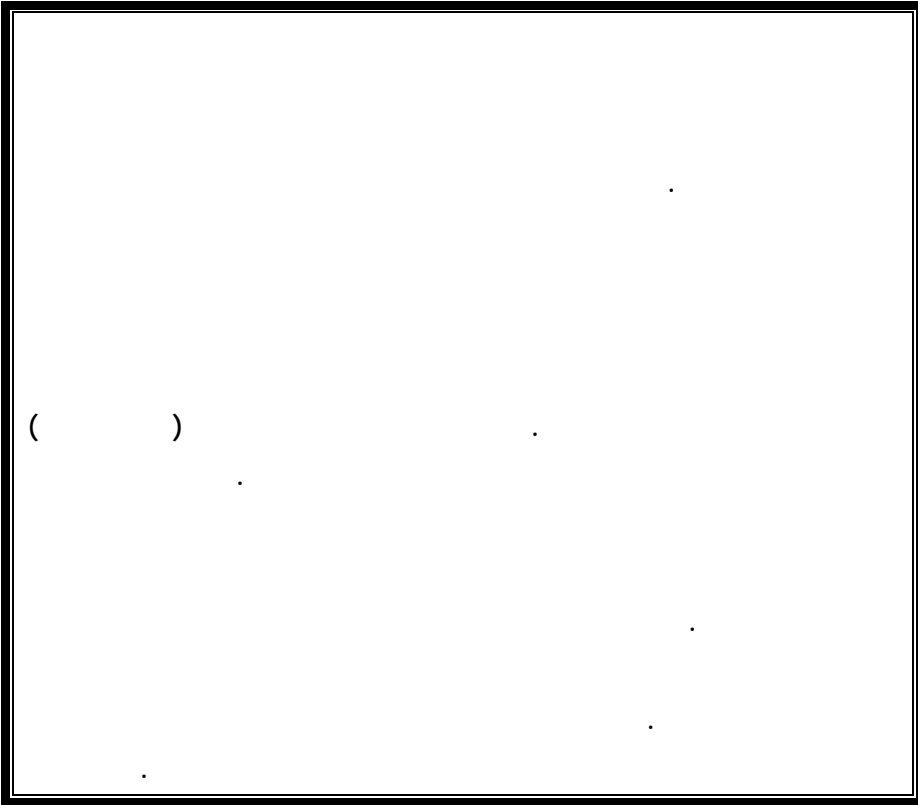
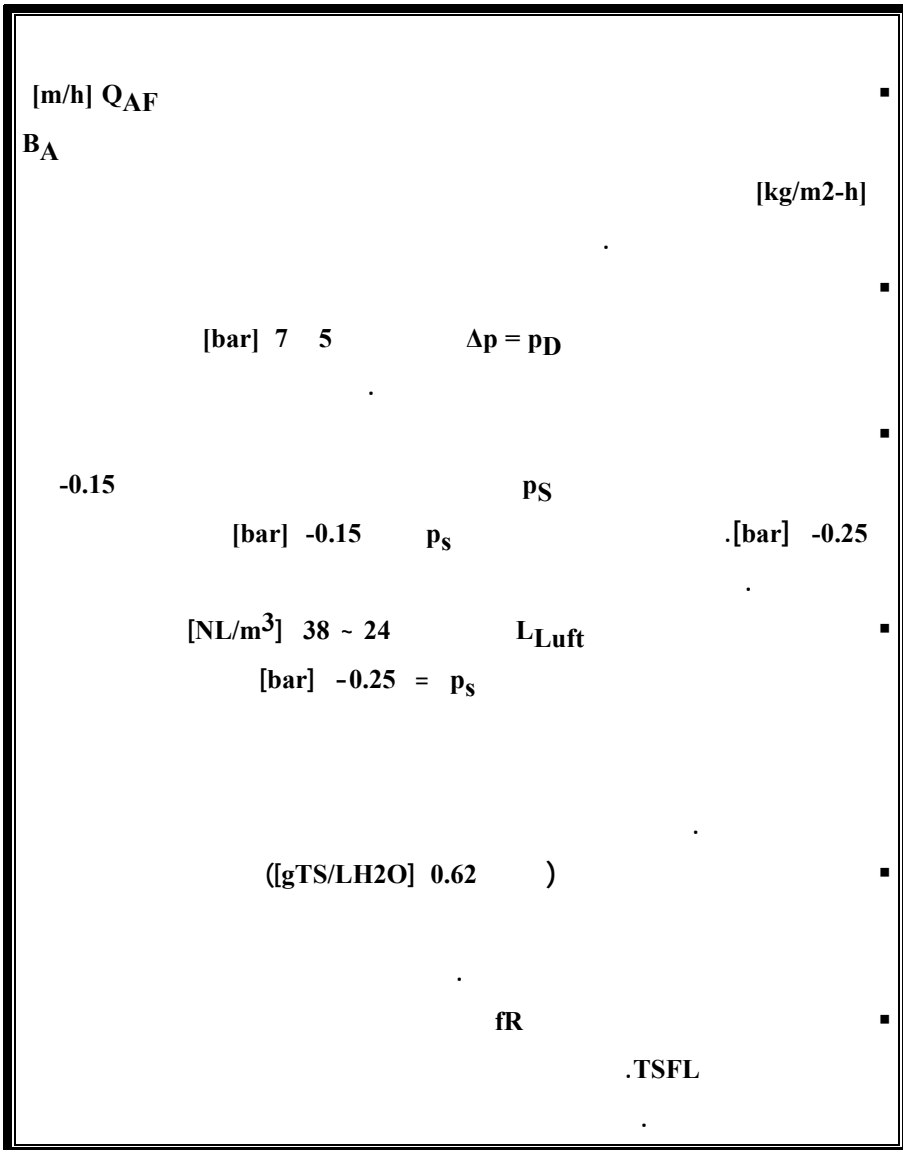


1



1



: -1

) / (® )  
(  
/

: ®

---

.( ) - -

---

( )

( )

: -2

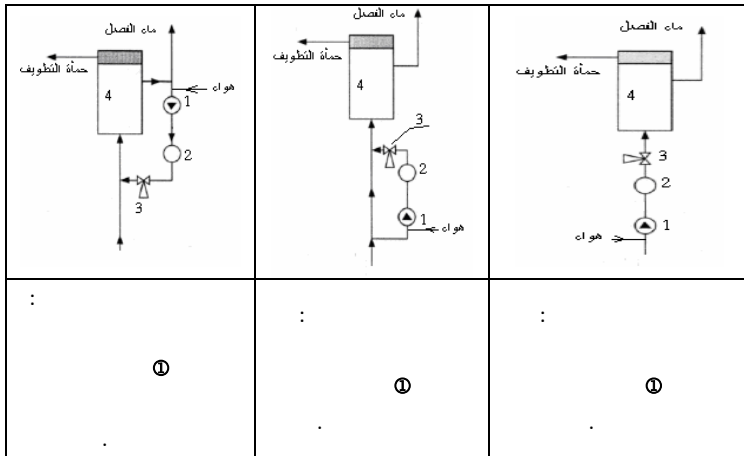
②

①

(1)

④

:



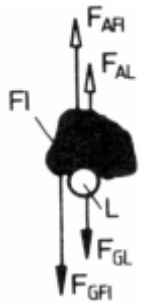
[1] HOSANG/BISCHOF

(1)

:

-3

(2)



- : F\_I
- : F\_L
- : F\_FAR
- : F\_FAL
- : F\_GL
- : F\_GF1

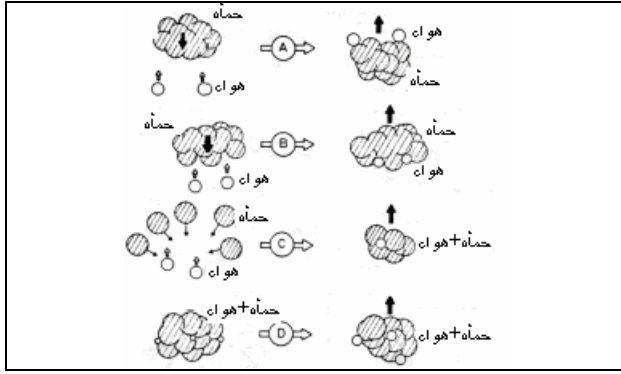
[2] JEDELE

(2)

( )

[3] NEIS

(3)



(3)

[4]

% 50

( )

( )

( )

(4)

:

-  
-  
-

[2]

25

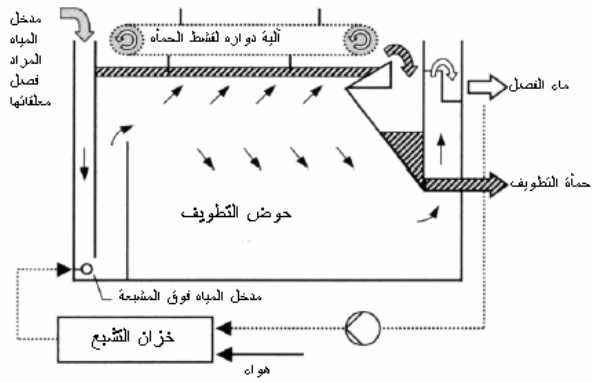
[cm/min] 40

[3] NEIS

[cm/min]

[cm] 3 – 2

(4)



(4)

[3] NEIS

(6)



[5] KÖHLER .[4] [2] JEDLE

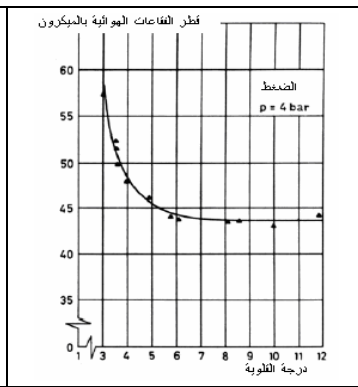
AS

[6] KIEFHABER



(6)

[5] KÖHLER



(5)

[5] KÖHLER

[8] HAHN [7] ANDERSSON

( )

---

$\equiv [m^3/m^2 \cdot h] Q_{AF}$

[m/h]

[kg/m<sup>2</sup>·h]  $B_A$

$\cdot T_{SMF}$

$B_A$

$$[B_A] = [Q_{AF}] \cdot [T_{SMF}] \quad [kgTS/m^2 \cdot h] \quad [-1-]$$

[6] KIEFHABER

$$[m/h] \quad 14 \sim 1 = Q_{AF}$$

[9] ZLOKARNIK

[2] JEDELE

[10] RÖLLE

:

-4

5000

.( )  
TS

QL

[l/h] 5000 – 500 & [l/h] 300 – 20

PD  
= ps)

.(

[10] RÖLLE [2] JEDELE :

[11] HEESCH

.(7)

/ / ⑥

⑤

[cm<sup>2</sup>] 3.46

[mm] 290

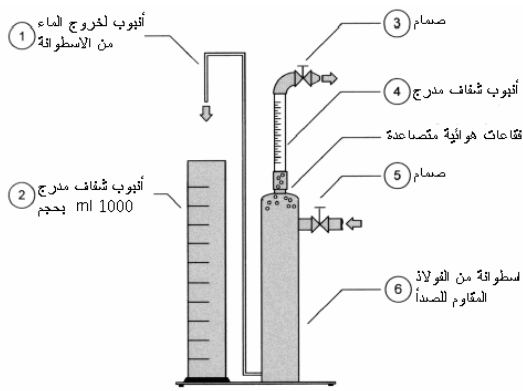
④

⑤

.③

①  
 ② 1000 [ml].  
 العياري [NL] [13]

[NL] 0.773



(7)

( )

[cm] 60

: \_\_\_\_\_ .

[mm] 21

[m<sup>3</sup>/h] 6.0 – 0.04

[Synthofloc 5080H]

)

.% 0.1

( 30

:

-

-

10

[Liter] 4

[Liter]

[bar] 5.5

[Liter] 1

---

(8)

PD

PS



(8)

:

<b>m<sup>3</sup></b>	<b>0.725</b>	<b>V<sub>F</sub></b>	
<b>m<sup>2</sup></b>	<b>0.6</b>	<b>A<sub>F</sub></b>	
<b>m</b>	<b>0.5</b>	<b>B<sub>FB</sub></b>	
<b>m</b>	<b>0.48</b>	<b>b<sub>R</sub></b>	
<b>m/min</b>	<b>0.64</b>	<b>v<sub>R</sub></b>	

EB4u EDUR

.( )

[cm] 70

[cm] 17

Δp

PD

.Q<sub>BB</sub>

---

[m/h]Q<sub>AF</sub>

B<sub>A</sub>

[kg/m<sup>2</sup>-h]

: -5

[ml] 500

( )

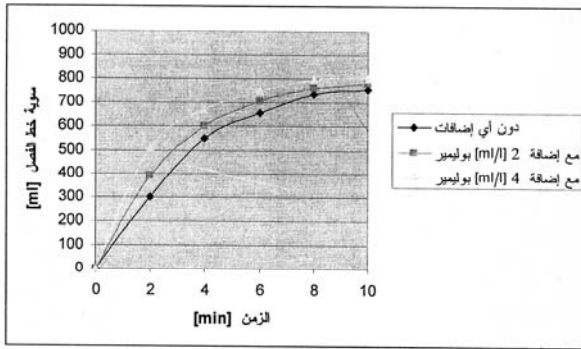
(% 0.1)

[ml] 1

([ml]500)

(9)





(9)

[ml/l] 4

$TS_{FL}$

.[g/l] 6.1

=  $L_{Luft}$

. [NL/m<sup>3</sup>] 61

: LTS

-1-5

---

$$.[\text{NL/kg}] 4.6 = L_{\text{TS}}$$

$$[\text{ml/l}] 4$$

$$.[\text{NL/kg}] 4.0 = L_{\text{TS}}$$

[4]

$$[\text{NL/kg}] 11.6 = L_{\text{TS}}$$

%60

% 40

:Q<sub>1</sub>

Δp

-2-5

PD

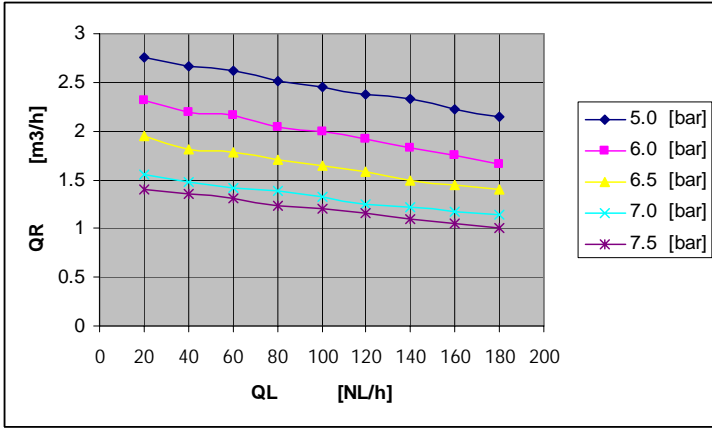
$Q_L$

$\Delta p =$

$Q_L \Delta p = pD$

$\Delta p = pD$

$Q_R$



$Q_L$

$Q_R$

(10)

$Q_L$

(10)

$Q_R$

$\Delta p = pD$

$\Delta p = pD$

$\dot{\eta}_{L/R}$

$Q_R$

(11)

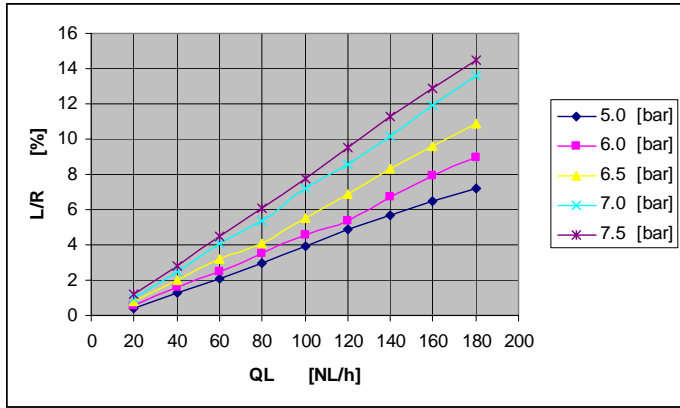
$Q_R$

$Q_L$

$\Delta p = pD$

$$\eta_{L/R} = \frac{Q_L}{Q_R} \cdot 100 \quad \text{in [\%]}$$

[-2-]



$$Q_1 \quad \dot{q}_{L/R} \quad (11)$$

$$Q_1 \quad \Delta p = p_D$$

$$:Q_{AFmax} \quad -3-5$$

$$) \quad Q_{AFmax} \quad ($$

$$Q_{BB}$$

$$.Q_{NK}$$

$$: Q_F$$

$$Q_F = Q_{BB} + Q_{NK} \quad [m^3/h] \quad [-3-]$$

$$Q_{NK}$$

$$: \quad B_{TS} \\ BTS = Q_{BB} \cdot TS_{BB} \quad [kgTS/h] \quad [-4-]$$

QF

QNK

BTS

.TSMF

QAF

QAFmax

)  
 .[m/h] 18.6=QAFmax=QAF: ( )  
 .[m<sup>3</sup>/h] 9.3 = QF

[g/l] 5.4=TSBB

[m<sup>3</sup>/h] 0.55 = QBB

.[kg/h] 3 = BTS

:BAmax

-4-5

BAmax

( )

TSFL

[kg/m<sup>2</sup>.h] 3.3 = BAmax

.BAmax

.[kg/h] 2 = BTS

$$9.7 = B_{Amax}$$

$$.[kg/h] 5.8 = B_{TS}$$

$$[kg/m^2.h]$$

:

-5-5

(4)

$$.B_{Amax} \quad Q_{AFmax}$$

$f_R$

:

$$.[1/h]$$

$$= f_R$$

$$[Liter] 5.7 \quad 2.2$$

$$[g/l] 31.5 \quad 25.3$$

$TS_{FL}$

$$.[g/l] 38.1 \quad 30.2$$

: -6

$$\Delta p = p_D$$

38 24

$L_{Luft}$

[NL/m<sup>3</sup>]

PS

[bar] -0.15  $p_s$

[bar] -0.25 -0.15

$$[\text{bar}] -0.25 = p_s$$

([gTS/L<sub>H2O</sub>] 0.62 )

:

-

-

-

$f_R$

$\cdot TS_{FL}$

( )

:

	<b>A<sub>F</sub></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	
	<b>A<sub>S</sub></b>	<b>-</b>	
	<b>B<sub>A</sub></b>	<b>kg/m<sup>2</sup>.h</b>	
	<b>B<sub>FB</sub></b>	<b>m</b>	
	<b>B<sub>TS</sub></b>	<b>kgTS/h</b>	
	<b>F<sub>I</sub></b>	<b>-</b>	
	<b>F<sub>AR</sub></b>	<b>N</b>	
	<b>F<sub>AI</sub></b>	<b>N</b>	
	<b>F<sub>GL</sub></b>	<b>N</b>	
	<b>F<sub>GFI</sub></b>	<b>N</b>	
	<b>L</b>	<b>-</b>	
	<b>L<sub>Luft</sub></b>	<b>NL/m<sup>3</sup></b>	
	<b>L<sub>TS</sub></b>	<b>NL/kg</b>	
	<b>TS</b>	<b>g/l ≡ kg/m<sup>3</sup></b>	
	<b>TS<sub>MF</sub></b>	<b>g/l ≡ kg/m<sup>3</sup></b>	
	<b>TS<sub>FL</sub></b>	<b>g/l ≡ kg/m<sup>3</sup></b>	
	<b>Q<sub>FL</sub></b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	
	<b>Q<sub>AF</sub></b>	<b>m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h</b>	



	$Q_L$	$m^3/h$	
	$Q_{BB}$	$m^3/h$	
	$Q_F$	$m^3/h$	
	$Q_{NK}$	$m^3/h$	
	$Q_R$	$m^3/h$	
	$V_F$	$m^3$	
	$= PD$ $\Delta p$	<b>bar</b>	
	$PS$	<b>bar</b>	
	$b_R$	<b>m</b>	
	$v_R$	<b>m/min</b>	
	$f_R$	<b>1/h</b>	
	$\dot{q}_{L/R}$	<b>-</b>	

---

:

- [1] HOSANG/BISCHOF: Abwassertechnik. 10. Aufgabe. Stuttgart: Teubner-Verlag, 1993
- [2] JEDLE, K.: Anwendung der Entspannungsflotation zur Trennung des Belebten Schlammes vom Wasser. Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 84. München: R. Oldenburg Verlag, 1984
- [3] NEIS, U.: Flotation – Möglichkeiten, Verfahren, Wirtschaftlichkeit. In: Fortschritte bei der Anwendung des Flotationsverfahrens in der kommunalen Abwasserreinigung. Institut für Siedlungswasserwirtschaft, Universität Karlsruhe, Bd. 25. Karlsruhe, 1981
- [4] ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG E. V. (Hrsg.): Mechanische Abwasser-reinigung. 4. Auflage. Berlin: Verlag Ernst & Sohn, 1997
- [5] KÖHLER, R.: Technologie und Abwasser-Luft-Betrieb, 19. Jahrgang, Nr. 2 (1975), S. 72-77
- [6] KIEFHABER, K. Peter: Allgemeine Leistungsdaten, Einflussparameter und Steuergrößen des Flotationsverfahren. In: Fortschritte bei der Anwendung des Flotationsverfahrens in der kommunalen Abwasserreinigung. Institut für Siedlungswasserwirtschaft, Universität Karlsruhe, Bd. 25. Karlsruhe, 1981
- [7] ANDERSSON, C.: Flotative Schlammeindickung. In: Fortschritte bei der Anwendung des Flotationsverfahrens in der kommunalen Abwasserreinigung. Institut für Siedlungswasserwirtschaft Universität Karlsruhe, Bd. 25. Karlsruhe, 1981
- [8] HAHN, H. H.: Wassertechnologie. Fällung – Separation. 1. Auflage. Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 1987

- [9] ZLOKARNIK, M.: Neue Flotationstechniken zur Abtrennung und Eindicken von Klärschlamm bei der Biologischen Abwasserbehandlung. Teil 2 – Entgasungsflotation. In: Korrespondenz Abwasser, 32. Jahrgang, Nr. 7(1985), S. 598-602
- [10] RÖLLE, R.: Zusammenwirken von Flotation und Sedimentation bei der Feststoffabtrennung im Belebungsverfahren. Stuttgarter Bericht zur Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 106. München: R. Oldenburg Verlag, 1989
- [11] HEESCH, A.: Die Weiterentwicklung der –in ein Belebungsbecken– integrierten Flotation unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Hamburg, Fachhochschule, Fachbereich für Naturwissenschaftliche Technik, Diplomarbeit, 2000.

.2005/11/8: