

Falls es sich um Ihren dritten Versuch handelt, geben Sie das bitte hier an: _____
 Es ist geplant, die Noten im Moodle unter Angabe der Mat. Nr. (ohne Namen) zu veröffentlichen; sollten Sie das nicht wünschen, geben Sie das bitte hier an: _____
 [Die erreichbare Punktzahl für jede Aufgabe ist in der Klammer dargestellt (wobei auch Teilpunkte i.d.R. ¼ & ½ P vergeben werden). Zum Bestehen werden mind. 50 % der ges. möglichen Punktzahl benötigt]

1. (4 P) Berechnen Sie das arithmetische Mittel, die Standardabweichung, Median und die Spannweite von folgenden Gewichtsmessungen:
 12 g, 10 g, 12 g, 9 g, 11 g, 12 g, 10 g, 9 g, 12 g, 13 g

• $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \underline{11g}$

• $R = R_{max} - R_{min} = 13g - 9g = \underline{4g}$

• $\tilde{x} = \frac{n}{2} + \frac{n+1}{2} = \underline{11,5g}$

• $s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2} = \underline{1,6g}$

2. (3 P) Erklären Sie die Begriffe/Unterschiede -justieren, kalibrieren und eichen- anhand eines Beispiels.

Justieren - ändern eines Messgeräts um systematische Messfehler zu beseitigen. Erfordert einen technischen Eingriff in das Gerät wodurch es teilweise geändert wird. z.B. ~~Ein Waage~~ Die Nullstellung einer Waage.

Kalibrieren - Vergleichen der mit einem Messgerät erreichten ~~und~~ Justieren. Messergebnisse mit einem Bezugsnormat um zu sehen, ob diese den Vorgaben gleich sind. z.B. Prüfen, ob eine Waage richtig misst; dazu verwendet man einen genormten Prüfgewicht.

Eichen - Sonderform von Kalibrieren; wird von staatlichen Stellen vorge-normt. Das Gerät erhält nach dem Eichen einen staatlich aner-kannten Prüfzettel. z.B. Eichen von Sicherheit relevanten Prüfgeräten der Erzeugnisindustrie mit gesetzlichen Vorschriften (AEG)

3. (3 P) Nennen Sie drei Einheiten der Energie
 1. Newton 2. Kalorie 3. Joule

4. In „Ihrer“ Druckerei mit 2000 m³ und 6 m Raumhöhe haben Sie zur Zeit (20 °C und 20 % rel. Feuchte) Probleme bei der Verarbeitung von Kartonbögen. Sie möchten daher die rel. Feuchte im Raum auf 50 % erhöhen. (benutzen Sie das Mollierdiagramm; letzte Seite).


(1,5) a) (2 P) Welche absolute (in g / kg und kg / m³) Feuchte herrscht z.Z in Ihren Produktionsräumen.
 $3g \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot 12.000 \text{ m}^3 = 45.000 \text{ g/m}^3$ $3 \cdot 1,25 = 3,75 \text{ g/kg}$
 $= \underline{45 \text{ kg/m}^3}$

(1) b) (1 P) Welche absolute Feuchte (in g / kg) wird künftig benötigt.
 $7g \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot 12.000 \text{ m}^3 = 105.000 \text{ g/m}^3$
 $= \underline{105 \text{ g/kg}}$

2 c) (2 P) Wie viel Liter Wasser müssen Sie über einen Luftbefeuchter in Ihre Halle eintragen, um auf die gewünschten 50 % Feuchte zu kommen?
 $7 - 3 = 4g$ $4g \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot 12.000 \text{ m}^3 = 60.000 \text{ g/m}^3$
 $\rightarrow \underline{60 \text{ Liter}}$

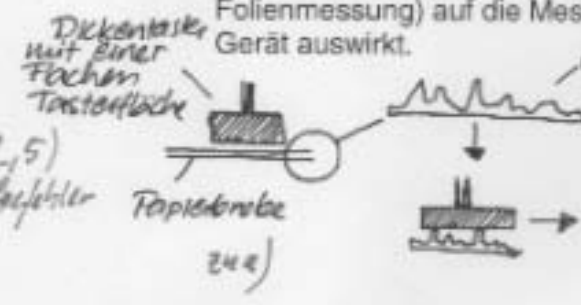
5. (2 P) Welchen Feuchtegehalt wird ein Karton unter den optimierten Verarbeitungsbedingungen (20 °C & 50 % r.F.) ungefähr haben?
 zwischen 4 und 5% der Gesamtmasse

6. (2 P) Welche Konstruktionsmerkmale sind beim Dickentaster für Papier & Pappe vorgeschrieben?


(1)  (1) *Glatte und runde Oberfläche des Dickentasters, damit genauere Ergebnisse in der unebenen („wellig“) Oberflächenstruktur des Papiers erzielt werden können.
 Darf die Oberfläche nicht so zusammenpressen, dass die Struktur beschädigt wird und die Messergebnisse verfälscht werden.*


b. (2,5 P) Erklären & skizzieren Sie, wie sich ein anderes Messgerät (z.B. für Folienmessung) auf die Messwerte bei der Dickenmessung von Papier im Vergleich zu o.g. Gerät auswirkt.

(2,5) *Flacher Taster kommt nur an die Spitzen der Papieroberfläche ran und erfasst nur die höchsten Stellen des Papiers → Messergebnisse werden verfälscht, d.h. die Ergebnisse sind höher als mit dem Rundköpfigen Gerät gemessenen Werte.*



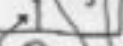
FLR. 27. (2 P) Erläutern Sie stichpunktartig warum der Weiterreißwiderstand in Längs- und Querrichtung unterschiedlich sein kann.

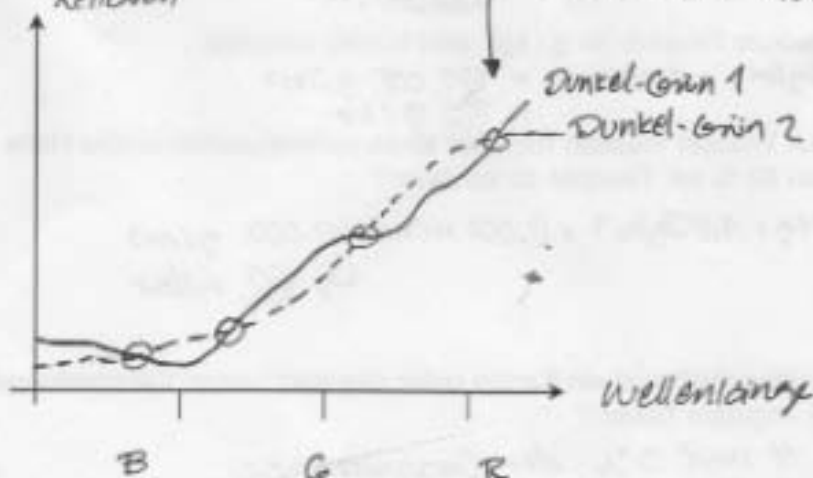
 Die Faserrichtung der Probe / des verwendeten Papiers hat einen starken Einfluss auf die Kraft, die benötigt wird um die Probe weiterzureißen. Daher ist es von Bedeutung, ob diese längs oder quer eingespannt wird.

 ~~Papier~~ *Papier lässt sich einfacher zerreissen in die Längsrichtung (längs d. Faserrichtung), da ~~die~~ die Fasern nicht gebrochen werden müssen beim Reißen. Quer zur Längsrichtung müssen Fasern gebrochen werden. D.h. Proben in Quer / Längsrichtung die Fasern schneiden, nicht quer / längs in das Brett.*

b. (2 P) Was ist beim Einspannen der rechtwinkligen Probe zu beachten (inkl. Skizze) *Alle Proben haben die gleichen Abmessungen, daher müssen diese gleich rum eingespannt werden. So werden die Messergebnisse miteinander vergleichbar. Das ist wichtig, ~~weil die~~ weil die Weiterreißende Teil der Probe sowohl längs als auch quer zur Faserrichtung gleich groß ist.*

8. (2 P) Vervollständigen Sie die Legende und Achsenbeschriftung in dem Diagramm und tragen Sie die Reflexionskurven zweier „dunkel-grüner“ Metamerproben ein.

 (0,5 P) Was ist die Grundvoraussetzung bei zwei Reflexionskurven, dass Metamerie überhaupt sichtbar wird *dass die zwei zu vergleichenden Kurven mindestens 3 Schnittpunkte untereinander haben, dann je mehr Pigment eine Farbe in sich hat, desto stärker die Metamerie*





- 3 9. (3 P) Erläutern Sie stichpunktartig das Grundprinzip zur Bestimmung der Wasseraufnahme nach Cobb.
- mithilfe von Cobb-Test wird die hochgerechnete Menge an Wasser verstanden, das eine ~~100~~ 100 cm² große Probe einseitig innerhalb eines bestimmten Zeitraums einsaugt, ohne dass das Wasser durch die Papierprobe eindringt.
 - trockene Probe wird gemessen und mit der zu prüfenden Fläche nach oben in ein Metallzylinder eingespannt → ~~Wasser~~ Cobb-Wasser (Cobb-El (je nach dem, was geprüft wird) wird in Zylinder eingegossen → Die Indierzeit einmischen lassen → weg gießen. Probe mit Lötlupen + Löschwalze trocknen → wiegen
 - Nassgewicht - Trockengewicht ist Aufnahme des Wassers
 - wird gemessen um zu sehen, wie ein Papier z.B. mit Druckfarben sich verhält → Aufnahme- und Trockungsvermögen des Papiers
- 1 10. (1 P) Unter welchen Gesichtspunkten wird die Prüfzeit bei der Bestimmung der Wasseraufnahme nach Cobb festgelegt? Die Prüfzeit ist von den Papiereigenschaften wie Dicke und Porosität abhängig, sowie von der zu verwendenden Prüfhilfsanlage und dem Zweck der Prüfung. Zuerst wird eine "Probeprobe" gemacht, um zu sehen ob Zeit zu lang und Wasser durchdringt, ~~man muss~~ erst dann die tatsächliche Prüfung anfangen.
- 5 11. (5 P) Was versteht man unter COF und durch welche Parameter (beim Messen und in der Druckerei - nennen Sie mind. 8) wird der COF bzw. das Prüfergebn beeinflusst?
- Coefficient of Friction - Reibungskoeffizient der Folie; beim Gleiten über sich oder andere Folien. Dabei wird die Haftreibung (die Kraft, die erforderlich ist um das Gepräge in Bewegung zu setzen) und die Gleitreibung (Kraft, die erforderlich ist, um ~~das Gepräge~~ das Gepräge in Bewegung zu halten) ermittelt. → Gleitreibung immer geringer als Haftreibung. Ergebnisse vermitteln Information über die Verwendbarkeit und Eigenschaften der Folie in der Weiterverarbeitung. Test ist sehr empfindlich zu äußeren Einflüssen. Beeinflussen können Kratzer / Beschädigungen auf der Folienoberfläche, Fremdkörper (z.B. Staub) zwischen d. zu prüfenden Folien, Sonnenstrahlung auf die Folienoberfläche, Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, allgemeine Lagerbedingungen. Die Reibung kann durch die Auswahl der Rohstoffe der Folie und Lackreagenzien, Beschichtungen der Folie beeinflusst werden.
12. (3 P) Bei der sensorischen Übung haben Sie u.a. 6 typische Gerüche, die während des Druckprozesses eingesetzt werden und einen Geruch der vom Karton selber herrührt, kennen gelernt; nennen Sie bitte davon 3 Chemikalien und deren Herkunft bzw. Verwendung.

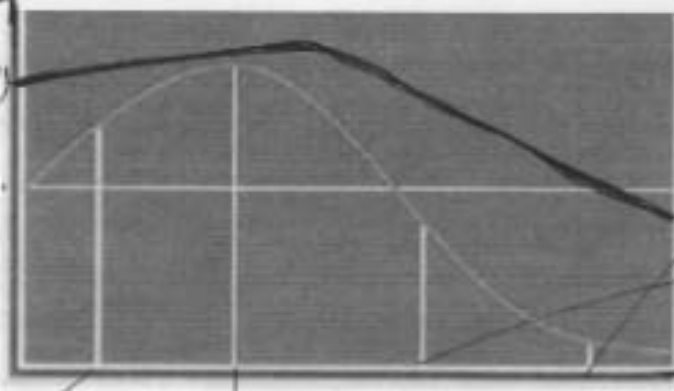
Ethyl / Etylen ~~...~~
Lösungsmittel z.B. beim Kleben der Druckerzeugnisse

Isopropanol - ~~z.B.~~ Herkunft: Druckprozess, Verwendung, z.B. Feuchtmittel in Offsetdruck

Stickstoff

- 1 13. (1,5 P) a) Welche drei Papiereigenschaften kann man mit dem EMTEC Gerät messen.
- Papieroberflächenleimung, Hydrophobie
 - Wasseraufnahme
 - Füllstoffhaltigkeit des Papiers
- 0,5 (0,5 P) b) Welches physikalische Meßprinzip liegt dem zu Grunde?
Die Messung wird mit Ultraschall durchgeführt → Ultraschallkennung wird am Computer ausgewertet
- 1,5 (2 P) c) Beschriften Sie die Achsen des beispielhaften Diagramms (nächste Seite) und erklären Sie welche Vorgänge an den einzelnen Punkten im Karton ablaufen, so dass es zu diesem Kurvenverlauf kommt.
- 1 (2 P) d) Ergänzen Sie einen Kurve von einem kalziumkarbonat-haltigen Karton in der Testflüssigkeit Essigsäure und erklären Sie wieso es zu diesem Kurvenverlauf kommt.
Essigsäure reagiert mit den Füllstoffen (Kalziumkarbonat) und entzieht dem Stoff Wasser → Fasern quellen

Schallwerte
 (ermittelt mit Ultraschall)



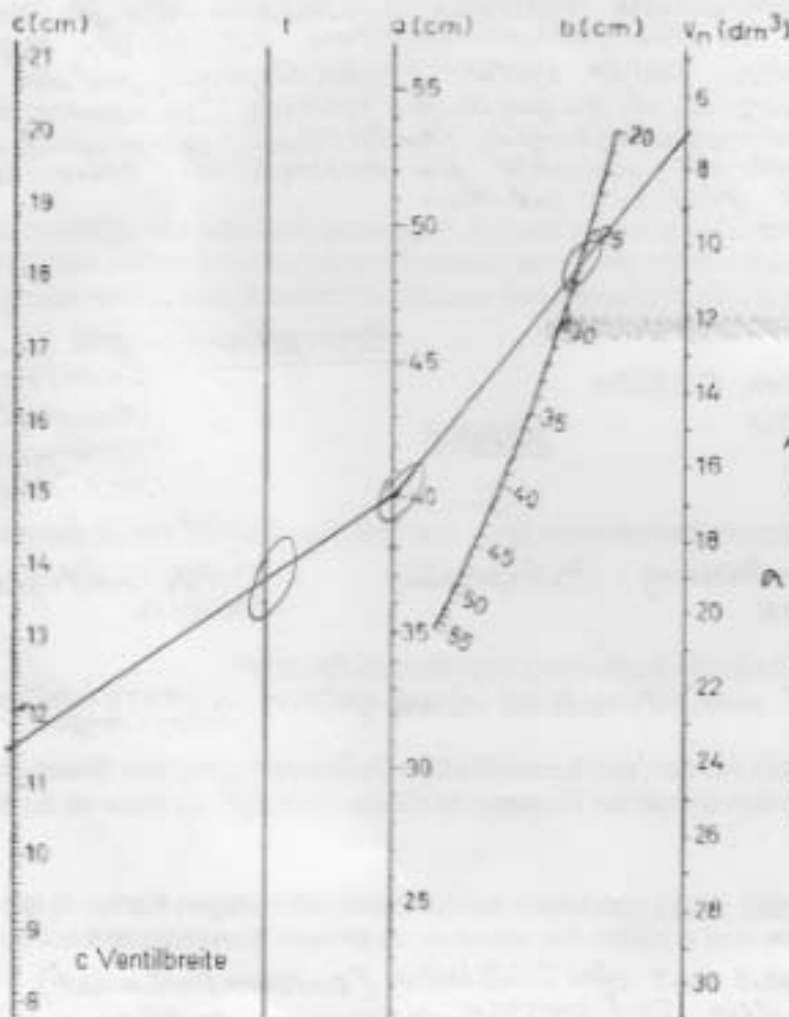
Das Wasser ist komplett durchdrungen
 → Schall kann ohne Störung durch

Luft die meisten ~~Luft~~ Bläschen sind verschunden, Schall kann ~~den~~ mit weniger Störaktionen ~~Bläschen~~ durchdringen ~~den~~ Karton

Wasser fördert an ~~den~~ den Karton einströmen

Wasser lässt die Formen quellen; Luft löst sich auf in kleinen Bläschen, die nach oben (zur Flüssigkeitsoberfläche) wachen, die jedoch eine „Schallmauer“ für den Ultraschall bilden.
 → Ultraschall kann nicht durch das Papier sondern wird zum größten Teil durch die Luftbläschen in andere Richtungen gestreut

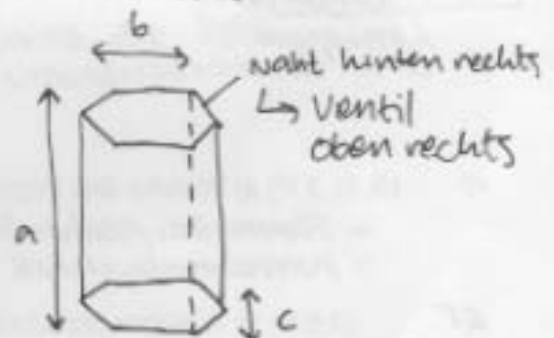
14. (4 P) Bestimmen Sie die Position des Ventils (kurze Erklärung!) und das Volumen des Ventilsacks



$$c = \frac{11 + 21}{2} = 11,5 \text{ cm}$$

$$a = 40 \text{ cm}$$

$$c = 27,5 \text{ cm}$$



$$V = 7 \text{ dm}^3$$

