeiten zu entwerfen und zu beschreiben.

- a)
- Welche vorbereitenden Maßnahmen sind seitens des Kanalbetriebs erforderlich?
 - Wie werden während der Einbau- und Aushärtungsphase des Schlauchliners die Abwässer der anliegenden Häuser entsorgt?
 - Wie wird der Abwasserabfluss auch im Regenwetterfall sichergestellt?
 - Welche Aufgaben entfallen dabei auf die Mitarbeiter des Kanalbetriebs?
- b) Aus welchen Einzelpunkten besteht die Durchführung des Konzeptes?
- c) Welche nachsorgenden Maßnahmen sind zu veranlassen?
- d) Der zeitliche Ablauf ist in wesentlichen Punkten in einem Gantt-Diagramm darzustellen (**Vorlage 2**).

IV.2

Im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen sind die überzuleitenden und zu entsorgenden Abwasserabflüsse mit Hilfe der beigefügten Bemessungstabellen (**Anlage 9**) zu ermitteln.

- a) Welche maximale Leistungsfähigkeit hat der vorhandene Zulaufkanal von Schacht 1197-1194?
- b) Wie groß ist die Höhe des Trockenwetterzuflusses in der Haltung 1192-1191?
- c) Wie kann die anfallende Abwassermenge der anliegenden Häuser annähernd ermittelt werden?
- d) Wie groß ist das rechnerische maximale Retentionsvolumen im Zulaufkanal (Überschlagsberechnung)?
Kann es als Pumpvorlage für den überzuleitenden Abwasserzufluss genutzt werden?

IV.3

Auf welche rechtliche Norm kann Bezug genommen werden, wenn den Mitarbeitern des Kanalbetriebs bei der Vorbereitung und Durchführung der Maßnahme das Betreten von Grundstücken durch die Eigentümer verwehrt wird und dem Anschlussnehmer durch den kurzfristigen Abwasseraufstau ein Feuchtigkeitsschaden im Keller entstanden ist?

Sachverhalt

Allgemeines

Die Entwässerungsbetriebe der Stadt Meisterberg umfassen eine Kläranlage (Ausbaugröße: 90.000 E) und den entsprechenden Kanalbetrieb. Im Rahmen einer betrieblichen Optimierung sollen Einsparpotentiale auf ihre Durchführbarkeit, insbesondere auf ihre verfahrenstechnische Machbarkeit, den Umfang des Personaleinsatzes sowie auf ihre mögliche Kosteneinsparungen überprüft werden.

Die Überprüfung beinhaltet vier Schwerpunkte:

- I. Sauerstoffversorgung der Belebungsstufe
- II. Wartung von Gebläsen
- III. Optimierung der Pumpensteuerung
- IV. Betriebliche Unterstützung von Kanalsanierungsarbeiten

Alle erforderlichen Informationen über die KA sind den nachfolgenden Anlagen zu entnehmen

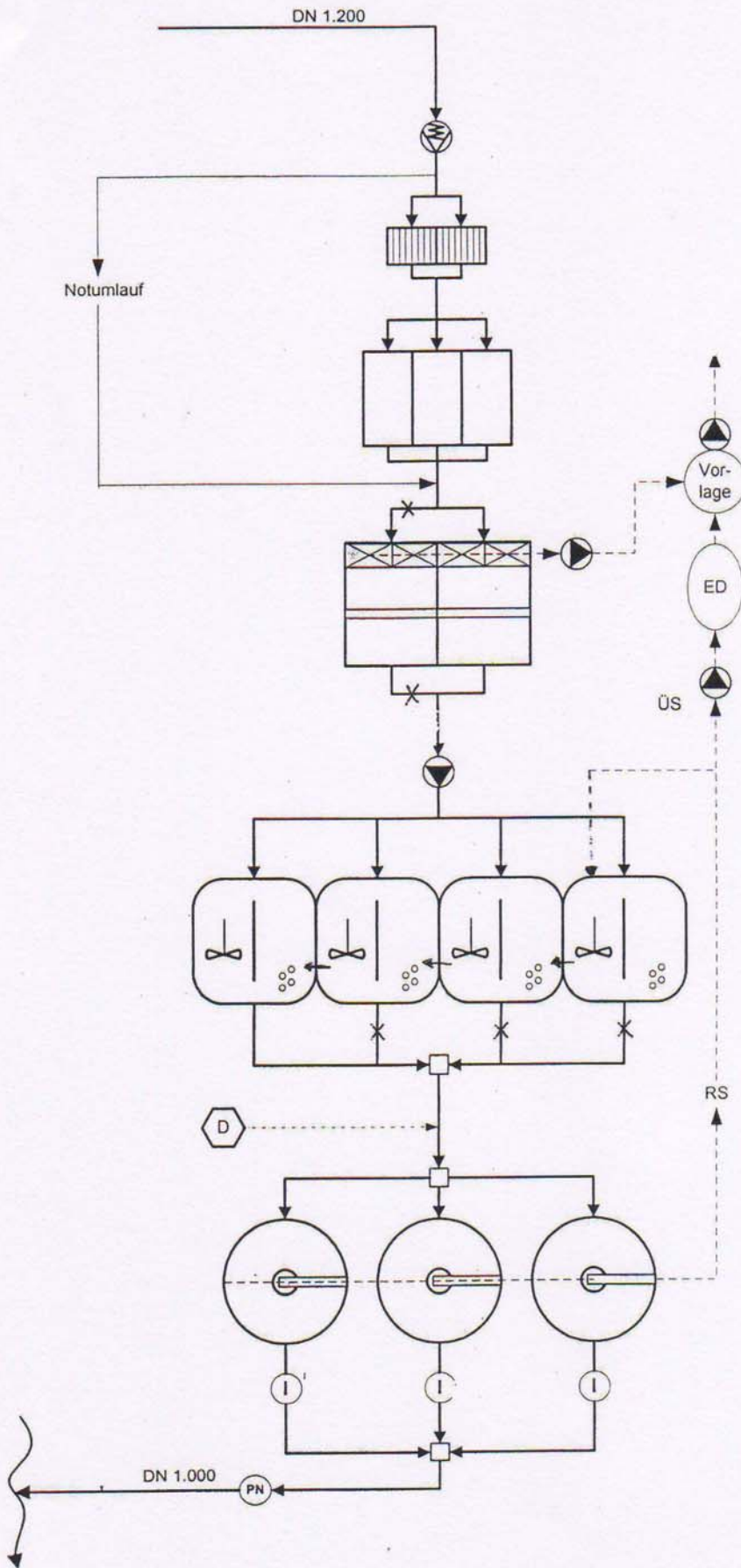
- Anlage 1** Fließschema KA Meisterberg
- Anlage 2** Betriebsdaten und Sauerstoffeintrag
- Anlage 3** Messdaten

Für die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben stehen Ihnen außerdem diese weiteren Anlagen zur Verfügung.

- Anlage 4** Blasenbilder
- Anlage 5** RI - Fließbild des Belüftungssystems
- Anlage 6** Angebot 1 und Angebot 2 (insgesamt 5 Seiten)
- Anlage 7** vereinfachte Tagesganglinie des Teilflusses zur KA
- Anlage 8** Gebietsdaten (Kanal)
- Anlage 9** Bemessungstabellen (Teil-/Vollfüllung, 2 Seiten)
- Anlage 10** Kanalnetzplan

Fließschema

Anlage 1 Kläranlage Meisterberg



Schneckenpumpwerk
3 * 450 l/s (1 Reserve)

Filterstufenrechen
2 - straßig
Spaltweite : 5 mm

Langsandfang
3 - straßig
V = 440 m³

Vorklärbecken
2 - straßig
V_{ges.} = 1.155 m³
A_{ges.} = 660 m²

Zentralpumpwerk
5 Rohrpumpen
Zulauf 3 * 450 l/s
RS 2 * 450 l/s

Belebungsbecken
(feinblasige Druckbelüftung)
4 - straßig
V_{ges.} = 26.000 m³
A_{ges.} = 5.200 m²

Fällungsmittelstation
Natriumaluminat

Nachklärbecken
3 - straßig
V_{ges.} = 12.600 m³
A_{ges.} = 2.827 m²

Anlage 2

Betriebsdaten:

TS_{gesamt} (4 Becken) = 3,16 g/l; $TS_{RS} = TS_{\text{ÜS}} = 5,76$ g/l; $Q_{\text{ÜS}} = 600$ m³/d

$O_B = 2$ kg O₂/kg BSB₅; $c_x = 2$ mg O₂/l; OP: 2 kg O₂/kWh

Energiepreis: 0,16 €/kWh

Sauerstoffbedarf, Sauerstoffeintrag :

$$OV = O_B \times B_d$$

OV: Sauerstoffbedarf (kg O₂/d)

O_B : Sauerstofflast (kg O₂/kg BSB₅)

B_d : BSB₅–Tagesfracht (kg BSB₅/d)

$$OC = c_s / (c_s - c_x) \times OV \quad c_s = 10 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

OC: Sauerstoffeintrag (kg O₂/d)

c_s : Sauerstoffsättigungskonzentration (mg O₂/l)

c_x : aktuelle Sauerstoffkonzentration (mg O₂/l)

$$OV_{\text{Grund}} = 0,1 \text{ TS}$$

OV: Sauerstoffbedarf der Grundatmung (kg O₂/d)

0,1: Sauerstofffaktor (kg O₂/(TS x d))

Sauerstoffausnutzungsgrad beim Eintrag von Luftsauerstoff: 15 %

Sauerstoffgehalt der Luft: 280 g/m³ Luft

Energieaufwand des Lufteintrags: 0,04 W/(m³ Luft x mbar)

Messdaten der KA Meisterberg

(Konzentrationangaben alle in mg/l)

Ablauf KA	CSB	NH4-N	NO3-N	Nanorg	Pges	Q (m³/d)
Januar	12	0,11	2,35	2,46	0,36	18067
Februar	14	0,91	1,26	2,17	0,51	16000
März	14	0,72	1,55	2,27	0,49	18333
April	13	1,02	2,40	3,42	0,47	17333
Mai	13	0,75	1,25	2,00	0,48	13467
Juni	12	0,58	1,85	2,43	0,52	14267
Juli	13	0,48	3,90	4,38	0,36	17400
August	13	0,27	3,50	3,77	0,49	11267
September	13	0,27	3,20	3,47	0,54	12667
Oktober	14	0,29	4,00	4,29	0,48	14533
November	13	0,31	3,30	3,61	0,54	14467
Dezember	13	0,22	3,15	3,37	0,65	16133
Mittelwert	13	0,49	2,64	3,14	0,49	15328
Max	14	1,02	1,26	2,00	0,65	18333
Min	12	0,11	4,00	4,38	0,36	11267
85- Perzent.						17700

Zulauf BB	CSB
Januar	357
Februar	381
März	261
April	238
Mai	320
Juni	350
Juli	236
August	318
September	309
Oktober	273
November	300
Dezember	309
Mittelwert	304
Max	381
Min	236
85- Perzent.	

Das CSB / BSB₅ -Verhältnis beträgt 2,5 : 1

Blasenbilder



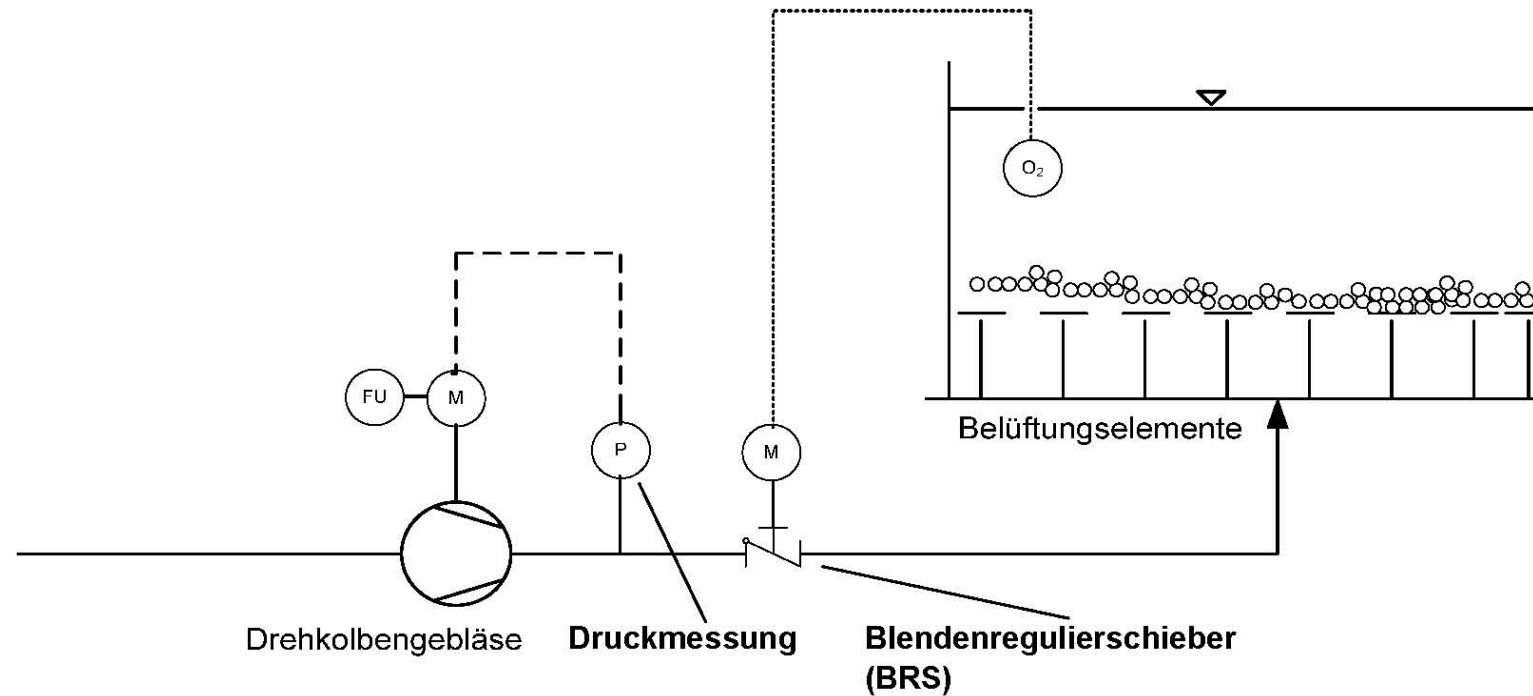
Bild A



Bild B

RI - Fließbild des Belüftungssystems

Regelung der Sauerstoffzufuhr



Funktionsbeschreibung:

Weicht der O₂ - Gehalt im BB vom Sollwert ab, wird der Blendenregulierschieber (BRS) gedrosselt bzw. geöffnet. Das bedeutet, dass der Druck in der Luftleitung zwischen Gebläse und BRS ansteigt bzw. fällt. Steigt der Druck wird die Motorfrequenz und somit die Gebläseleistung reduziert, nimmt der Druck ab, werden Motorfrequenz und Gebläseleistung erhöht.

Steigt der Druck im Gesamtsystem infolge der Verstopfung der Belüfter, fährt das Gebläse herunter. Um dennoch den O₂ -Sollwert zu erreichen, öffnet der BRS zum Ausgleich. Dies erfolgt bei fortschreitender Verstopfung bis zur maximalen Öffnung des BRS.

Sehr geehrter ...

wir bieten unter Berücksichtigung unserer allgemeinen Lieferbedingungen freibleibend an:

Reparatur im Werk Aerzen

Angebot 1

Angebot Nr.
=====

Typ GM 50 L

FBNR

Zeichnung 1ZG-2542

Demontage-Untersuchung-Reinigung-Montage-Anstrich
Achtung : Gewährleistung 6 Monate bzw. 18 Monate

incl. Lager, Abdichtungen und Kleinteile

min. Reparatur mit 6 Monaten Gewährleistung

EURO 2.000,00

min. Reparatur mit 18 Monaten Gewährleistung

EURO 2.580,00

Lieferzeit : z.Z. ca. 1-2 Wochennach Kostengenehmigung.

Preisstellung : netto ab Werk, ausschl. Verpackung/Fracht und MWST.

Preisgültigkeit : 3 Monate

Die genauen Reparaturkosten können wir erst nach der Demontage ermitteln, dieses kann den Reparaturpreis beeinflussen.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und verbleiben,

mit freundlichen Grüßen

Sehr geehrter Herr

in Bezugnahme auf Ihre Anfrage vom

über unsere Abt. ASP/Herrn

senden wir Ihnen freibleibend unter Berücksichtigung unserer allgemeinen Liefer- und Personalentsendebedingungen das von Ihnen gewünschte Montage- und Ersatzteilangebot für die Revision der aufgeführten Maschine.

Angebot 2

Angebot Nr.

=====

Typ GM 50 L

FBNR

Zeichnung 1ZG-2542

Menge	Zeich.- Pos.	Sachnr.	Benennung	Gesamt kg	Einzel EUR	Gesamt EUR
4,000	14	110410001	Dichtbuchse	2,928	33,60	134,40
4,000	18	110413001	Ringhalter	1,240	26,00	104,00
3,000	23	138643000	Spritzblech	0,660	20,50	61,50
1,000	24	154744000	Spritzblech	0,115	23,20	23,20
1,000	32	153827000	Zylinderrollenlager	1,850	77,30	77,30
1,000	33	116457000	Rillenkugellager	0,835	18,40	18,40
2,000	34	116424000	Schräggugellager	2,600	57,80	115,60
2,000	37	116127000	Nutmutter	0,294	4,50	9,00
1,000	38	116128000	Nutmutter	0,181	5,60	5,60
4,000	39	116904000	Runddichtring	0,012	1,40	5,60
2,000	40	153337000	Radial-Wellendichtring	0,092	23,60	47,20
16,000	41	116827000	Rechteckring	0,240	2,20	35,20
8,000	46	119215000	Kugellagerausgleichsscheibe	0,048	0,10	0,80
1,000	47	121827000	Innenring	0,220	15,30	15,30
2,000	49	164968000	Ölstandanzeiger	0,070	18,30	36,60
2,000	50	115504000	Verschlussschraube	0,252	2,90	5,80
2,000	52	115513000	Verschlussschraube	0,134	1,60	3,20
2,000	53	118738000	Dichtring	0,002	0,30	0,60
2,000	55	119086000	Dichtring	0,004	0,10	0,20
1,000	71	116278000	Passfeder	0,109	1,30	1,30
2,000	81	118940000	Kugellagerausgleichsscheibe	0,010	1,30	2,60
2,000		115123000	Runddichtring	0,002	0,90	1,80
3,000	Ltr.	160755002	Mehrbereichsöl	2,658	6,90	20,70
4,000		156320000	Keilriemen	2,056	31,50	126,00
1,000		146565000	Filtermatte	1,500	30,50	30,50
20,000			Geschätzte Arbeitsstunden		71,50	1430,00

Menge	Zeich.- Pos.	Sachnr.	Benennung	Gesamt kg	Einzel EUR	Gesamt EUR
534,000			Geschätzte Reisekilometer		0,82	437,88
			Hin- und Rückweg			
8,000			Geschätzte Reisetunden		71,50	572,00
			Hin- und Rückweg			
				18,112		3322,28

Preisstellung für Serviceleistungen: netto, gemäß Personalentsende-
bedingungen, gültig für

Preisstellung Ersatzteile : netto,
ab Werk, ausschl. Verpackung und MwSt

Lieferzeit : z. Zt. ca. 2 Wochen nach Auftragseingang,
Zwischenverkauf vorbehalten!

Preisgültigkeit : bis

Bitte beachten Sie, dass bei der Bestellung der Netto-Warenauftragswert
mindestens 50,00 EURO betragen muss.

Zur Bestellung der Montage und Ersatzteile, sowie der Terminabsprache
wenden Sie sich bitte an unsere Herren : unter der
Telefon-Nr.

Bitte beachten Sie, dass wir die Revision nur nach Aufwand abrechnen
können. Den voraussichtlichen Zeitaufwand je Maschine entnehmen Sie
bitte dem Angebot. Die geschätzten Zeiten für die Revision beruhen auf
der Grundlage, dass die Maschine leicht zugänglich ist. Alle Umstände,
die die Dauer bzw. die Fortführung der Arbeiten beeinflussen sind nicht
berücksichtigt. Hebezeuge und evtl. Hilfspersonal ist kundenseitig zu
stellen.

Die Zeiten für die An- und Abreise, Vorbereitungs- und / oder

Rückmeldezeiten werden ebenso wie die Kosten für Auslösung und
Übernachtung in Rechnung gestellt.

Voraussetzung für die Übernahme von Gewährleistungen bei
Servicearbeiten ist die Verwendung von Original Aertzener - Ersatzteilen.

Wir hoffen, Ihnen mit vorstehenden Angaben gedient zu haben und
stehen Ihnen bei eventuellen Rückfragen gerne zur weiteren Verfügung.

Mit freundlichem Gruß

PERSONALENTSENDUNGSBEDINGUNGEN FÜR MONTAGEN UND INSTANDHALTUNG INLAND

gültig vom 01. Januar bis 31. Dezember

In Ergänzung zu unseren allgemeinen Lieferbedingungen gilt folgendes:

1. **Kosten**

Sofern nichts anderes schriftlich vereinbart wird, gelten nachstehende Verrechnungssätze:

1.1 **Stundensätze**

1.1.1	Für jede Arbeitsstunde an einem Werktag für den Richtmeister	EUR	71,50 + MwSt
1.1.2	Zuschlag für Arbeiten an Prozessgasmaschinen (GR, GQ, VK, VR, VMY) pro Stunde	EUR	9,40 + MwSt

1.1.3 Für jede Reise-, Wege- und Wartestunde gelten die gleichen Sätze wie für Arbeitsstunden, jedoch höchstens 12 Stunden je Kalendertag. Vorgenannte Sätze gelten für jede Arbeits- und Wartestunde der normalen Arbeitstage von Montag bis Freitag und z. Zt. 7,0 Stunden innerhalb der Zeit von 6.00 Uhr bis 20.00 Uhr bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von z. Zt. 35 Stunden. Als Vorbereitungs- und Rückmeldezeit werden insgesamt 2 Stunden wie normale Arbeitszeit berechnet.

1.2 Die Reisekosten (einschl. Kosten des Transportes und der Transportversicherung des persönlichen Gepäcks und des mitgeführten und versandten Werkzeuges werden gemäß unseren Auslagen in Rechnung gestellt.
Zu den Reisekosten gehören auch die Kosten für die in die Montagezeit fallenden tariflichen Familienheimfahrten. Für Eisenbahnreisen wird die 2. Klasse, für Flugreisen die Touristenklasse gewählt. Beförderungskosten bei Flugreisen für Übergepäck, Werkzeuge und Ersatzteile werden zusätzlich berechnet.

Reist das Personal im firmeneigenen Pkw werden

- pro Kilometer

- bei Mitnahme von Ersatzteilen pauschal

in Rechnung gestellt. Die Kilometersätze sind vorsteuerentlastet.

EUR 0,82 + MwSt
EUR 50,00 + MwSt

Laut BMTV (Bundesmontagetarifvertrag) wird eine Reisegeschwindigkeit von 70 km/h zugrunde gelegt.

Bei einfachen Wegezeiten zwischen Wohnung und Arbeitsplatz von mehr als 1/2 Stunde werden diese als Arbeitszeit gewertet.

1.3 Fernauslösung (Unterkunft, Verpflegung, Taschengeld)

Für den Lebensunterhalt berechnen wir je Tag der Abwesenheit von Lieferwerk

EUR 44,00 + MwSt

Von diesen Sätzen entfallen:

- für Übernachtung 32% = (14,08) für Verpflegung 68% = (29,92)

Falls der Betrag der Unterkunft am Einsatzort nicht ausreicht, behalten wir uns Änderungen vor, die unser Personal für eine angemessene Übernachtung nachgewiesenermaßen benötigt. Die Auslösung gilt auch für Sonnabende, Sonntage und Feiertage, an denen nicht gearbeitet wird.

Personalentsendungsbedingungen für Montagen und Instandhaltung INLAND gültig vom 01. Januar bis 31. Dezember

1.4 Zuschläge

Überstunden	
Für die ersten drei Überstunden	25 %
Für jede weitere Überstunde	50 %

Nacharbeitszuschläge	
als Nacharbeit gelten die Arbeitsstunden in der Zeit von 20.00 Uhr bis 06.00 Uhr	25 %

Sonnabends-, Sonntags- und Feiertagszuschläge	
Für Arbeiten an Sonnabenden:	
Für die ersten drei Stunden	25 %
Für jede weitere Stunde	50 %

Für Arbeiten an Sonntagen für jede Stunde	50 %
---	------

Für Arbeiten an Feiertagen, die auf einen Sonnabend oder Sonntag fallen	100 %
---	-------

Für Arbeiten an Feiertagen, die auf einen Wochentag fallen	140 %
--	-------

Für Arbeiten am 1. Ostertag, 1. Pfingsttag und sofern folgende Feiertage auf einen Sonntag fallen:	
1. Januar, 1. Mai, 3. Oktober, 1. und 2. Weihnachtstag, sowie für Arbeiten am 24. Dezember und 31. Dezember ab 16 Uhr	100 %
Als arbeitsfreie Feiertage gelten alle offiziellen Feiertage am Einsatzort.	

Erschwerniszuschläge	
Hitze-, Schmutz- und Gaseinfluss	5 %

Arbeiten unter Tage, an Bord oder in strahlengefährdeten Bereichen, wo Schutzanzüge getragen werden müssen	15 %
--	------

Einsatz in Kernkraftwerken
Bei Einsätzen in Kernkraftwerken und ähnlichen strahlengefährdeten Anlagen wird eine einmalige Personalkostenpauschale von **EUR 400,00 + MwSt** erhoben.

2. Heimfahrten

Das Personal hat nach einer vierwöchigen, ununterbrochenen Beschäftigungszeit am Einsatzort oder an Einsatzorten Anspruch auf eine Heimfahrt, sofern der Einsatzort mindestens 150 km vom Wohnort entfernt liegt.

3. Definition

Unter den Begriff "Instandhaltung" im Sinne dieser Bedingungen fallen

- die Wartung
- die Inspektion
- die Instandsetzung

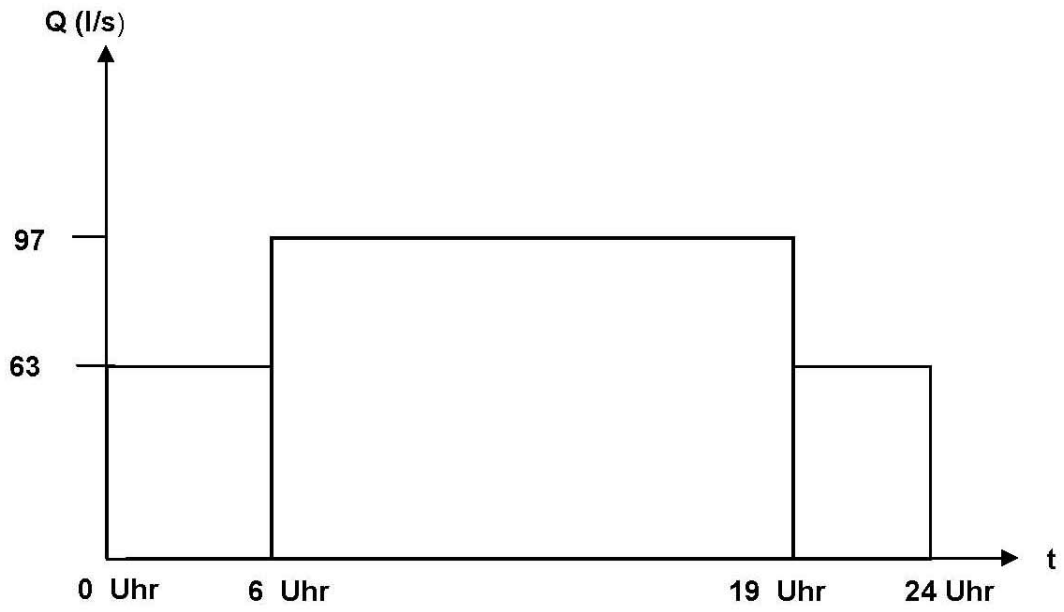
sowie alle damit im Zusammenhang stehenden Leistungen und Lieferungen.

Wartung: Bewahrung des Soll-Zustandes
Inspektion: Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes mit dem Ziel frühzeitiger Erkennung erforderlicher Instandsetzungsmaßnahmen
Instandsetzung: Wiederherstellung des Soll-Zustandes

4. Vertragsschluss, Allgemeines

- 4.1 Liegt eine unwidersprochene schriftliche Auftragsbestätigung vor, so ist diese für den Inhalt des Vertrages und den Umfang der Reparatur maßgebend.
- 4.2 Ist der Reparaturgegenstand nicht vom Auftragnehmer geliefert, so hat der Kunde auf bestehende gewerbliche Schutzrechte hinsichtlich des Gegenstandes hinzuweisen. Sofern den Auftragnehmer kein Verschulden trifft, stellt der Kunde den Auftragnehmer von evtl. Ansprüchen Dritter aus gewerblichen Schutzrechten frei.

Anlage 7

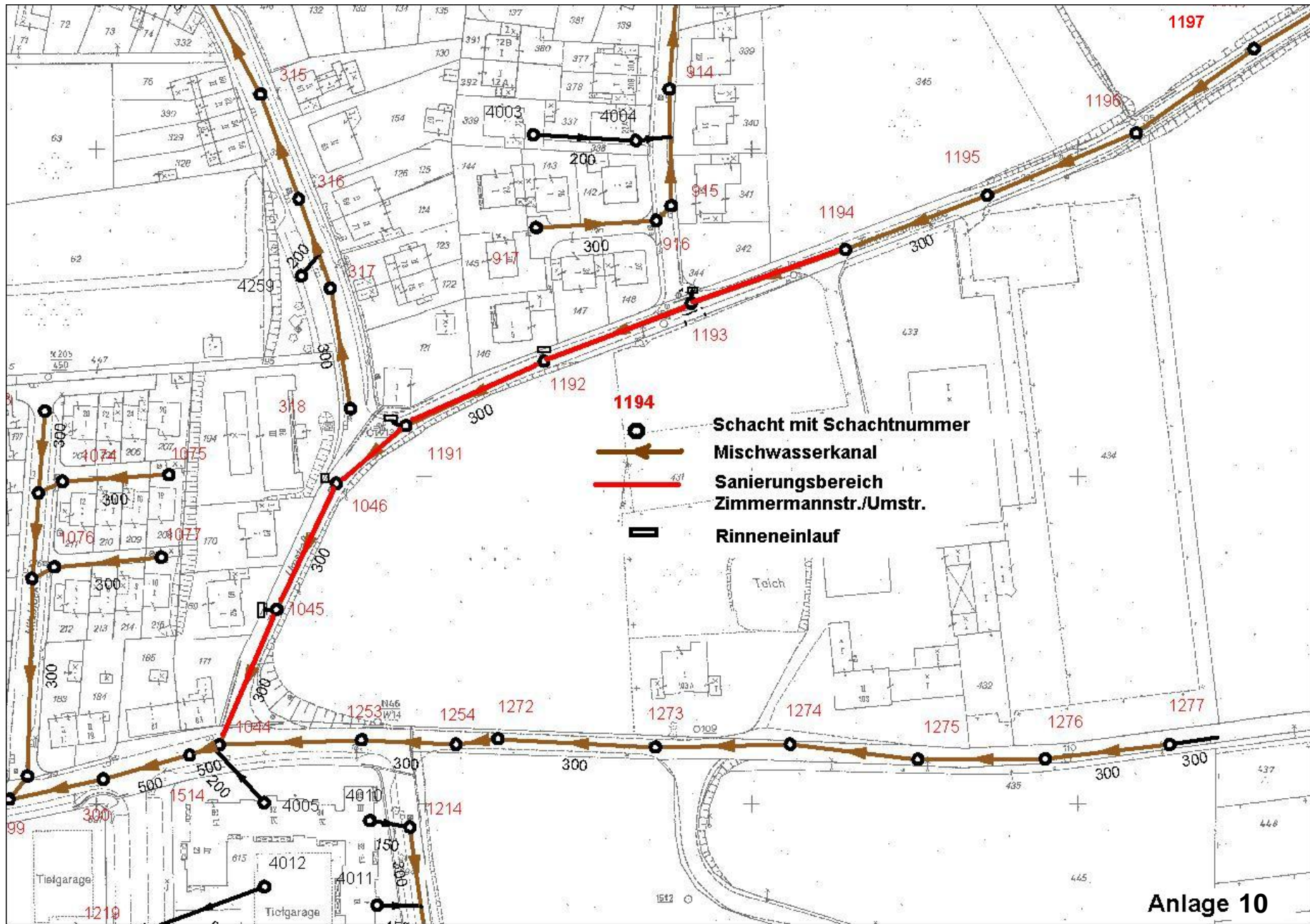


vereinfachte Tagesganglinie des Teilzuflusses zur Kläranlage

Anfangsschacht	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Endschacht	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Länge	Profil vorh.	Niederschlagsmenge	Trockenwettermenge
	müNN	müNN		müNN	müNN	m	mm	l/s	l/s
1197	129,2	127,16	1196	129,29	126,95	41,87	DN 300	30	2
1196	129,29	126,95	1195	129,19	126,71	49,28	DN 300	32,5	2
1195	129,19	126,71	1194	129,47	126,46	49,35	DN 300	35	2
1194	129,47	126,46	1193	129,31	126,15	49,31	DN 300	40	2
1193	129,31	126,15	1192	129,42	125,94	45,67	DN 300	42,5	2
1192	129,42	125,94	1191	128,82	125,66	47,79	DN 300	45	2,2
1191	128,82	125,66	1046	127,68	124,81	28,92	DN 300	47,5	2,2
1046	127,68	124,81	1045	126,3	123,37	43,13	DN 300	50	2,2
1045	126,3	123,37	1044	124,54	120,39	43,78	DN 300	52,5	2,3

**Tabelle B.1: Teilfüllungswerte für Kreisquerschnitte in Abhängigkeit von Q_t / Q_v
aus DWA-A 110**

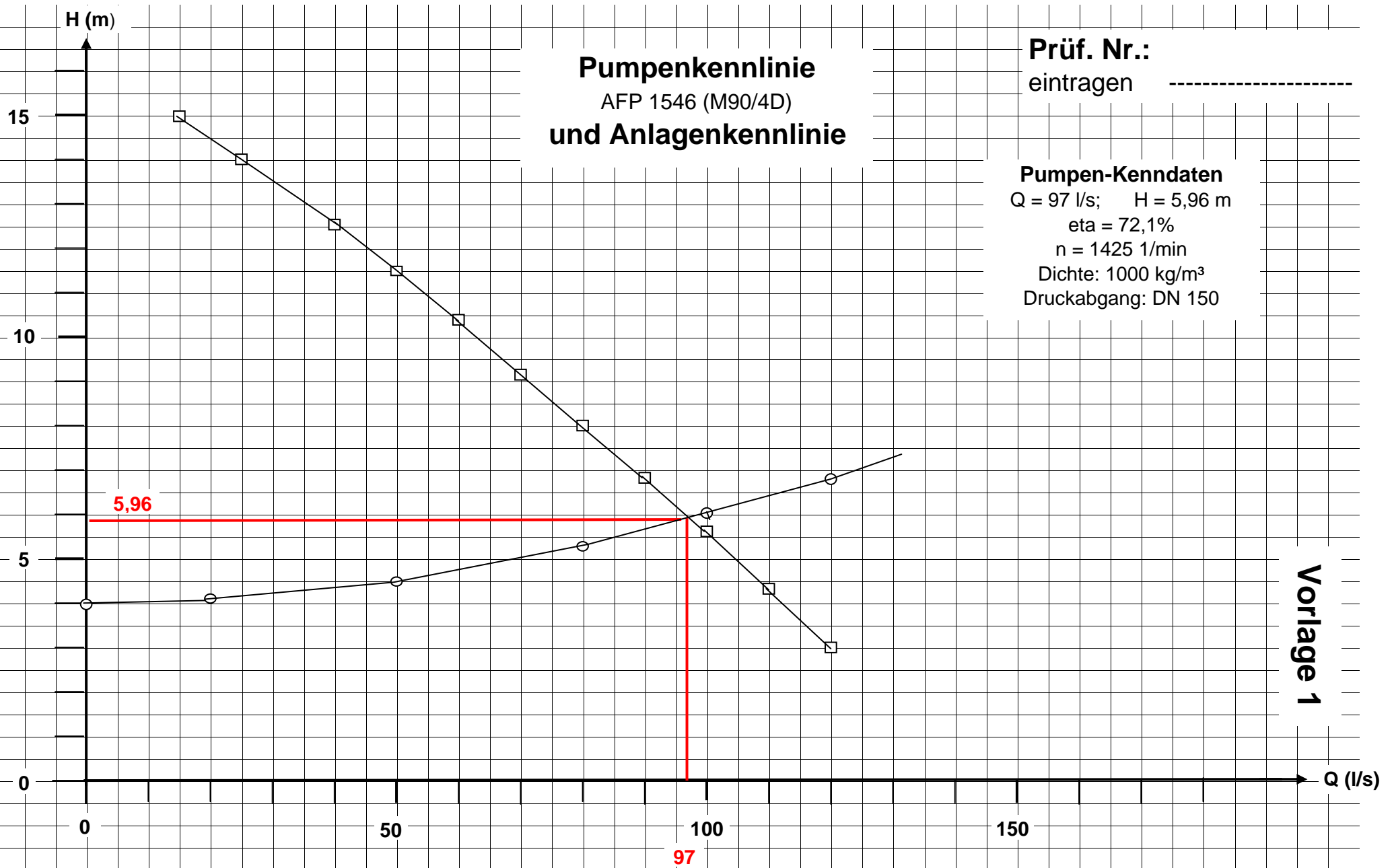
**Fließgeschwindigkeit und Abflussmenge für
Kreisprofile bei Vollfüllung (nach PRANDTL-COLEBROOK)**
Betriebliche Rauigkeit ($k_b = 1,5 \text{ mm}$)



Pumpenkennlinie AFP 1546 (M90/4D) und Anlagenkennlinie

Prüf. Nr.:
eintragen -----

Pumpen-Kenndaten
Q = 97 l/s; H = 5,96 m
eta = 72,1%
n = 1425 1/min
Dichte: 1000 kg/m³
Druckabgang: DN 150



Vorlage 1

