

Vordiplom
Klausur Agrartechnik
Sommersemester 1999

Name: _____ Matr.-Nr.: _____

Vorname: _____

Erläuterungen zur Durchführung der Klausur

Die Bearbeitungszeit beträgt 60 Minuten. Sie bekommen zusätzlich 5 Minuten Zeit zum Studium dieses Deckblattes. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit bleiben Sie bitte solange auf Ihrem Sitzplatz, bis Ihre Klausur eingesammelt ist.

Bitte tragen Sie Namen und Matr.-Nr. **vor** Beginn auf **jedem** Blatt der Klausur ein, und überprüfen Sie die Vollständigkeit der Blätter (insgesamt 15 Seiten [10+5])! Sie selbst sind verantwortlich für eine vollständige Abgabe sämtlicher Blätter!

Mindestens eine der vorgegebenen Antworten ist **im Sinne der Fragestellung richtig** und somit anzukreuzen. Es können aber auch mehrere oder alle Aussagen in diesem Sinne richtig sein. Folgerichtig wären in diesen Fällen mehrere Antwortmöglichkeiten anzukreuzen.

Sollten in der Frage Begriffe oder Formeln einzusetzen sein, so werden diese bewertet wie eine Frage, also jeweils mit den Minuspunkten (entsprechend der Wertigkeit der Frage) im Falle einer falschen Lösung. Bei Rechenaufgaben ist aus diesem Grunde jede der aufgeführten Zwischenschritte in der vorgegebenen Weise mit Formel bzw. Ansatz, Ergebnis und Einheit (in SI-Einheiten) anzugeben.

Die Klausur umfaßt insgesamt 118 [76+42] **richtige Lösungsmöglichkeiten**. Jeder Klausurteilnehmer beginnt somit mit einem Punktekonto von 118. Davon werden Fehlerpunkte abgezogen. Gewertet werden nur falsche Antworten. Falsch sind Antworten, wenn:

- im Sinne der Fragestellung **richtige** Lösungen nicht angekreuzt sind,
- im Sinne der Fragestellung **falsche** Lösungen angekreuzt sind
- geforderte Begriffe, Formeln, Zahlen oder Einheiten **nicht** oder **falsch** genannt sind.

Nichtbeantworten einer Frage führt zu **der Anzahl** von Fehlerpunkten, die der Zahl richtiger Antworten dieser Frage entspricht.

Außer Klausurblättern darf kein Papier benutzt werden. Nebenrechnungen sind auf den Klausurblättern (evtl. Rückseiten) durchzuführen.

Pausen sind **unter Hinterlassung der Klausur bei der Aufsicht** für max. 5 Minuten erlaubt, soweit kein anderer Kandidat seine Arbeit bereits endgültig abgegeben hat. Sollte dies der Fall sein, ist **keine Pause** mehr möglich.

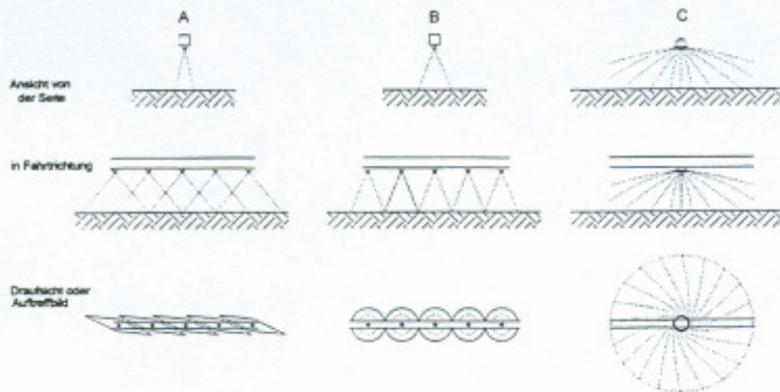
Name: _____

- 2 -

1.

3 Punkte

Bezeichnen Sie die folgenden Düsenbauarten:



A: _____

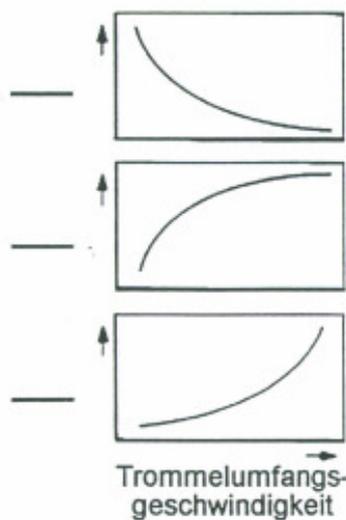
B: _____

C: _____

2.

3 Punkte

Ordnen Sie die folgenden Ordinatenbezeichnungen den entsprechenden Diagrammen zu:



A Kornbeschädigung

B Kornabscheidung
am Korb

C Ausdruschverluste

3.

8 Punkte

Berechnen Sie die Trocknungsdauer für den Betrieb einer Lager-Belüftungstrocknung mit folgenden Daten (bitte Formel, Ergebnis und Dimension angeben):

Grundfläche des Behälters	$A = 25 \text{ m}^2$
Schütthöhe:	$h = 4 \text{ m}$
Getreidefeuchtegehalt:	$U_a = 19 \%$
Getreidezielfeuchte nach Trocknung:	$U_e = 15 \%$
Temperatur der Außenluft:	$\vartheta_a = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
relative Luftfeuchte (Außenluft):	$\varphi_a = 70 \%$
Temperatur der Trocknungsluft (durch Gebläse erwärmt):	$\vartheta_t = 17 \text{ }^\circ\text{C}$
relative Luftfeuchte der Trocknungsluft nach der Trocknung:	$\varphi_e = 85 \%$
Luftdurchsatz:	$\dot{V} = 10000 \text{ m}^3/\text{h}$
Schüttdichte des Getreide	$\rho_G = 750 \text{ kg/m}^3$
Dichte der Luft:	$\rho_L = 1,2 \text{ kg/m}^3$
h,x-Diagramm:	siehe folgende Seite

Errechnen Sie folgende Größen um zu der Trocknungszeit zu kommen (bitte Formel, Ergebnis und Dimension angeben):

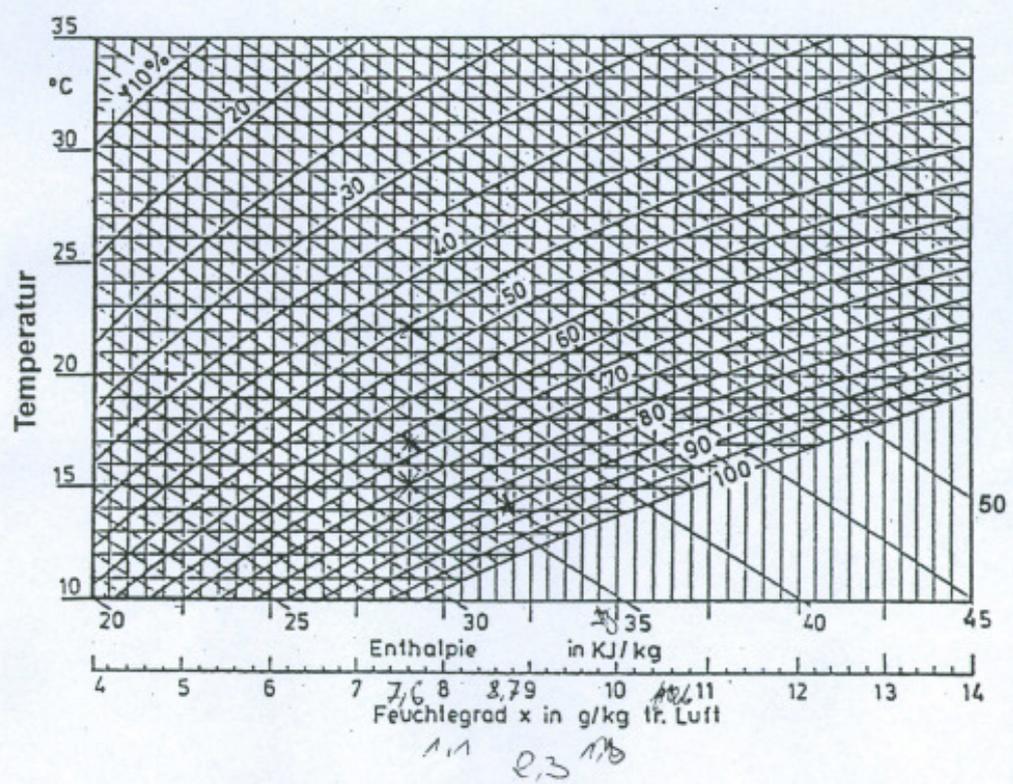
1. abzuführende Wassermasse: $m_{\text{Was.}}$

2. Feuchteaustrag je kg Luft (Diagr.): Δx

3. stündlich ausgetragene Wassermasse: $\dot{m}_{\text{Was.}}$

4. Gesamttrocknungsdauer t

zu Aufgabe 3



3b.**8 Punkte**

Welche Trocknungszeit wird benötigt, wenn die Luft um 5 K angewärmt wird, welche Heizleistung wird benötigt und wieviel Heizöl ist für die Luftanwärmung erforderlich:

unterer Heizwert von Heizöl: $H_U = 42,5 \text{ MJ/kg}$
Dichte Heizöl: $\rho_{OI} = 0,85 \text{ kg/l}$
Temperatur der Trocknungsluft (angewärmt): $\vartheta_t = 22 \text{ °C}$

1. Gesamttrocknungsdauer: $t =$

2. Energieaufwand: $E =$

3. Heizölmenge: $V_{OI} =$

4. Heizleistung: $P_{\text{Heiz}} =$

4.**5 Punkte**

Nennen Sie alle Körnerverluste beim Mähdrusch:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

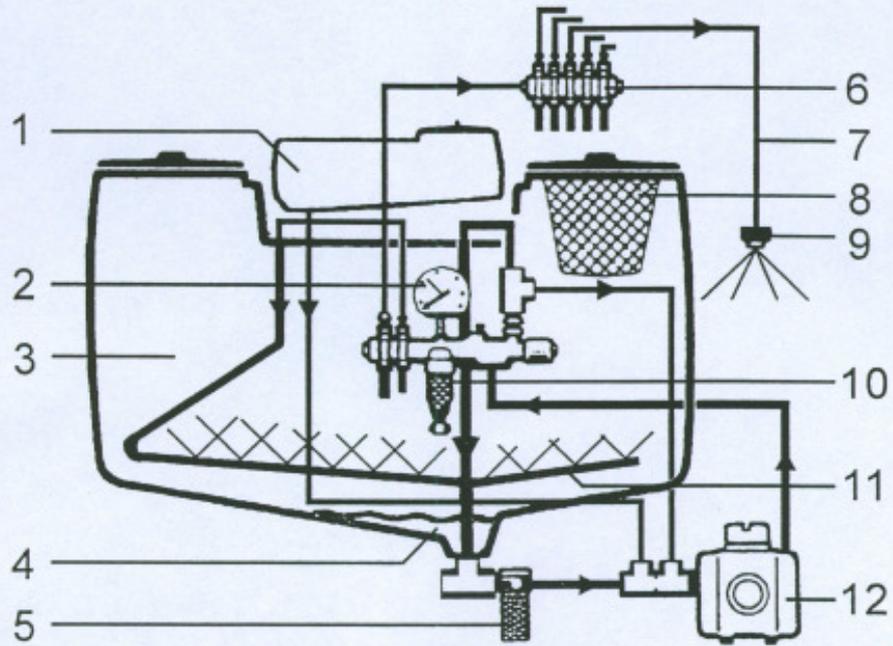
Name: _____

- 6 -

5.

6 Punkte

Tragen Sie die Arbeitselemente einer Pflanzenschutzspritze unter den angegebenen Ziffern in die Tabelle ein:



- | | |
|-----------|-----------|
| 1. _____ | 2. _____ |
| 3. _____ | 4. _____ |
| 5. _____ | 6. _____ |
| 7. _____ | 8. _____ |
| 9. _____ | 10. _____ |
| 11. _____ | 12. _____ |

Name: _____

6.

5 Punkte

Futterbau:

Welche der folgenden Aussagen sind richtig:

- Das Fingermähwerk hat eine geringe Flächenleistung, ist aber robust gegenüber Verstopfungen []
- Das Scheibenmähwerk bietet sich für die Entwicklung großer gezogener Mäheinheiten an []
- Der Bandrechwender hat eine geringe Flächenleistung, führt aber zu einer geringen Futterschmutzung []
- Der freie Schnitt rotierender Mähsysteme kann den Wiederaufwuchs beeinträchtigen []
- Die erforderliche Motorleistung in der Maisernte beträgt je Reihe ca. 40 - 50 kW []
- Die Schubstange ist das Standardförderorgan des Ladewagens []
- Durch den Einsatz von Intensivaufbereitern ist Heu mit 85 % Trockenmasse an einem Tag zu erzeugen 'hay in a day' []
- Durch den Vorgang des Zettens wird die Cuticula verletzt und daher die Wasserabgabe beschleunigt []
- Trotz des unmittelbaren Drucks des Walzschleppers ist die Verdichtung der obersten Schicht im Fahrsilo am geringsten []
- Wegen seiner guten Wurfleistung dominiert der Scheibenradhäcksler die aktuelle Entwicklung []

7.

6 Punkte

Nennen Sie je drei Vor- und Nachteile von Bandlaufwerken am Ackerschlepper:

<u>Vorteile</u>	<u>Nachteile</u>
1. _____	_____
2. _____	_____
3. _____	_____

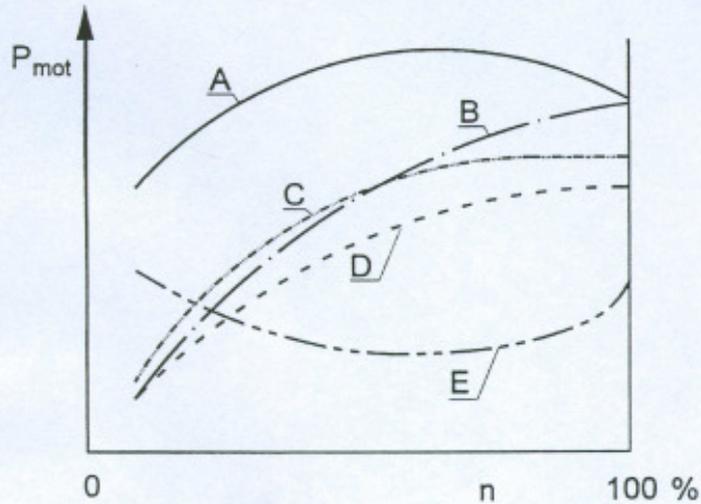
Name: _____

- 8 -

8.

2 Punkte

Welche der folgenden Kurven im Motorkennfeld gilt für einen Konstantleistungsmotor ?



Kurve: _____

9.

5 Punkte

Ordnen Sie die aufgeführten Eigenschaften den Fahrzeug-Motorbauarten zu (je Zeile nur eine Antwort richtig!):

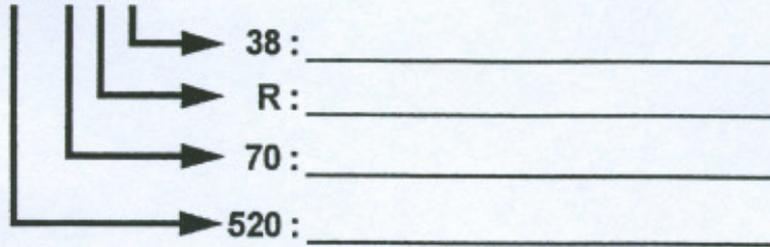
	Viertakt-Motor	Zweitakt-Motor
2 Kurbelwellenumdrehungen je Arbeitsspiel		
einfacher Aufbau		
geringer Kraftstoffverbrauch		
große Hubraumleistung		
ungleichmäßiger Drehmomentverlauf		

Name: _____

10. 4 Punkte

Erläutern Sie die Bezeichnung eines Ackerschlepper-Reifens:

520/70R38



11. 4 Punkte

Geben Sie für einen Allradschlepper, der schwere Zugarbeit auf dem Acker bei 15 % Schlupf verrichtet, realistische Werte für die folgenden Wirkungsgrade an, und errechnen Sie aus diesen Werten den Gesamtwirkungsgrad der Ausnutzung von „Kraftstoffenergie“ in Zugarbeit:

- Motorwirkungsgrad η_M _____ %
Getriebewirkungsgrad η_G _____ %
Laufwerkwirkungsgrad η_L _____ %
=====
- Gesamtwirkungsgrad η_G _____ %

12. 9 Punkte

Ordnen Sie den nachstehenden Bodenbearbeitungsgeräten ihre wesentlichen Arbeitsmerkmale zu:

Arbeitsmerkmal	Schleppe	Grubber	Egge	Pflug	Walze	Fräse
Einebnen						
Krümeln						
Lockern						
Mischen						
Verdichten						
Wenden						

13.

7 Punkte

Ordnen Sie nachstehende Einheiten der entsprechenden Größe zu (nur die richtigen Zuordnungen ankreuzen, unzutreffende ignorieren; nicht jede Zeile mit Antwort belegt):

Einheiten	Arbeit	Beschleunigung	Druck	Energie	Kraft	Leistung	Zeit
J/W							
$\text{kg} \cdot (\text{m/s}) \cdot (\text{m/s}^2)$							
$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$							
$\text{kg} \cdot \text{Ws}^3/\text{m}^2$							
N/kg							
$\text{Pa} \cdot \text{m}^3$							
Ws/m^3							
Ws/Nm							

14.

5 Punkte

Welche Faktoren beeinflussen nachhaltig die Güte der Querverteilung eines Wurf(Schleuder-) Düngerstreuers:

- Aufgabestelle des Düngers auf Streuscheibe []
- Bereifung des Schleppers []
- Düngerkorndichte []
- Fahrgeschwindigkeit []
- Farbe des Düngerstreuers []
- Höhe des Streuers über Boden []
- Korngrößenverteilung des Granulats []
- Krümelstruktur des Bodens []
- Länge und Stellung der Wurfschaufel []
- Lufttemperatur und -feuchte []
- mittlerer Granulatdurchmesser []
- Neigung der Streuscheibe []
- Niederschlag vom Vortag []
- Oberflächenrauigkeit des Granulats []
- Streuscheibendrehzahl []
- Windgeschwindigkeit und -richtung []

Name: _____

- 1 -

1 Thermoregulation homeothermer Tiere. Die Zone thermischer Neutralität 3 Pkt.

- ist bei allen Tierarten gleich ()
- ist die Zone mit der höchsten Wärmeerzeugung im Tierkörper ()
- ist die Zone, in der die Umwelttemperatur keinen Einfluß auf die Wärmeerzeugung im Tierkörper hat ()
- ist vom Haltungsverfahren abhängig ()
- liegt außerhalb der Homeothermie ()
- schließt die Behaglichkeitszone nicht ein ()
- wird durch die Luftgeschwindigkeit beeinflusst ()

2 Lüftung

6 Pkt.

- Axialventilatoren sind geeignet bei hohen Druckunterschieden ()
- Bei der Belüftung großer Stallanlagen sind statische Druckdifferenzen von > 500 Pa zu beachten ()
- Betriebskennlinie und Anlagenkennlinie beschreiben den Betriebspunkt einer Lüftungsanlage ()
- Die Affinitätsgesetze beschreiben u.a. den Zusammenhang zwischen dem Volumenstrom und dem Durchmesser sonst gleicher Lüfter ()
- Die Luftwechselzahl ist der Luftvolumenstrom bezogen auf das Raumvolumen ()
- Die Porendeckelüftung ist anfällig gegenüber Thermik im Stall ()
- Die Schacht-, die Strahl- und die Schlitzlüftung gehören zu den Zwangslüftungssystemen ()
- L. Prandtl, ein berühmter österreichischer Ingenieur, entwickelte die Trauf-First-Lüftung ()
- Mittels eines U-Rohrmanometers könnte der statische Druck in einem Lüftungssystem ermittelt werden ()
- Querstromventilatoren stellen den neuesten Entwicklungsschritt der Stalllüftung dar ()
- Schlitzwände (Space Boarding) verursachen gegenüber Porenkanälen deutlichere Luftwalzen und eine weniger diffuse Strömung ()

Name: _____

- 2 -

3 Bauphysik

6 Pkt.

- Bei trockener Zimmerluft bewirkt das Öffnen der Fenster im Winter keine Zuführung von Feuchte ()
- Der k-Wert eines Bauteils beschreibt seine Belastbarkeit ()
- Der Wärmedurchlaßwiderstand einer senkrechten Luftschicht ist geringer als bei einer gleichstarken Wärmedämmschüttung (z.B. Hyperlite) ()
- Die Wärmeleitfähigkeit fällt in der Reihenfolge: Stahl > Holz > Ziegel > Styropor ()
- Eine nachträgliche Isolierung an der Wandinnenseite stellt eine 'Behelfslösung' dar, die z.B. dann eingesetzt wird, wenn die Fassade erhalten bleiben soll ()
- Gute Isolationsmaterialien sind durch einen geringen Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten gekennzeichnet ()
- Kalte Wände führen auch zu einer Abkühlung eines Tieres, wenn es die Wand nicht berührt ()
- Mollier formulierte die Leitsätze der Thermodynamik ()
- Unter Konvektion wird der Wärmetransport mit Hilfe strömender Medien verstanden ()
- Zur Vermeidung von Kondensatbildung sollte eine nachträgliche Isolierung an der Wandinnenseite erfolgen ()

4 Bei der Gegenüberstellung des Fließverhaltens einer rein viskosen Flüssigkeit (Newtonsche Flüssigkeit) und Rindergülle mit quasiplastischem Fließverhalten gilt:

3 Pkt.

- Der Trockensubstanzgehalt der Gülle hat keinen Einfluß auf ihre Viskosität ()
- Die obere Fließgrenze charakterisiert das Ende der Fließkurve einer Flüssigkeit ()
- Die Schergeschwindigkeit einer Newtonschen Flüssigkeit bei einer angelegten Schubspannung ist abhängig von der Viskosität der Flüssigkeit ()
- Die Schergeschwindigkeit ist abhängig von der Schubspannung ()
- Die Schergeschwindigkeit ist immer direkt proportional zur Schubspannung ()
- Die Schergeschwindigkeit ist nur bei Newtonschen Flüssigkeiten direkt proportional mit der Schubspannung ()
- Die untere Fließgrenze ist ein typisches Merkmal für Newtonsche Flüssigkeiten ()

Name: _____

- 3 -

5 Hydraulische Förderung

6 Pkt.

- Das hydrostatische Grundgesetz geht auf Reynold zurück ()
- Der Vorteil der teureren Kolbenpumpen liegt in ihrer gleichmäßiger Förderarbeit ()
- Die Rauigkeitszahl von Oberflächen im neuen Zustand steigt in der Reihenfolge Aluminium < gefalztes Blech < flexible Rohre ()
- Exzentrerschneckenpumpen werden eingesetzt, wo es auf Robustheit ankommt ()
- Für eine hydraulische Förderung ist der Widerstand der Saugleitung bedeutender als der Widerstand der Druckleitung ()
- Kreiselpumpen arbeiten nach dem Prinzip von Strömungsmaschinen ()
- Kreiselpumpen sind einfach aufgebaut und haben eine hohe Betriebssicherheit ()
- Mit Pumpen können auch feste Stoffe transportiert werden, wenn sie in Flüssigkeiten oder Gasen feinverteilt sind ()
- Zahnradpumpen arbeiten nach dem Prinzip von Strömungsmaschinen ()

6 Milchentzug

6 Pkt.

- 'Blindmelken' kann durch Milchflußendabschalter verhindert werden ()
- Das Problem zyklischer Vakuumschwankungen ist nicht primär eine Folge schlecht gewarteter Vakuumpumpen ()
- Der Auto-Tandem-Melkstand ermöglicht die Anpassung der Melkarbeit an tierindividuelle Gegebenheiten ()
- Der Fischgrätenmelkstand erfordert größere Wege bei der Melkarbeit als eine 'side by side' Anordnung ()
- Der Milchfluß ist in der Evakuierungsphase am höchsten ()
- Die Entscheidung ob Ein- oder Zweiraummelkebecher eingebaut werden erfolgt vorwiegend nach ökonomischen Kriterien ()
- Eine obenliegende Milchleitung ist weniger günstig für die Eutergesundheit ()
- Melkanlagen können ohne großen Bauaufwand so gestaltet werden, daß sie auch ohne elektrischen Strom betrieben werden können ()
- Rohmelkanlagen werden seit Einführung der Melkstände kaum noch eingebaut ()

Name: _____

- 4 -

7 In welchem Bereich liegt das Vakuum typischer Melkanlagen
(Antwort: min - max Einheit!)

2 Pkt.

8 Ermitteln Sie die im Raum München im Winter zu erbringende
Mindestförderleistung der Ventilatoren (m^3/h)!

Gegeben sind folgende Informationen:

1000 Mastplätze (40 - 100 kg), kontinuierliche Aufstallung,

Unterdrucklüftung, Stalltemperatur 18°C ($\varphi_i = 80\%$), Wintertemperatur -14°C

($\varphi_a = 100\%$)

Wasserdampf-, CO_2 bzw. Wärmestrom je Tier: 86 g/h, 61 g/h bzw. 148 W

10 Pkt.

Zur Verfügung gestelltes Arbeitsmaterial:

Formelsammlung, Legende (Indexbenennung), Wasserdampfgehalt der Luft im
Sättigungszustand (Tabelle)

$$\dot{m}_s = \frac{\sum \dot{Q}_{ST,S}}{\Delta \vartheta_{zul.} \cdot C_{p,L}}$$

$$\dot{m}_x = \frac{\sum \dot{X}_{ST}}{x_i - x_a}$$

$$x_i = x_s \cdot \frac{\varphi_i}{100\%} \quad x_a = x_s \cdot \frac{\varphi_a}{100\%}$$

$$\dot{m}_K = \frac{\sum \dot{K}_{ST}}{K_{i,zul.} - K_a}$$

$$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} \quad \rho = 1,2 \text{ kg/m}^3 \text{ (Näherung)}$$

$$\dot{Q}_L = \dot{m}_L \cdot C_{p,L} \cdot \Delta \vartheta$$

$$\dot{m}_L = \dot{m}_K \text{ bzw. } \dot{m}_x$$