

rel. fertig

Vorstudium
Klausur "Grundlagen der Agrartechnik"
Sommersemester 2001

Name: _____ Matr.-Nr.: _____

Vorname: _____

Erläuterungen zur Durchführung der Klausur

Die Bearbeitungszeit beträgt 90 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 13 Seiten [9+4])! 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 sind 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 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 113 [71+42] **richtige Lösungsmöglichkeiten**. Jeder Klausurteilnehmer beginnt somit mit einem Punktekonto von 113 [71+42]. 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.

1.

2 Punkte

Welche dieser Formeln beschreibt die Zugkraft beim Pflügen:

- $F_z = k \cdot b \cdot t - \epsilon \cdot b \cdot t \cdot v^2$ []
- $F_z = k \cdot b \cdot t \cdot \epsilon \cdot b \cdot t \cdot v^2$ []
- $F_z = k \cdot b \cdot t \cdot \epsilon \cdot v^2$ []
- $F_z = k \cdot b \cdot t + \epsilon \cdot b \cdot t \cdot v$ []
- $F_z = k \cdot b \cdot t + \epsilon \cdot b \cdot t \cdot v^2$ []
- $F_z = k \cdot b \cdot t + \epsilon \cdot v^2$ []
- $F_z = k + \epsilon \cdot b \cdot t \cdot v^2$ []

 $F_z =$ Zugkraft [N] $k =$ spezifischer Bodenwiderstand [N/m²] $b =$ Arbeitsbreite [m] $t =$ Arbeitstiefe [m] $\epsilon =$ Koeffizient des dynamischen Zugwiderstandes [N·h²/(m²·km²)] $v =$ Fahrgeschwindigkeit [km/h]

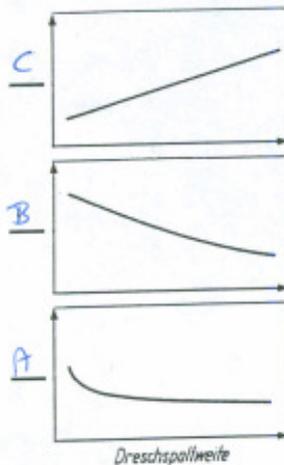
$$\bar{F}_z = \bar{F}_z' \cdot b$$

 $\frac{1}{\text{spur}} \cdot \text{Zugkraft} \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \text{Breite (Arbeits)}$ (Frießkraft = Zupfkraft)
immer?

2.

3 Punkte

Ordnen Sie die folgenden Ordinatenbezeichnungen für den Einfluß der Dreschspaltweite auf den Dreschvorgang beim Tangential-Dreschwerk den entsprechenden Diagrammen zu:



A Kornbeschädigung

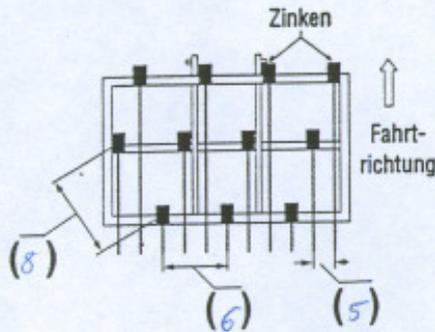
B Kornabscheidung
am Korb

C Ausdruschverluste

3.

3 Punkte

Ordnen Sie die richtigen drei Begriffe am Grubber zu (Zahlen in die Zeichnung eintragen):



1. Arbeitsbreite
2. Arbeitstiefe
3. Rahmenhöhe
4. Seitenkraft
5. Strichabstand
6. Zinkenabstand
7. Zinkenbreite
8. Zinkendurchgang

4.

5 Punkte
Nur 5 ankreuzen

Ordnen Sie die verschiedenen Techniken zur Samenablage den Säverfahren zu:

Samenablagetechnik	Drill-saat	Band-saat	Breit-saat	Einzel-kornsaat
Einscheibenschar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Räumschar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Säschiene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schleppschar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zellenrad mit Säbelschar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5.

5 Punkte

Worauf beruht die wesentliche konservierende Wirkung bei den nachfolgend genannten Konservierungsverfahren (richtige Lösungen ankreuzen; je Zeile ist nur eine Antwort richtig):

	ph-Wert-Anhebung	Wasser-entzug	Temperatur-absenkung	Temperatur-erhöhung	anaerobes Milieu	ph-Wert-Absenkung	Wasser-zusatz
Gasdicht-lagerung					<input checked="" type="checkbox"/>		
Kühlung			<input checked="" type="checkbox"/>				
Silierung						<input checked="" type="checkbox"/>	
Trocknung		<input checked="" type="checkbox"/>					
Zusatz von Propionsäure						<input checked="" type="checkbox"/>	

6.

4 Punkte

Welchen spezifischen Kraftstoffverbrauch b_e hat ein Mähdrescher mit einer abgegebenen Motorleistung von $P_M = 200 \text{ kW}$, einem Kraftstoff-Tankvolumen von $V = 500 \text{ l}$, einer Schnittbreite von $AB = 6 \text{ m}$ und einer Arbeitsgeschwindigkeit von $v = 5 \text{ km/h}$ bei einem Motorwirkungsgrad von $\eta_M = 42,55 \%$? (spez. Heizwert (Dieselkraftst.): $H_u = 42,3 \text{ MJ/kg}$):

$$b_e = \frac{1}{\eta_M \cdot H_u} = \frac{1}{0,4255 \cdot 42.300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}} = 0,20 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}}$$

$\frac{\text{kg}}{\text{h}} = \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$

7.

6 Punkte

Nennen Sie drei Anwendungsformen (Verfahren) zur Ausbringung flüssiger chemischer Pflanzenschutzmittel und jeweils dazugehörige Anwendungsgebiete:

	Anwendungsform	typisches Anwendungsgebiet
1	Spitzen über 150 µm	auf Acker Flächenkultur
2	Spitzen 50-150 µm	(Einspritzstrahl) Obstbau
3	Webeln unter 50 µm	im Forst- und weidewirtschaftlichen Bereich, für Flächenbau

(Streichen)

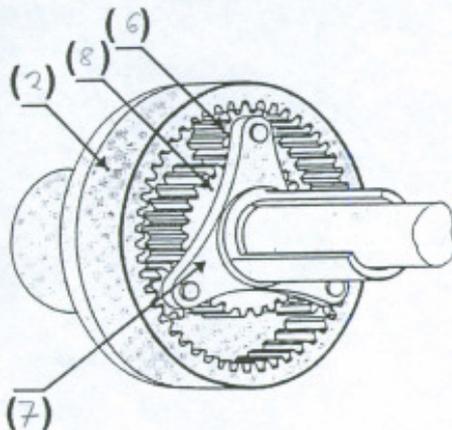
(Einspritzstrahl anwendung z.B. Schmetterlingspilz)

→ nur in geschlossenen Räumen Kulturs

8.

4 Punkte

Beschriften Sie das Planetengetriebe mit den vier richtigen Begriffen (Zahlen in die Zeichnung eintragen):



1. Allrad
2. Hohlrads
3. Kegelrad
4. Kettenrad
5. Lenkrad
6. Planetenrad
7. Planetenträger
8. Sonnenrad
9. Stirnrad
10. Tellerrad

9.

4 Punkte

Ordnen Sie die Eigenschaften den Reifenbauarten zu (nur eine Antwort je Zeile!):

Eigenschaft	Axial-Reifen	Diagonal-reifen	Radial-reifen	Tangential-Reifen
bessere Zugkraftübertragung	[]	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]
geringere Abrollgeräusche	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]	[]
höhere Lebensdauer der Lauffläche	[]	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]
höherer Bodendruck	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]	[]
niedriger Preis	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]	[]
stabile Seitenflächen	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]	[]
verbreitete Verwendung in der Landwirtschaft	[]	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]
weichere Abfederung des Schleppers	[]	[]	<input checked="" type="checkbox"/>	[]

10.

2 Punkte

Welche dieser Formeln beschreibt den Wirkungsgrad der Triebkraftübertragung η_L (Laufwerkwirkungsgrad):

$$\bullet \eta_L = \frac{\kappa}{\kappa + \rho} \cdot (1 + \sigma) \quad []$$

$$\bullet \eta_L = \frac{\kappa}{\kappa + \rho} \cdot (1 - \sigma) \quad$$

$$\bullet \eta_L = \frac{\kappa}{\rho} \cdot (1 - \sigma) \quad []$$

$$\bullet \eta_L = \frac{\kappa}{\kappa + \rho} \cdot (\sigma - 1) \quad []$$

$$\bullet \eta_L = \frac{\kappa}{\kappa - \rho} \cdot (1 - \sigma) \quad []$$

$$\bullet \eta_L = \frac{\rho}{\kappa + \rho} \cdot (1 - \sigma) \quad []$$

η_L = Laufwerkwirkungsgrad
 κ = Triebkraftbeiwert
 ρ = Rollwiderstandsbeiwert
 σ = Schlupf

11.

8 Punkte

Ordnen Sie zu den folgenden Einheiten die korrekte physikalische Größe zu:

Einheit	Ergebnisgröße
Beispiel m/s	Geschwindigkeit
1. $(\text{m/s}) \cdot \text{N} = W$	Leistung (P)
2. $(\text{s/kg}) \cdot \text{N}$	Geschwindigkeit
3. J/m^3	Druck
4. $\text{J/W} \quad \frac{J}{s} = W$	Zeit
5. $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = N$	Kraft (F)
6. N/kg	Beschleunigung
7. $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^2 / \text{kg}$	Fläche
8. $\text{Ws} \cdot \text{m}^2 / \text{N}$	Volumen

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = N$$

$$\frac{s}{\text{kg}}$$

$$(F) \text{ Kraft} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = N$$

$$(A) \text{ Druck} = \frac{N}{\text{m}^2} = \text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

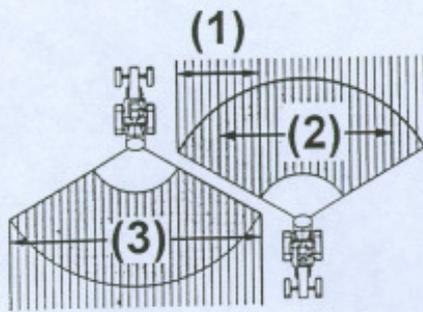
$$(W) \text{ Arbeit, Energie, Wärmemenge} \quad \text{Nm} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \cdot \text{m} = J = \text{Ws}$$

$$(P) \text{ Leistung} \quad \frac{J}{s} = \frac{N \cdot \text{m}}{s} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\text{m}^2}{s} = W$$

12.

3 Punkte

Benennen Sie die Begriffe für das Streubild eines Schleuder- oder Wurfstreuers:



1: Überlappung

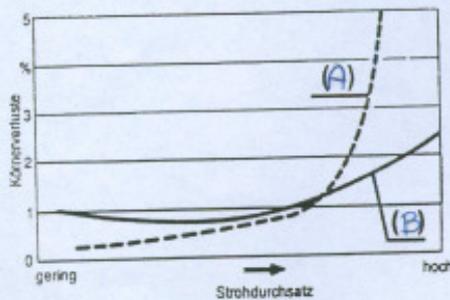
2: Antriebsbreite

3: Streubreite

13.

2 Punkte

Ordnen Sie die Kornverlust-Kennlinien den Dreschsystemen zu:



A: Tangential-Dreschwerk mit Horden-Schüttler

B: Axialdreschwerk ohne Schüttler

14.

3 Punkte

Ordnen Sie folgende Eigenschaften den Pflugkörperbauformen zu (nur eine Eigenschaft je Zeile zuordnen):

Eigenschaft	Kulturform	Wendelform
vorwiegend Einsatz auf schweren Tonböden	[]	[X]
für hohe Arbeitsgeschwindigkeit geeignet	[]	[X]
geformte Dämme	[]	[X]
gute Eignung für sandige Böden	[X]	[]
hoher Koeffizient des dynamischen Zugwiderstandes bei gleicher Bodenart	[X]	[]
steiles Streichblech	[X]	[]

15.

2 Punkte

Welche Systeme der Ertragsmessung am Mähdrescher werden in der Praxis verwendet?

- 1 • Aufhängen des Körnerelevators auf Wiegezellen []
- 2 • Impulsmessung am Ausgang der Dreschtrommel []
- 3 • Kraft-/Impulsmessung durch Meßfinger im Kopf des Körnerelevators [X]
- 4 • Kraft-/Impulsmessung durch Prallplatte im Kopf des Körnerelevators [X]
- 5 • Messung des Drehmomentes der Dreschtrommel []
- 6 • radiometrische Massenstromermittlung durch Dämpfung der Strahlung einer schwach radioaktiven Quelle [X]
- 7 • Volumenstromermittlung durch Lichtschranke im Körnerelevator [X]

16.

2 Punkte

Ordnen Sie das Verschleißverhalten von Düsenwerkstoffen für den chemischen Pflanzenschutz den Werten 1 bis 4 zu (1 höchster Verschleiß; 4 geringster Verschleiß):

- gehärteter Edelstahl 3
- Keramik 4
- Kunststoff 2
- Messing 1

17.

3 Punkte

Welche Aussage über Mähwerke für den Futterbau ist richtig?

- Beim Mähen von Grünfutter werden in der Regel Schlegelmäher eingesetzt []
- Der freie Schnitt erfordert wenig Leistung und schont die Pflanze [] ?
- Doppelmessermähwerke liefern einen sauberen Schnitt [] ✓
- Fingermähwerke sind anfällig gegenüber Verstopfungen [] ✓
- Trommelmähwerke werden von oben, Scheibenmähwerke von unten angetrieben [] ✓
- Trommelmähwerke werden von unten, Scheibenmähwerke von oben angetrieben []

18.

10 Punkte

Ein Hinterrad-Schlepper arbeitet mit einem Grubber. Errechnen Sie auf der Grundlage der nachstehenden Daten, wie lange der Schlepper mit 50 l Dieselkraftstoff arbeiten kann, wenn Wendezeiten unberücksichtigt bleiben, indem Sie Zugkraft, Zugleistung, Motorleistung und die stündlich verbrauchte Kraftstoffmenge errechnen (Bitte Formel, Ergebnis und Dimension angeben).

Arbeitsbreite des Grubber	a	5	[m]
spez. Zugkraft des Grubbers	F'_z	10	[kN/m]
tatsächliche Arbeitsgeschwindigkeit	v	7,2	[km/h]
Wirkungsgrad der Triebkraftübertragung	η_L	68,7	[%]
Getriebewirkungsgrad	η_G	91	[%]
Motorwirkungsgrad	η_M	32,4	[%]
Dichte Dieselkraftstoff	ρ	0,835	[g/cm ³]
Heizwert Dieselkraftstoff	H_u	42,5	[MJ/kg]
Zugkraft	F_z	?	?
Zugleistung	P_z	?	?
Motorleistung	P_{Mot}	?	?
stündliche Kraftstoffmenge	\dot{V}	?	?
Arbeitsdauer	t	?	?

Rechnung:

$$F_z = F'_z \cdot a \rightarrow 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5 \text{ m} = \underline{50 \text{ kN}}$$

$$P_z = F_z \cdot v = 50 \text{ kN} \cdot 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 100 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = \underline{100 \text{ kW}}$$

$$P_{Mot} = \frac{P_z}{\eta_G \cdot \eta_L} = \frac{100 \text{ kW}}{0,91 \cdot 0,687} \approx \underline{160 \text{ kW}}$$

$$b_e = \frac{1}{\eta_h \cdot H_u \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ sec}}} = \frac{1}{0,324 \cdot 42,5 \text{ MJ/kg} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}} = \frac{1}{3,825} = 0,26 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}}$$

$$B = b_e \cdot P_e \Rightarrow 0,26 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}} \cdot 160 \text{ kW} = \underline{41,83 \text{ kg/h}}$$

$$50 : 0,835 = 41,75 \text{ kg}$$

$$B = 41,83 \text{ kg/h}$$

$$\frac{m}{B} = t \Rightarrow \frac{41,75 \text{ kg}}{41,83 \text{ kg/h}} \approx 0,998 \text{ h}$$

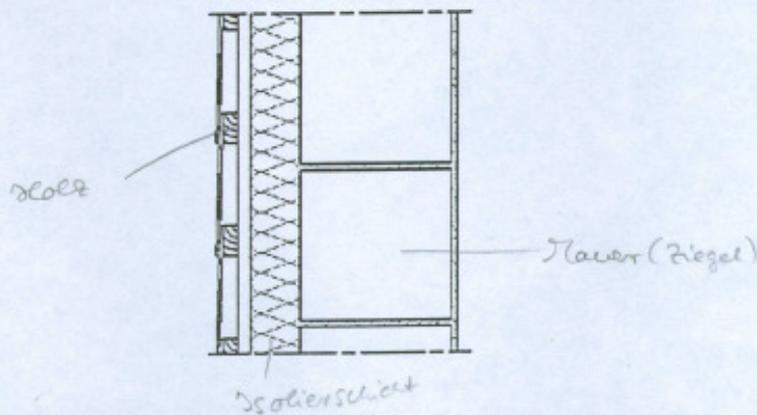
$$= 59,88 \text{ min}$$

1 Nennen Sie drei wesentliche Gründe dafür, warum ein Tierproduzent das Stallklima beeinflussen will!

3 Pkt.

1. günstigere Umweltbedingungen als Voraussetzung für hohe Leistung → Tier
2. Bessere Arbeitsbedingungen für den im Stall arbeitenden Menschen
3. Um Bauschäden zu vermeiden

2 Eine Wand soll im Schichtaufbau (Graphik) neu erstellt werden. Ordnen Sie die aufgeführten Begriffe den Bauteilen zu (6 Angaben)! 6 Pkt.



Bekleidung (Holz)			ortsübliche Ausführung
Isolierschicht	geringste Dichte	niedrigster k-Wert	
Mauer (Ziegel)	höchste Dichte	0	höchste Wärmeleitzahl

→ gute Isolatoren k-Wert = 0

höchster k-Wert, niedrigster k-Wert, geringste Dichte, höchste Dichte, höchste Wärmeleitzahl, ortsübliche Ausführung

Wärmedurchgangszahl = Wärmestrom durch ein Bauteil mit einer Fläche von 1m², wenn Temp.unterschied zw. Innen- und Außenluft 1K?

→ Wärmestrom in der Wand, von der wärmeren zur kälteren Seite (W/m² × K)

Roboter k-Wert = Rohre Wärme durchgang

3 Lüftung**Welche Aussage ist richtig?****6 Pkt.**

- Axialventilatoren sind geeignet bei hohen Druckunterschieden ()
- Bei der Belüftung großer Stallanlagen sind statische Druckdifferenzen von $> 500 \text{ Pa}$ 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 Porendeckenlüftung 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 *→ Stauröhre*
- 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 ()

4 Coanda-Effekt**Welche Aussage ist richtig?****3 Pkt.**

- 'Coanda-Effekt' ist ein Begriff aus der Güllebehandlung ()
- 'Coanda-Effekt' ist ein Begriff aus der Strömungstechnik
- Das Auftreten des Coanda-Effektes erfordert die Anwesenheit von Grenzflächen
- Der Coanda-Effekt läßt sich durch Druckdifferenzen charakterisieren ()
- Der Coanda-Effekt tritt erst bei längerer Güllelagerung auf ()

Name: _____

- 3 -

5 Welche Einflußfaktoren bestimmen das Ausmaß der Wärmeverluste des Tierkörpers durch Radiation?

3 Pkt.

- Die Größe der Körperoberfläche des Tieres ✓
- Die Körperoberflächentemperatur des Tieres ✓
- Die Luftbewegung ()
- Die Lufttemperatur ()
- Die Oberflächentemperatur der raumumschließenden Bauteile ✓
- Die relative Luftfeuchte ()
- Die Wärmeleitfähigkeit der Bauteile ()

**6 Wärmehaushalt landwirtschaftlicher Stallanlagen
Welche Aussage ist richtig?**

6 Pkt.

- Die Luftgeschwindigkeit im Tierbereich sollte max. 0,2 m/s betragen ✓
- Die max. relative Luftfeuchte in Stallanlagen sollte 50% sein, um Bauteile zu schützen f
- Die relative Luftfeuchte in Stallanlagen sollte 60-80% betragen ✓
- Grundlage der Berechnung des zu fördernden Luftvolumenstroms ist im Sommer der CO₂ Massenstrom ()
- Grundlage der Berechnung des zu fördernden Luftvolumenstroms ist im Winter der CO₂ - oder der Wasserdampfmassenstrom ✓
- Maßgeblich für den Luftmassenstrom im Sommer ist der maximale Tierbesatz ✓
- Maßgeblich für den Luftmassenstrom im Sommer ist der minimale Tierbesatz f
- Maßgeblich für den Luftmassenstrom im Winter ist der maximale Tierbesatz f
- Maßgeblich für den Luftmassenstrom im Winter ist der minimale Tierbesatz ✓
- Planungsgrundlagen zur Berechnung von Lüftungen finden sich in der DIN 18910 ✓

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

2 Pkt.

0,3 - 0,5 bar
0,4

8 h, x - Diagramm

13 Pkt.

In einen Raum ($t = 22^\circ\text{C}$, $rF = 80\%$) wird Außenluft ($t = -8^\circ\text{C}$, $rF = 100\%$) geführt.

- a) Wie groß ist das Mischungsverhältnis (Raumluft : Außenluft), wenn die Raumluft gerade gesättigt ist? z_1 $z_2 z_3 = 900$ $z_3 z_1 = 300$ z_2
- b) Wie groß ist die spezifische Enthalpie in der Raumluft aus a) $3 : 1$ 95.3 $56 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$
- c) Welche Temperatur hat die Raumluft, bei einem Mischungsverhältnis von 9 : 1 (Raumluft : Außenluft)? z_4 $13,2^\circ\text{C}$
- d) Auf welche Temperatur kann die Raumluft aus c) abgekühlt werden, bis Luftsättigung eintritt? z_5 17°C

Ermitteln Sie diese Angaben sorgfältig, geometrisch und führen die Ergebnisse umseitig auf.

