

## KAPITEL IV

### ERGEBNIS UND DISKUSSION

Die Diskussion in diesem Plan konzentriert sich mehr darauf, was über den allgemeinen Zweck geschrieben worden ist, nämlich: ein Werkzeug von Öldestillation aus Zitronenblättern bei der Dampf und Wassermethode entwirft.

Um das Gespräch weicht nicht ab, so die Reihenfolge des Gesprächs ist geeignet für den spezifischen Zweck nämlich:

1. Werkzeugentwurf
2. Testen Sie die Funktionalität des Werkzeugs

#### A. Entwurf des Konzept

Die Bestimmung des Entwurfkonzepts basiert auf der Funktion jeder Komponente des Destillationswerkzeugs, der Funktion jeder Komponente des Destillationswerkzeugs in einem System. Auf die Phase eines Designkonzepts und Blockschaltdiagramm wird als Methode zur Identifizierung der Funktion von Destillationsapparaten verwendet, wie im Bild 4.1. gezeugt.



Bild 4.1 Schwarzkastendiagramm der Funktion der Destillationsapparatur

## 1. Definition der Funktion

Der Funktionsverwendungsschritt ist eine Aktivität zum Sammeln von Ideen eine Lösung aus dem Schwarzkastendiagramm zu erreichen, die bevor definiert worden ist. Es gibt zwei Funktionen als Destillationswerkzeug, darunter; 1. Tankfunktion der Verdunstungs, 2. Kondensatorfunktion.

## 2. Alternatives Konzept

Die Konzepten der Prüfmittel aus den gegebenen Konzepten hat ein Ziel, um optimale Lösung basierend auf der Formskizzen zu finden. Darauf kann kombinierte Form des Konzepts anzunähern, die es gegeben ist worden. Es wird erwartet, dass die Skizze als Referenz und Überlegung für die Auswahl dieses Gestaltungskonzeptes verwendet werden kann.

### a. Konzeptentwicklung I

Die erste Skizze des Konzepts der Destillationsapparatur kann auch in Bild 4.2 gesehen werden.

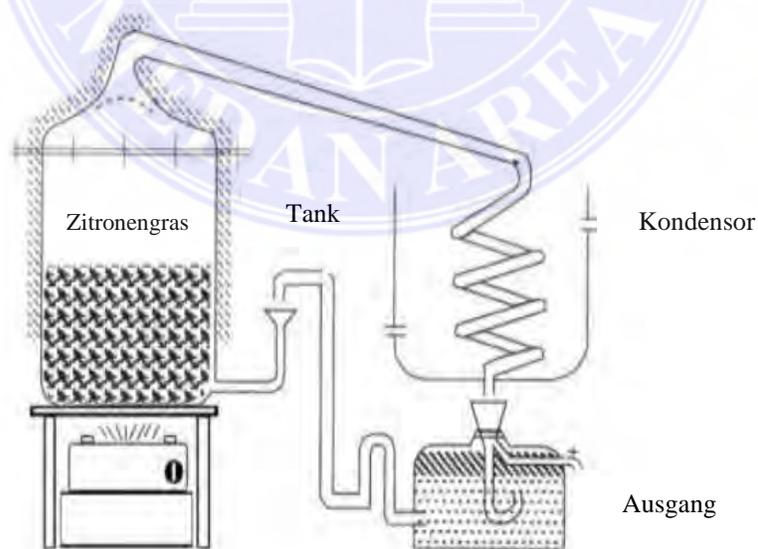


Bild 4.2. Erste Konzeptskizze der Destillationsapparatur

In diesem Konzept verwendet es eine direkte Destillationssystemmethode, wobei das Material in direkten Kontakt mit kochendem Wasser ist Das Material wird Perfekt je nach spezifischem Gewicht und destillierten Materialien eingetaucht werden. Dies ist sehr einfach zu getan, aber leider gibt es wenig Ölgehalt.

## b. Konzeptentwicklung II

Die Skizze des zweiten Destillationsapparatkonzepts kann auch in Bild 4.3 gesehen werden.

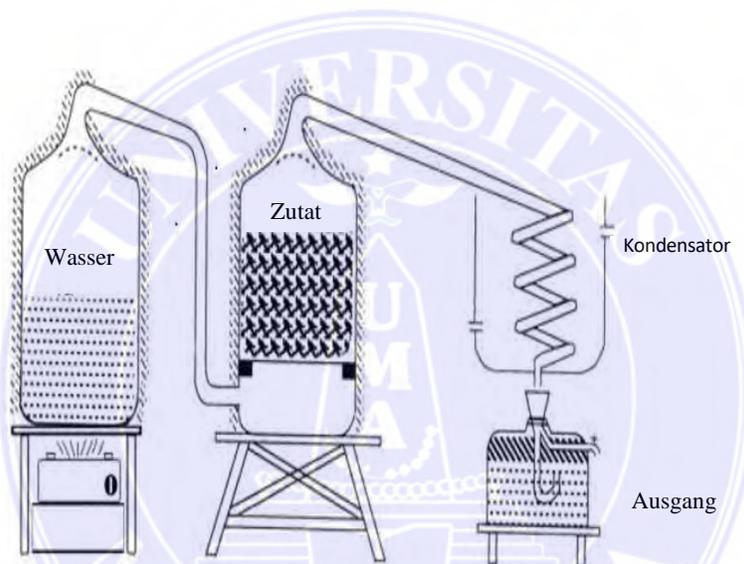


Bild 4.3. Konzeptskizze der zweiten Destillationsapparat

Dieses Konzept verwendet eine Direktdampfsystemmethode, wobei das Wasser dies nicht in einen gemeinsamen Tank gefüllt wird. Der Dampferzeugungstank liefert zum Verdunstungsbehälter. Der verwendete Dampf ist Sattampf, der Verbindungen mit hohen Siedepunkten verdampfen kann. Aber bei dieser Destillationsvorrichtung passiert zu viel Verdampfung.

## c. Konzeptentwicklung III

Die Skizze des Konzepts der dritten Destillationsapparat kann in Bild 4.4 gesehen werden.

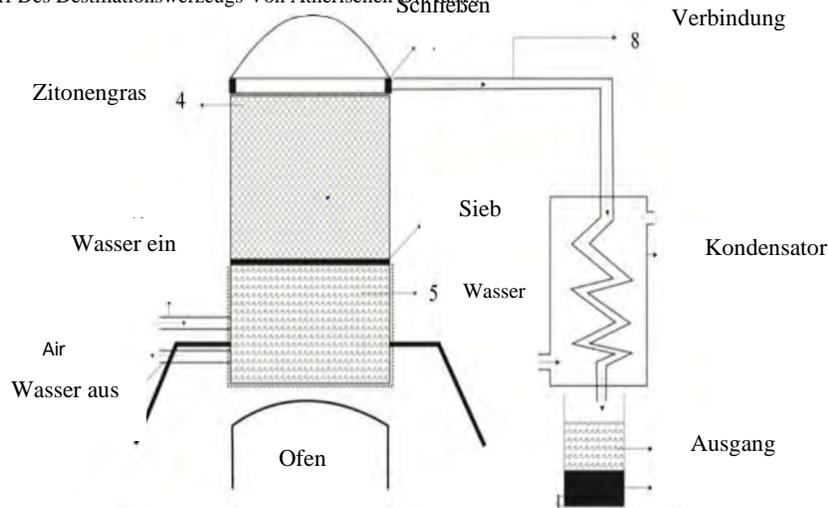


Bild 4.4 Konzeptskizze der dritten Destillationsapparatur

Dieses Konzept verwendet ein Dampf und Wasserdestillationsverfahren, bei diesem Destillationsystems durchgeführt wird, indem die Zutaten gedämpft werden. Dadurch bringt den Öldampf nach oben von Destillation und zum Kondensator. Dann Öl wird kondensiert werden. Der Vorteil dieses Systems gegenüber anderen Destillationsverfahren besteht darin, dass keine Temperatur erforderlich hoch ist, damit der Ölschaden gering und der Kraftstoffverbrauch weniger sind.

### 3. Konzeptbewertung

Die Bewertung dieses Konzepts erfolgt eine Entscheidungsmatrix. Diese Methode ist geeignet in einem Konzept des Destillationsapparatur, das noch nicht vergleichbaren auf der technischen Anforderungen oder Leistung direkt bewerten sein. Da diese drei Konzepten sind noch auf verschiedenen Abstraktionsebenen. In die Bewertungsphasekonzept dieses Destillationswerkzeugs kann jedes Konzept einer Destillationsapparatur mit der Kriterien verglichen werden, die nach der Forschungszielen entscheidet worden ist.

Die Kriterien werden direkt vom Designer mit festgelegt, auf die Möglichkeiten, die sich dabei bei der Herstellung von Destillationsanlagen und jede Komponenten und

Benutzerfreundlichkeit Betrieb von Destillationsapparaten ergeben will. Die festgelegten Kriterien für das Destillationswerkzeug sind wie folgt:

- a. Stark und langlebig. Es wird gehofft, dass dieses Destillationswerkzeug eine lange Lebensdauer hat, wird die Kosten minimieren.
- b. Das Destillationswerkzeug hat wenig Komponenten
- c. Einfach zu nutzen. Dieses Destillationsgerät wird entworfen einfach zu nutzen.
- d. Die Herstellungskosten des Destillationswerkzeug hat keine hohen Kosten.
- e. Einfach zu pflegen. Hoffentlich sind die Ergebnisse des Designs einfach zu warten, so kann es lange dauern.

Aus den ermittelten Kriterien ergibt sich die Bewertungsmethode nach der Entscheidungsmatrixmethode. Der Entscheidungsmatrix zur Konzeptauswahl dieses Destillationswerkzeugs ist in Tabelle 4.1 ersichtlich.

Tabelle 4.1. Die Entscheidungsmatrix für die Wahl des Konzepts einer Zitronenöldestillation

Nr	Kriterien	BB %	Konzept					
			Konzept I		Konzept II		Konzept III	
			B	B.a	B	B.a	B	B.a
1.	Stark und langlebig	20	3	60	3	60	3	60
2.	wenige Hauptkomponente	30	5	150	1	30	5	150
3.	leicht zu nutzen	15	3	45	1	15	7	105
4.	Herstellungskosten	30	3	90	1	30	3	90
5.	Leicht zu pflegen	5	3	15	3	15	5	25
Gesamt		100%	72		30		86	

Aus der durchgeführten Bewertung wendet eine Entscheidungsmatrix. Ein Konzept mit der höchsten Gesamtpunktzahl ist Konzept III mit einer Gesamtpunktzahl von 86. Basierend auf diesen Ergebnissen wird Konzept III das gewählte Konzept sein, bis zur nächsten Stufe entwickelt wird, nämlich Entwurfsphase der Werkzeugspezifikationen.

## B. Konstruktion des Destillationwerkzeugs von Zitronenaöl nach dem Dampf und Wasserverfahren

Basierend auf den Ergebnissen der Bewertung des Konzepts dieser Destillationwerkzeugs von Zitronenaöl. Dritte Konzept wurde als Konzept ausgewählt, das als Destillationwerkzeugs von Zitronenaöl entwickelt wird. Konzept III hat die Hauptkomponenten, nämlich den Verdampfungstank und Kondensator. Das Folgende ist ein Bild des Designs einer Destillationsapparatur für ätherisches Öl mit dem Dampf und Wasserverfahren im Bild (4.1) gezeigt.

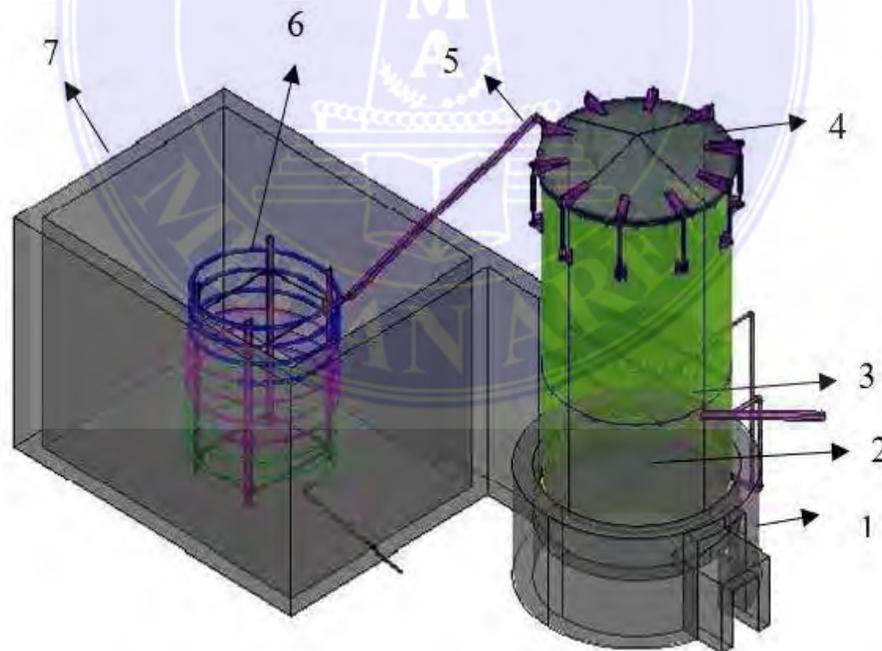


Bild 4.5. Design von Dampfdestillationswerkzeugs

## Bildbeschreibung :

1. Ofen
2. Verdampfungssofen
3. Verdunstungsfilter
4. Tankabdeckung
5. Verbindungsrohr
6. Kondensator
7. Wasserreservoir

### 1. Destillationwerkzeugs von Zitronenaöl mit dem Dampf und Wasserverfahren

Der Dampf und Wasserdestillator für ätherisches Öl ist ein Werkzeug, das den Gehalt an ätherischen Ölen aus den Pflanzenteilen in Form von Zitronengras zu entfernen. Bei diesem Destillationsverfahren wird Wasserdampf verwendet, Öl aus den Pflanzen entfernt. Dieses Destillationswerkzeug besteht aus zwei Teilen. Die Teile sind der Dampfgenerator und der Kondensator.

Dieses Werkzeug ist mit einem Thermometer ausgestattet, um die gewünschte Temperatur durch das Werkzeug anzuzeigen. Der Druckmesser als Manometer des Destillierkessels und Spule im Kondensator funktionieren als Wärmetauscher, der Dampfphase in flüssige Phase umwandelt. Flötenkessel und Kondensator sind mit dem zwei Zoll Rohrdurchmesser und 2,37m lang verbunden.

Die Wärmequelle wird durch einen holzbefeuerten Ofen erzeugt, der im Destillierkessel enthaltene Wasser erhitzt. Destillierkessel ist mit 1200 Liter Wasser gefüllt worden. An der Oberseite des Wassers wird ein Filtermaterial mit 1,298 m im Durchmesser und 0,002 m hoch platziert. Distanz zwischen der Wasseroberfläche und dem Filter beträgt 0,006 m. Destillierkessel 1,3 m Durchmesser und 2,43 m Höhe mit konischer Deckel von 0,243 m Höhe. Der Kondensator hat ein Volumen von 96,71 m<sup>3</sup> ausgestattet mit einem Spiralrohr mit einer Länge von 1,02 m bis zu 9 Windungen mit einer Höhe von Spule 0,244 m.

### C. Berechnung des Designs der Destillationwerkzeugs

Bei der Konstruktion eines Werkzeugs oder einer Maschine, die sich immer wirklich gepasst auf, sind die Abmessungen des Werkzeugs und die brauchende Materialart bei der Herstellung des Werkzeugs. Die Abmessungen des Werkzeugs zeigen die Länge, Breite und Höhe des Werkzeugs, Werkzeuggröße und Werkzeugmasse, die den Herstellungsprozess des Werkzeugs im großen Stil erleichtern soll.

Die Wahl der Materialart bei der Herstellung eines Werkzeugs einflusst eine Haltbarkeit, Machbarkeit und Qualität des Werkzeugs. Ein Beispiel ist das Werkzeug, die zur Herstellung von Materialien verwendet werden. Die Teile des Werkzeugs müssen dann rostfreie Konstruktion sein, wie zum Beispiel aus Aluminium und *Edelstahl*. Für die Herstellung der Geschäftsausstattungs verwendete Materialien, die in Metall und Nichtmetall eingeteilt werden kann.

Bestimmung der Abmessungen an diesem Dampf und Wasserdestillator für Zitronengrasaöl basiert auf der anfänglichen Berechnung des Gerätedesigns, die die Annahme der Dampftemperatur beinhaltet, die Temperatur des produzierten Öls, die benötigte Wassermenge, die geschätzte Zeitdauer von Destillation und die angenommene benötigte Rohrgröße.

## 1. Hochwasser

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

wo :

V = Wasservolumen (L)

$\pi$  = Kesselradius (m)

t = Kesselhöhe (m)

$$\dot{m} = \frac{m}{t}$$

wo :

m = Massenstrom von Wasser (kg/s)

m = Wassermasse (kg)

t = Destillationszeit (s)

$$\dot{m} = \frac{m}{t}$$

$$= \frac{1200}{5 \text{ Stunden}}$$

$$= \frac{1200}{(5 \times 3600) \text{ s}}$$

$$= \frac{1200}{18000 \text{ s}}$$

$$= 0,066 \text{ kg/s}$$

Das Wasservolumen wird im Kessel 1200 L angenommen, beträgt für ± 5 Stunden. Der gewünschte Durchmesser des Kessels beträgt 1,3 m, die Höhe des Kessels für Wasser ist wie folgende folgt.

**MEDAN AREA UNIVERSITÄT**

© Urheberrechtlich geschützt

Dokument akzeptiert 1/10/22

1. Zitieren Sie dieses Dokument nicht ganz oder teilweise ohne Quellenangabe

2. Zitate dienen nur Bildungs-, Forschungs- und wissenschaftlichen Schreibzwecken

3. Es ist verboten, diese Arbeit ganz oder teilweise ohne Genehmigung der Universität von Medan Area in irgendeiner Form zu reproduzieren

Zugang von (repository.uma.ac.id)1/10/22

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$1,2 \text{ m}^3 = 3,14 \times (0,65 \text{ m})^2 \times t$$

$$\frac{1,2 \text{ m}^3}{1,32665 \text{ m}^3} = t$$

$$= 0,904 \text{ m}$$

## 2. Das Sieb

Das Siebdurchmesser beträgt 1,29 m bei einer Höhe von 0,002 m und sein Durchmesser des Filterlochs hat einen Durchmesser von 0,01 m.

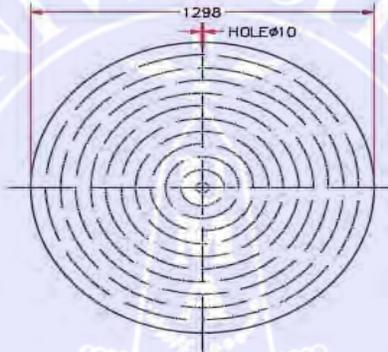


Bild 4.6. Verdampfertanksieb

## 3. Deckel des Wasserkochers

Der Kegeldurchmesser beträgt 1,49 m und die Kegelhöhe 0,24 m.

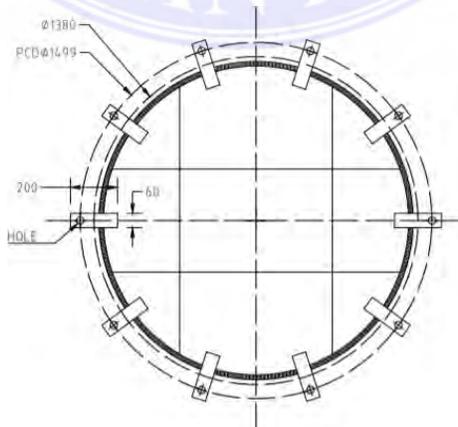


Bild 4.7. Deckel des Verdunstungsbehälters

#### 4. Destillationswasserkocher

##### a. Berechnung der Höhe des Verdampfungstanks

Der Abstand zwischen Wasserspiegel und Sieb beträgt 0,006 m und die Höhe dazwischen Siebfläche bei einer Kesselfläche von 1.518 m. Also Tankhöhe der Verdunstungs ist wie folgende folgt.

$$t_{\text{tot}} = t_a + t_s + t_{\text{am}} + t_{\text{ak}}$$

wo :

$$t_{\text{tot}} = \text{Destillationswasserkocherhöhe (m)}$$

$$t_a = \text{Wasserhöhe (m)}$$

$$t_s = \text{Siebhöhe (m)}$$

$$t_{\text{am}} = \text{Höhe zwischen Wasserspiegel und Sieb (m)}$$

$$t_{\text{ak}} = \text{Höhe zwischen Siebfläche und Wasserkocherfläche (m)}$$

$$t_{\text{tot}} = t_a + t_s + t_{\text{am}} + t_{\text{ak}}$$

$$= 0,904 \text{ m} + 0,002 \text{ m} + 0,006 \text{ m} + 1,518 \text{ m}$$

$$= 2,43 \text{ m}$$

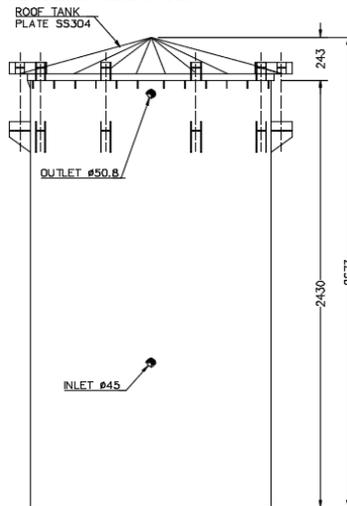


Bild 4.8. Verdampfungstank

### b. Berechnung der Dicke des Verdampfungsbehälters

Das verwendete Tankmaterial ist *Edelstahl* 304 bei der Konstruktion dieses Schiffes. Mit einem Auslegungsdruck von 43,5113 Psi, Behälterradius 0,65m, und die Tabelle aus der ASME Allowable Stress Table ergab den maximalen Spannungswert (S) bei einer Temperatur von 200°C für *Edelstahl* 304 ist 20000psi. Die Dicke des Tanks kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$t = \frac{P.R}{S.E-0,6.P}$$

wo :

t = Tankdicke

p = Auslegungsdruck

R = Radius im gewünschten Zylinder (m)

S = maximale Spannungsfestigkeit des Materials (psi)

E = Anschlusswirkungsgrad im Zylinder (E=1)

$$t = \frac{P.R}{S.E-0,6.P}$$

$$t = \frac{43.5113 \text{ Psi} \times 25,591 \text{ in}}{20000 \text{ Psi} \times 1-0.6 \times 43.5113 \text{ Psi}}$$

$$t = 0.093 \text{ in}$$

$$t = 0.0023 \text{ m}$$

Aus der Berechnung ders des Tankdickes wird eine Dickenwert zur Sicherheit bekommen.

Das gewählte Design ist ein Dickenwert von 0,0023 m. Das ist die Mindestdicke des Tanks

Die obigen Berechnungsergebnisse werden noch zum Korrosionsfaktor hinzugefügt, wober der Korrosionszuschlag in der Konstruktion enthalten, um das Sicherheitsniveau des Werkzeugs zu antizipieren, damit sie während des Betriebs zuverlässig bleibt. In dieser Berechnung hat das Edelstahlmaterial 304 einen CA-Wert im Alter 10 Jahre um 0,003 m. Die Dicke des Tanks wird also 0,0053 m. Die Konstruktionsüberlegungen wird bestimmt, dass die Dicke der verwendeten Platte 0,005m beträgt.

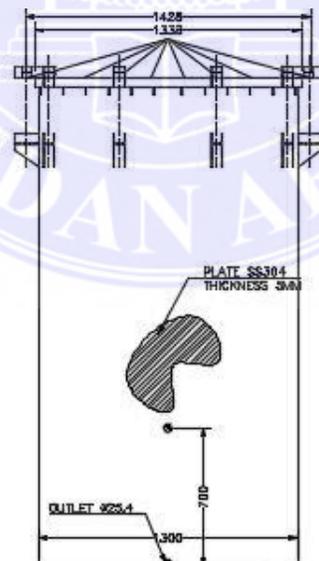


Bild 4.9. Die torisphärische Abmessung der Konstruktionsberechnung

### c. Berechnung der Gesamtkapazität des Verdampfungsbehälters

$$v = \pi r^2 t$$

Wo :

v = Volumen des Zylinders (m<sup>3</sup>)

r = Radius (m)

t = Rohrhöhe (m)

$$v = \pi r^2 t$$

$$= 3,14 \times 0,65 \text{ m}^2 \times 2,43 \text{ m}$$

$$= 3,22375 \text{ m}^3$$

### 5. Wärmetauscher (WT)

#### a. Kondensatorberechnung

$$\Delta T_m = \frac{(Th_i - Tc_o) - (Th_o - Th_i)}{\ln \frac{(Th_i - Tc_o)}{(Th_o - Tc_i)}}$$

wo :

$\Delta T_m$  = Temperaturdifferenzprotokoll - Mittelwert (°C)

$Th_o$  = Temperatur der heißen Flüssigkeit heraus (°C)

$Th_i$  = Einlasstemperatur der heißen Flüssigkeit (°C)

$Tc_o$  = Temperatur der kalten Flüssigkeit aus (°C)

$Tc_i$  = Einlasstemperatur der kalten Flüssigkeit (°C)

$$\Delta T_m = \frac{(Th_i - Tc_o) - (Th_o - Tc_i)}{\ln \frac{(Th_i - Tc_o)}{(Th_o - Tc_i)}}$$

MEDAN AREA UNIVERSITÄT

© Urheberrechtlich geschützt

Dokument akzeptiert 1/10/22

1. Zitieren Sie dieses Dokument nicht ganz oder teilweise ohne Quellenangabe

2. Zitate dienen nur Bildungs-, Forschungs- und wissenschaftlichen Schreibzwecken

3. Es ist verboten, diese Arbeit ganz oder teilweise ohne Genehmigung der Universität von Medan Area in irgendeiner Form zu reproduzieren

Zugang von (repository.uma.ac.id)1/10/22

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(100,9^{\circ}\text{C} - 42,8^{\circ}\text{C}) - (43,1^{\circ}\text{C} - 34,5^{\circ}\text{C})}{\ln \frac{(100,9^{\circ}\text{C} - 42,8^{\circ}\text{C})}{(43,1^{\circ}\text{C} - 34,5^{\circ}\text{C})}} \\
 &= \frac{(58,1^{\circ}\text{C} - 8,6^{\circ}\text{C})}{\ln \frac{(58,1^{\circ}\text{C})}{(8,6^{\circ}\text{C})}} \\
 &= \frac{(49,5^{\circ}\text{C})}{\ln(58,1^{\circ}\text{C})} \\
 &= \frac{(49,5^{\circ}\text{C})}{\ln(1,909^{\circ}\text{C})} \\
 &= 25,922^{\circ}\text{C} \\
 &= 259.224\text{ K}
 \end{aligned}$$

$$Q = \dot{m} \times C \times \Delta T$$

$$Q = A \times U \times \Delta T_m$$

wo :

$Q$  = Hitze (J/s oder W)

$\dot{m}$  = Massendurchfluss von Wasser (kg/s)

$C$  = spezifische Wärme von Wasserdampf (2.268.000 J/kg K)

$\Delta T$  = Rohroberfläche (m<sup>2</sup>)

$U$  = Gesamtwärmedurchgangskoeffizient (15,1 W/m<sup>2</sup>K)

$$Q = \dot{m} \times C \times \Delta T$$

$$= 0,066\text{ kg/s} \times 2.268.000\text{ J/kg K} \times (374\text{ K} - 316\text{ K})$$

$$= 8.681.904\text{ J/s} = 8.681.904\text{ W}$$

$$A = \frac{Q}{U \times \Delta T_m}$$

$$= \frac{8.681.904\text{ W}}{15,1\text{ W/m}^2\text{K} \times 259,224\text{ K}}$$

MEDAN AREA UNIVERSITAT

© Urheberrechtlich geschützt

Dokument akzeptiert 1/10/22

1. Zitieren Sie dieses Dokument nicht ganz oder teilweise ohne Quellenangabe

2. Zitate dienen nur Bildungs-, Forschungs- und wissenschaftlichen Schreibzwecken

3. Es ist verboten, diese Arbeit ganz oder teilweise ohne Genehmigung der Universität von Medan Area in irgendeiner Form zu reproduzieren

Zugang von (repository.uma.ac.id)1/10/22

$$= \frac{8.681.904 \text{ W}}{3.914.282 \text{ W/m}^2}$$

$$= 2,2 \text{ m}^2$$

$$A = \pi \times d \times L$$

wo :

A = Rohroberfläche (m<sup>2</sup>)

d = Rohrrinnendurchmesser (0,025 m)

L = Rohrlänge (m)

$$L = \frac{A}{\pi \times d}$$

$$= \frac{2,2 \text{ m}^2}{3,14 \times 0,025 \text{ m}}$$

$$= \frac{2,2 \text{ m}^2}{0,0785 \text{ m}}$$

$$= 28,02 \text{ m}$$

Die Kondensatorberechnung sucht die Anzahl der Tonhöhen und den Abstand zwischen den Tonhöhen. Die Tonhöhemenge kann über seine Länge der Pfeife ermittelt werden und wird mit der 1 Länge Stellplätze geteilt.

$$n = \frac{\text{Rohrlänge}}{1 \text{ Teilungslänge}}$$

wo:

n = Anzahl der Teilungen

$$= \frac{28,02 \text{ m}}{3,03 \text{ m}}$$

$$n = 9,2$$

$$n = 9 \text{ Teilungen}$$

Der Abstand zwischen den Tönhöhen kann ermittelt werden, indem man die Rohrlänge geteilt durch mit dem Anzahl der Stellplätze.

$$l = \frac{a}{n}$$

wo :

$l$  = Spielfeldabstand (m)

$a$  = Fläche (m<sup>2</sup>)

$n$  = Anzahl der Teilungen

$$l = \frac{a}{n}$$

$$= \frac{2,2 \text{ m}^2}{9}$$

$$= 0,244 \text{ m}$$

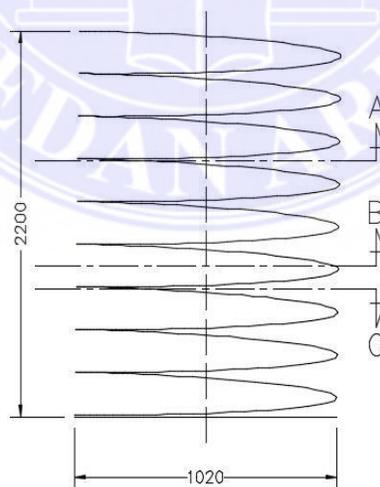


Bild 4.10. Kondensator (Wärmetauscher)

## 6. Wasserreservoir

Ein Wasserreservoir ist ein Kühltank, der einen Durchmesser von Wasser mit einer Länge von 2,02 m, Breite 2,66 m, Höhe 2,3 m enthält.



Bild 4.11 Wasserreservoir

## D. Berechnung der Testparameter der Destillationswerkzeugs

### 1. Effektive Kapazität des Werkzeugs

Tabelle 4.2. Effektive Kapazität des Werkzeugs

Prüfen	Volumen (ml)	Zeit (s)	Kapazität des Geräts ml/Stunde
I	2.640	300	528
II	2.700	300	540
II	2.760	300	552
Durchschnitt	2.700	300	540

### Berechnungen

#### Prüfen I

$$\begin{aligned} \text{Kapazität des Geräts} &= \frac{v}{t} \\ &= \frac{2.640}{5 \text{ Stunden}} \end{aligned}$$

$$= 528 \text{ ml/Stunde}$$

### Prüfen II

$$\begin{aligned} \text{Kapazität des Geräts} &= \frac{v}{t} \\ &= \frac{2.700}{5 \text{ Stunden}} \\ &= 528 \text{ ml/Stunde} \end{aligned}$$

### Prüfen III

$$\begin{aligned} \text{Kapazität des Geräts} &= \frac{v}{t} \\ &= \frac{2.760}{5 \text{ Stunden}} \\ &= 552 \text{ ml/Stunde} \end{aligned}$$

## 2. Ertrag

Tabelle 4.3. Zitronengrasöl Ausbeute

Prüfen	Ölgewicht (kg)	Ölausbeute (%)
I	2,64	0,5
II	2,7	0,5
III	2,76	0,6
Durchschnitt	2,7	0,5

### Prüfen I

$$\begin{aligned} \text{Ausbeute} &= \frac{2,64}{500} \times 100 \% \\ &= 0,5 \% \end{aligned}$$

## Prüfen II

$$\begin{aligned}\text{Ausbeute} &= \frac{2,7}{500} \times 100 \% \\ &= 0,5 \%\end{aligned}$$

## Prüfen III

$$\begin{aligned}\text{Ausbeute} &= \frac{2,76}{500} \times 100 \% \\ &= 0,6 \%\end{aligned}$$

## E. Testergebnisse

Der Test des Destillationsmaschinen, die vom Autor entworfen wurde, ist Teil des Verdampfungstanks und des Kondensators. Das Ziel der durchgeführten Tests ist die Leistung des Verdampfungstanks und des Kondensators und die Funktion der beiden müssen richtig laufen.

Nach dem Testen dieser Destillationsmaschine produziert sie also folgende Schlussfolgerungen:

1. Der Verdunstungsbehälter leckte nicht während des Tests.
2. Der Kondensator leckte nicht während des Tests.
3. Die Stützkomponenten, die installiert wurden, ausgehend vom Druck Manometer, Thermometer, Wasserhahn, Trennbehälter und Verbindungsrohr können gut funktioniert.
4. Der Test nutzt 500 kg Rohmaterial von Zitronenblatt im inneren Verdunstungsbehälter.
5. Der Verdampfungstank kann eine Temperatur von 100,9 °C erreichen. Dies tritt nicht Lecks bei Siedewasserbedingungen mit einer Masse von 1200 Liter Wasserinhalt auf und erzeugt den Dampf. Dieser Test wurde 3 Mal mit gleichen Komponenten durchgeführt. Bei einer Temperatur

von 100,9°C hat schon 500 Kilogramm Zitronengrasblätter zu einem Dampf mit einem Druck von 1 bar extrahiert, der dann im Kondensator verarbeitet wird.

Tabelle 4.4. Testergebnisse des Verdampfertanks.

No	Rohmateri al (kg)	Wasserka pazität (L)	Temperatur von Verdampfungsta nk (°C)	Prüfungs dauer (Minuten)	Haltbarkeit
1	500	1200	100,9	300	undicht
2	500	1200	100,9	300	undicht
3	500	1200	100,9	300	undicht

Die Ergebnisse von Berechnungen bei der Auslegung der Destillationsapparatur an der Berechnung des Kondensators basiert auf mehreren Formeln, wie den Berechnungsergebnissen in Tabelle 4.5. folgendermaßen zu entnehmen :

Tabelle 4.5. Ergebnisse der Kondensatorberechnung.

Berechnungen	Ertrag
Ergebnisberechnung (A)	2,2 m <sup>2</sup>
Rohroberfläche (L)	28,02 m
Rohrlänge (n)	9
Tonhöhedistanz	0,24 m

6. Die Gesamttestergebnisse jeder Destillationsmaschine mit Temperatur an der Verdampfertanks 100,9°C, 101,7°C, 100,6°C bewerten sich die Ergebnisse von ätherischen Öle mit insgesamt ca. ±2500 ml von reinen ätherischen Ölen und auch ätherisches Öl mit Weißwasser. Tabelle 4.6. Die ganze Maschinenprüfung des Destillation wie folgt:

Tabelle 4.6. Testergebnisse der Destillation.

Nr	Rohmaterial	Zeit (Minuten)	Th <sub>i</sub> (°C)	Th <sub>o</sub> (°C)	Tc <sub>i</sub> (°C)	Tc <sub>o</sub> (°C)	Ölausbeute (ml)
1	500	10	100,9	43,1	34,2	42,4	88
2	500	10	101,7	50,1	34,1	42,7	90
3	500	10	100,6	51,4	35,2	43,3	92

7. Basierend auf dem Berechnungsprozess bei der Konstruktion des Destillationswerkzeugs aus Zitronengrasöl mit 500kg/s mit folgenden Spezifikationen:

a. Verdampfungstank

1. Material : Eine dicke Edelstahlplatte 304

2. Durchmesser : 1,3 m

3. Länge : 2.673 m

4. Dicke : 0,005 m

5. Tankinhalt : 3,22375 m<sup>3</sup>

b. Kondensator

1. Material : 0,002 m dickes Rohr aus *Edelstahl* 304

2. Durchmesser : 1,02 m

3. Länge : 2,20 m

4. Tonhöheanzahl : 9 Tonhöhe

5. Tonhöheabstand : 0,244 m

8. Die Prüfung wird für 5 Stunden – 6 Stunden durchgeführt.

**MEDAN AREA UNIVERSITÄT**

© Urheberrechtlich geschützt

Dokument akzeptiert 1/10/22

1. Zitieren Sie dieses Dokument nicht ganz oder teilweise ohne Quellenangabe

2. Zitate dienen nur Bildungs-, Forschungs- und wissenschaftlichen Schreibzwecken

3. Es ist verboten, diese Arbeit ganz oder teilweise ohne Genehmigung der Universität von Medan Area in irgendeiner Form zu reproduzieren

Zugang von (repository.uma.ac.id)1/10/22