



AALBORG
Håndbryggerlag
AF 2004

Temaaften #2:

Mæskning



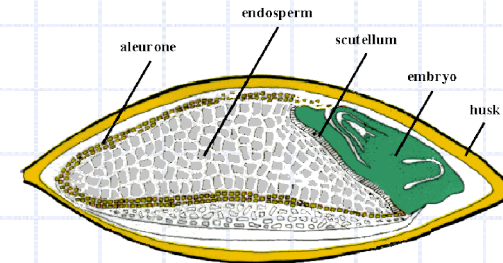
Indhold

- Valsning
- Mæskning – grundlæggende
- Enzymer
- Mæskemetoder
- Hardware
- Mæske pH
- Mæske tykkelse
- Vandjustering



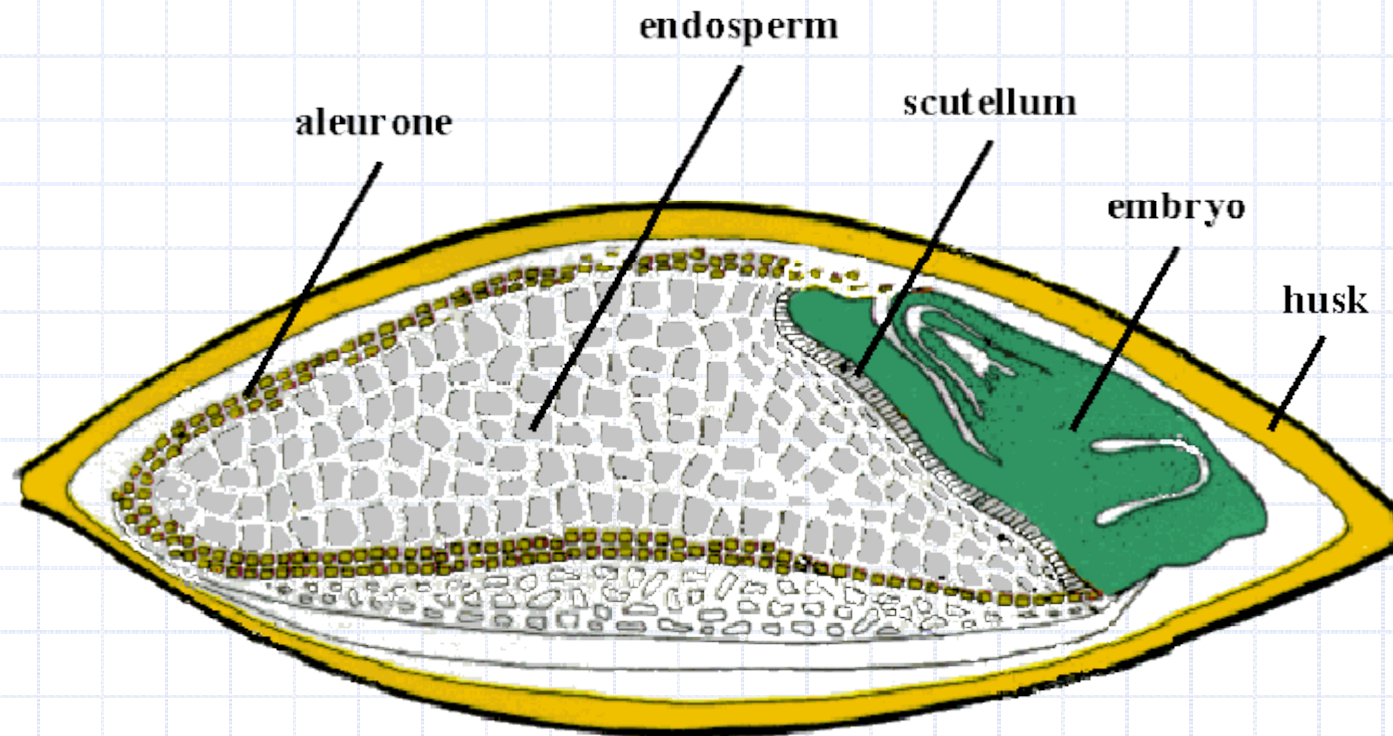
Valsning

- Mål for valsningen
 - **Størst mulig / ubeskadiget skaldel**
 - +
 - **Mindst mulig partikelstørrelse mht. kernen (endosperm)**
- Si setup'et sætter begrænsningen i samspil med tidsforbruget = filtreringstiden
- Sagt med andre ord – 'valsegraden' er et individuelt emne for den enkelte brygger og/eller bryggestyr





Valsning



Valsning

- Forhold der spiller ind:
- Malt- og korntypen
 - Sort, maltet/umaltet, malttype, størrelse, ensartethed, modificationsgrad
- Brygudstyret
 - Mæskekarret, Si systemet, RIMS/HERMS
- Valsen
 - 2 valser el. multi-valser (3-6 valser), filtrering, valsediameter, rulletering, tvangsdrevet

Valsning

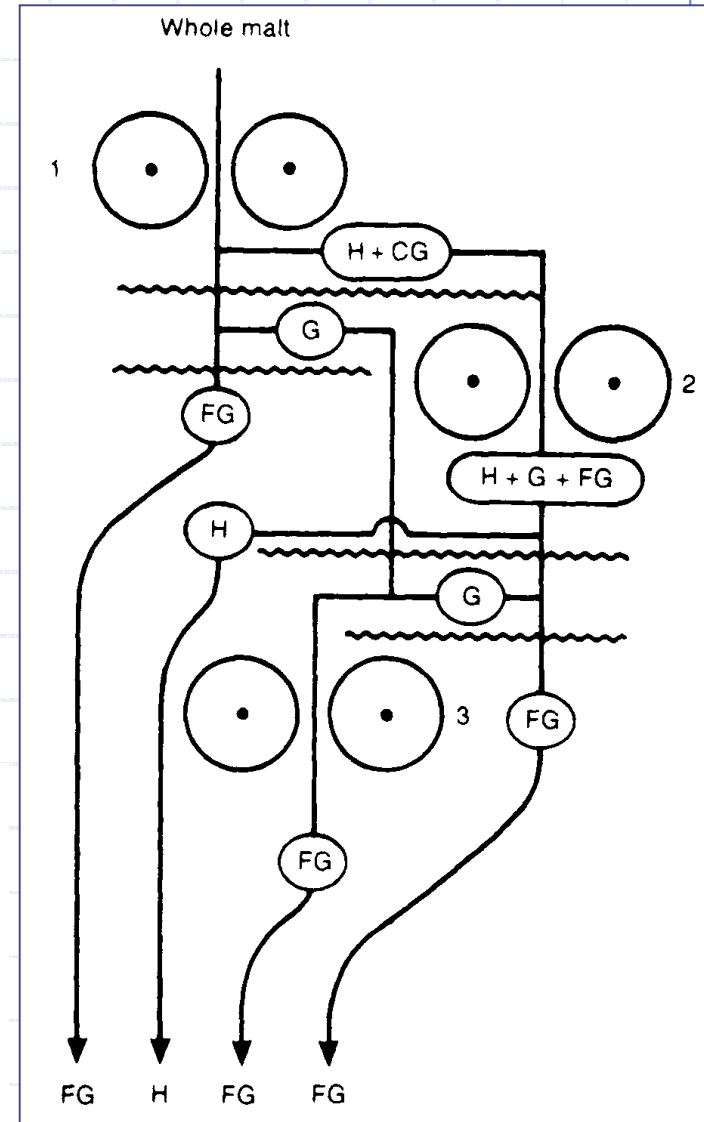
Ekstrakt potentiale ifht. partikelstørrelse:

- **Skaldele**
 - 15-30% vægt • 0-10% ekstrakt
- **Grove Grits ('korn')**
 - 20-25 % vægt • 10-12 % ekstrakt
- **Fine Grits & Mel**
 - 50-60% vægt • 80-90% ekstrakt

Valse typer

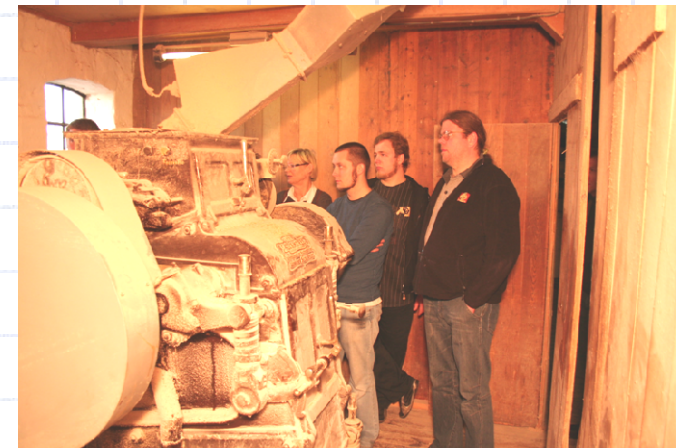


© 2007





Valse – Thisted Bryghus





AALBORG
Håndbryggerlag
AF 2004

Valse – Thisted Bryghus



Valsning - våd

- Minimere skaden på skaldele
- Minimere partikelstørrelsen på kernen
 - Minimerer også støvudviklingen under valsningen
 - Øger rengøringen af valse m.v. betragteligt
 - Valset malt skal anvendes øjeblikkeligt
- I praksis:
 - Opblødning i koldt til mæskevarmt vand – evt. dampet til et fugtindhold på 30%
 - Opblødningsvandet frafiltreres og enten: Droppes, tilsættes mæskekarret eller følger med under valsningen
- Metoden anvendes ofte som mulig løsning ved dårlig bryghus effektivitet

Valsning - generelt

- Typisk valse indstilling (gab)
 - Tilgår senere
- ◆ Typisk omdrejningshastighed på valser
 - <500 omdr.pr.min.
 - I praksis m/boremaskine >500-1000



Mæskning - overordnet

Handler om:

*At producere ekstrakt i en ønsket
mængde og sammensætning*

gennem

- Opløsning af stivelse (og andre stoffer)
- Konvertering vha. enzymer

Mæskning

eller **Mæskning** handler om:

Primært:

*At konvertere stivelsen i 'mæsken' til sukker,
vha. enzymatiske processer*

Sekundært:

*At udtrække diverse smags-, duft- og
farvestoffer fra 'mæsken'*

Mæskemetoder

- **Single Temperature/Single Mashing/Single Infusion**

(Infusion mashing - britisk)

- Enkelt temperatur mæskning
- Typisk i området 62 – 68 gr. C
- MashOut typisk ved 75-78 gr. C.

- **Multi-Rest/Multi Mashing / Step Mashing**

(Temperature-programmed mashing)

- Multi temperatur mæskning
- Populært er: 40 – 60 – 70 gr. C / 30 min.
- MashOut typisk ved 75-78 gr. C.

- ◆ **Decoction Mashing/Dekoktionsmæskning**

(Dekoktion – tysk / Double mashing - US)

- Ca. 1/3 del fjernes og opvarmes – dernæst koges – og returneres til mæskningen
- Skulle give en højere ekstraktion = effektivitet
- Anvendes sammen med Multi Rest

Mæskning - enzymer

β -amylase: (The saccharifying enzyme or The fermentability enzyme)

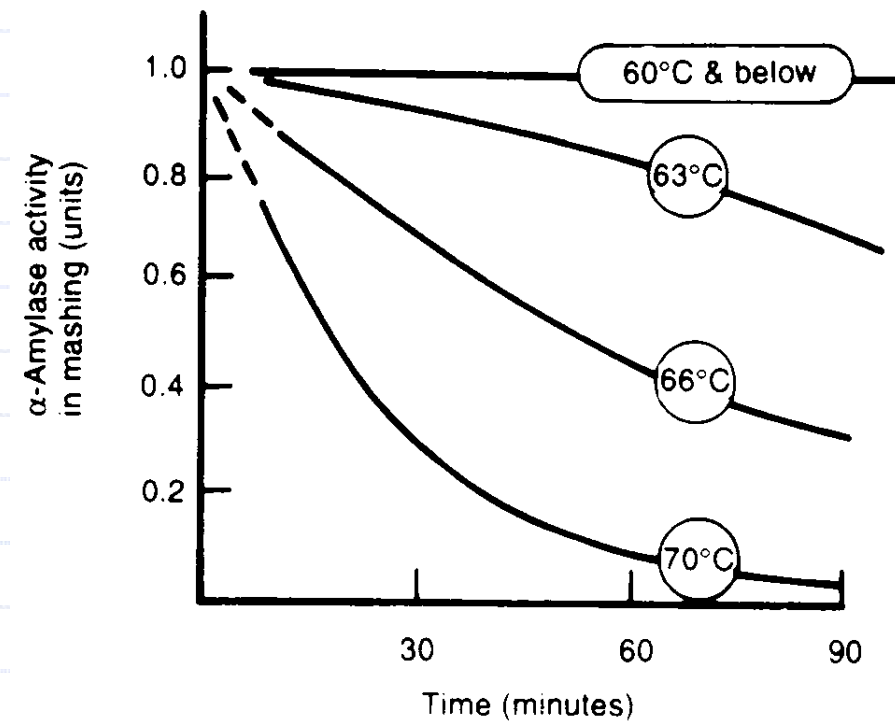
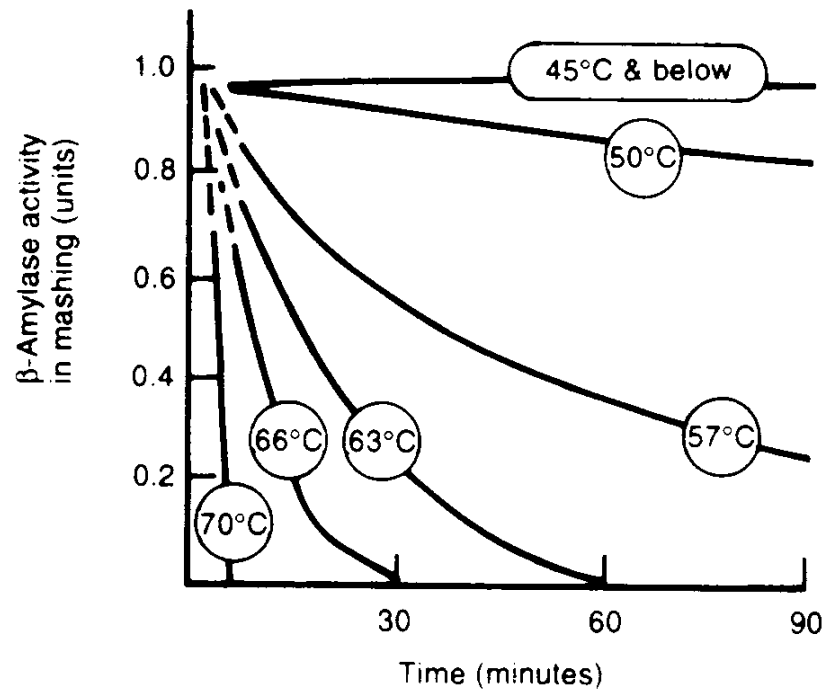
- Angriber amylose og amylopectin
- Producerer maltose (disaccharid) + et nyt stivelsesmolekyle (reduceret)
- Arbejder meget hurtigt – dog kun på større molekyler
- Er ret så temperaturfølsom (inaktiveres hurtigt)
- Optimal temperatur: 55-60°C (Vejledende)
- Temp. vindue: <45-70°C

Mæskning - enzymer

α -amylase: (The liquifying enzyme or The extract-producing enzyme)

- Angriber amylose og amylopectin
- Producerer begrænset mængde forgærbare **sukre** (glukose, maltose og maltotiose)
 - Dog undtaget, ved små molekyle størrelser!
- Reducerer meget hurtigt molekulestørrelsen (= øget viskositet)
- Hjælper antageligt med opløsningen af stivelse i mæsken (sammen med varme)
- Optimal temperatur: 65-70°C (Vejledende)
- Temp. vindue: <45-75°C

Mæskning - enzymer



Enzymoverlevelse målt ifht. tid

af β - og α -amylase ved en given temperatur



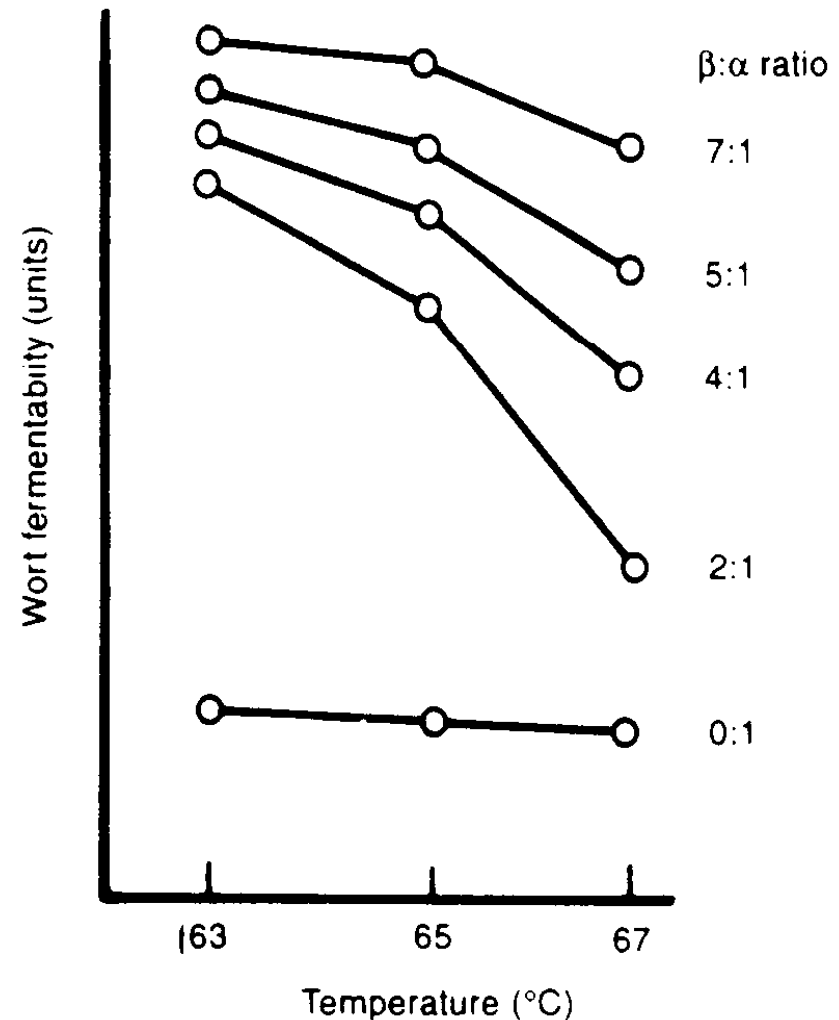
Mæskning - enzymer

Fermenteringsgrad

(forgærbare sukre)

ved et givent

β - / α -amylase forhold,
samt mæsketemperatur



Mæsketemperaturer

Se bilag

- Der findes store mængder info. herom på Internettet og i faglitteratur
- Der hersker dog ikke entydighed blandt fagfolk!

MÆSKE TEMPERATURER

Kilde: http://www.brewsupplies.com/mashing_temperatures.htm
Uddybende info: <http://www.realbeer.com/jjpalmer/ch14.html>

TEMPERATUR	AKTIVITET	VARIGHED	EFFEKT / UDBYTTE
35°C / 95°F	Phytase ACID REST	< 120 min.	Lowers pH, makes more acidic
50°C / 122°F	Proteolysis PROTEIN REST	15 - 60 min.	Proteins broken into amino acids
60°C / 140°F	Beta-amylase starch conversion into sugar	20 - 90 min.	Produces a highly fermentable wort (thinner beer)
65° / 150°F	Alpha & Beta-amylase equally active	20 - 75 min.	Produces wort with both fermentables and nonfermentables.
70°C / 158°F	Alpha-amylase starch conversion into dextrins (unfermentables)	20 - 60 min.	Produces a wort high in unfermentables (more body)
76°C / 168°F	Amylase activity stopped	5 - 15 min.	Aids in liquefying wort for better run off.
77°C / 170°F	Sparge Water temperature	30 - 60 min.	"Washes" sugar from grain bed, but too high temp could extract tannins

AKTIVITET	BEMÆRKNINGER
Phytase ACID REST	Var tidligere anvendt for at sænke PH-værdien, ved brug af meget blødt vand. En 20 min. ACID REST menes at øge udbyttet, ved alle enzymholdige malttyper
Proteolysis PROTEIN REST	Lav- og moderat modificerede malttyper omdanner her, vha. enzymer, de lange proteiner til kortere, samt til aminosyrer m.v. Anvendes PROTEIN REST på fuldt modificerede malttyper, forringes kroppen betydeligt på den færdige øl.
Beta-amylase starch conversion into sugar	Beta-amylasen omdanner lange stivelses-molekyler til fermenterbar (forgærlig) maltose (korte sukkermolekyler) = stort set kan al sukkeret omdannes til alkohol, efterladende en tør og tynd øl
Alpha & Beta-amylase equally active	Beta- og Alpha-amylasen er begge aktive og i balance = en kombination af fermenterbar sukker og ikke-fermenterbar sukker = efterlader typisk en balanceret øl mht. alkohol og sødme (fyld/krop)
Alpha-amylase starch conversion into dextrins (unfermentables)	Alpha-amylasen omdanner lange stivelses-molekyler til ikke-fermenterbar (ikke-forgærlig) dextrin (lange sukkermolekyler) m.v. = gæren kan ikke nedbryde ("spise") dextrin, efterladende en sød og fyldig øl med mindre mængde alkohol
Amylase activity stopped	Omtales ofte som Mash-Out. Stopper enzymprocessen 100% og fixerer (fastlåser) dermed urtens sammensætning. Gør sukkeret mere flydende og øger dermed effektiviteten v/spargingen betydeligt
Sparge Water temperature	Skal altid være over 75°C, ellers krystalliserer sukkeret med dårlig effektivitet til følge. Temperaturen bør ikke overstige 80°C grundet risiko for udtrækning af uønskede smagsstoffer - f.eks. tannin

©2004 Martin Rantzau

Mæskning og malt

Hænger naturligvis meget tæt sammen..

Malt-typer:

- **Basismalt:**
 - *Pilsner, Pale Ale, Vienna, Munich/ Münchener, Hvede, Rug, Havre...*
- **Specialmalt:**
 - *Karamel (Cara), Chokolade (Chocolade), Røg (Rauch), Melaniodin, Sur (Sauer/Acidulated)*
 - *Relevans for 'Mini-Mash'*



Mæskning – konvertering..

- Konverteringen fra stivelse til sukker, er typisk overstået på ca. 20 – 30 min.
- Kan checkes vha. jodprøve
- Bevæggrunde for fortsat mæskning er:
 - (bedre) udtræk af smags-, aroma- og farvestoffer
 - og sikkert mere 😊





Mæskning – konvertering..

Jodprøve

- Udtag en 1-3 ml. urtprøve på en hvid porcelænstallerken
 - At tallerknen er hvid, hjælper med farvebestemmelsen
 - At tallerknen er af porcelæn, hjælper med at sænke temp.
- Træk urtprøven i streger på tallerken
 - Så man sikrer sig helt rene områder UDEN malt-rester!
 - Så man sikrer sig at prøven er tempereret!
- Dryp en dråbe eller to jodsprit på de 'rene urtprøver'
- Check for umiddelbar reaktion:
 - Bliver urtprøven sort/mørk øjeblikkelig er der store mængder stivelse i urten
 - Og så fremdeles med reaktionen ifht. tid



Mæskning - fakta

- Maksimalt indhold af forgærbare sukre i ekstrakt er: 75-85%
- De forgærbare sukre består af (primært) :
 - Maltose og Maltotriose
 - Mindre end 15% består af glukose, fruktose og sukrose
- Minimalt indhold af ikke-forgærbare sukre i ekstrakt er: 20% (helt op til 35-50%)
- Enzymer overlever (trives) bedre i tyk mæsk frem for tynd mæsk
- Enzymer overlever (trives) bedst i kold mæsk frem for varm mæsk

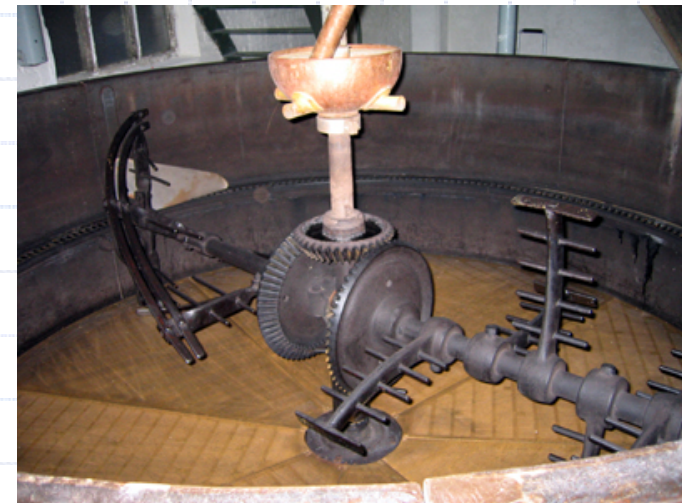
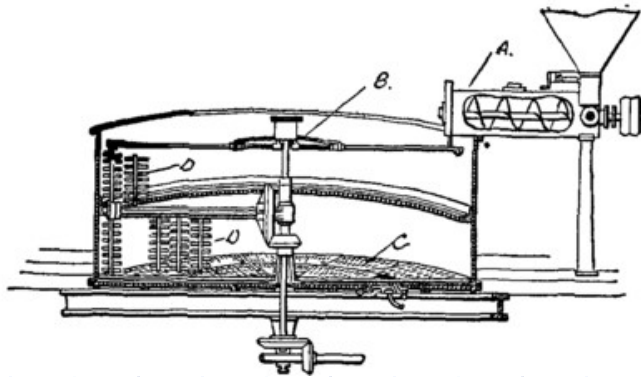


Mæskeudstyr





Mæskeudstyr



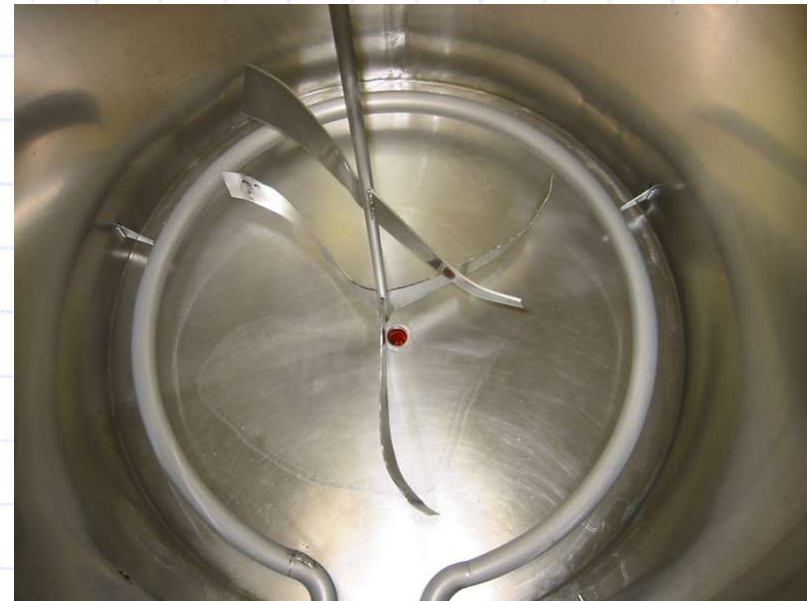
Mæskeudstyr





AALBORG
Håndbryggerlag
AF 2004

Mæskeudstyr



Mæskning – i praksis

- **Temperatur styring/kontrol**
 - Kontinuitet frem for præcis temp.måling
 - Målingen (dermed styringen) bør udtrykke et gns. af mæsken = centrum/midten?
 - Omrøring / Cirkulation / Isolation
 - Korrekt mixning v/mash-in
 - **Også af andre grunde – bl.a. opløsningen af stivelse og distribuering af enzymer**

Mæskning – vand/malt forhold

- Vand/malt forholdet ligger typisk mellem 2-5:1
- 2,5-3,5:1 er det mest almindelige
 - Single Infusionsmæskning er typisk tykke
 - Step + Dekoktionsmæskning typisk tynde
- Tyk mæsk anses for at øge β -amylase aktiviteten ved høje mæsketemperaturer
- Jo højere ekstraktindhold i mæsk (urt) jo sværere opløses mere ekstrakt deri (ditto mht. udvaskning)
- Jo tyndere mæsk – jo nemmere udvaskning (= højere udbytte)

Mæske pH

- Målet for mæske-pH er: 5,2 – 5,6 pH
 - Fremmer enzymaktivitet
 - Fremmer ekstraktudbyttet
 - Lavere urtfarve
 - Fremskynder konverteringen
 - Bedre fraløb
 - Fremmer trubformationen u/kogningen
 - Antagelig bedre gæringsstart og –forløb
 - Mindsker risiko for udtræk af tanniner m.v.

◆ OBS: pH-skalaen er logaritmisk!

Mæske pH

Afhænger af mange ting – bl.a.:

- **Ledningsvandet**
 - pH'en
 - Den mineralske sammensætning
- **Malten**
 - Producenten
 - Malttypen – lyse vs. mørke

Mæske pH i praksis

Kan justeres således:

- **Efter mash-in** (efter ca. 5-10 min – husk mixing)
- **Udtag prøve – afkøles til 20°C – mål pH**
- **Tilsæt Syre – foodgrade** (Mælke- el. Phosphorsyre)
 - Mix igen og vent 5 min. – gentag måling
 - Dosering: Svært at angive – men start med 1 ml. 75-80% syre pr. 25 ltr. urt
 - Pas på buffervirkning = drastiske fald i pH

Se i øvrigt: <http://www.howtobrew.com/section3/chapter15-3.html>



Mæskekar - dimensioner

En lille tommelfingerregel:

***For hver 4 ltr. mæskekapacitet
kan man mæske 1 kg. malt
med et teoretisk udbytte på
4 ltr. urt med en SG på 1.048***