

Webiarnar

– *Biochemische Grundlagen
am Beispiel der Bierbereitung*

Digitale Kaffeerrunde

24.10.23

Baumgartner, Felix

Retterath, Maximilian

Gliederung

- Webiarnar - Konzept
- Webiarnar - Umsetzung
- Webiarnar - Beispiele I
- Webiarnar - Beispiele II
- Brew@Home - Konzept
- Brew@Home - Umsetzung

Webiernar - Konzept

- Bereitstellung von freiwilligen, **asynchronen Lerninhalten zu den biochemischen Prozessen** während der Bierherstellung
- Nutzung des Autorentools **Lernbar** (Goethe-Universität Frankfurt)
- Kooperation mit der **Hochschule Fulda** (Prof. Dr. Stefan Schildbach)
- Erstellung von 11 interaktiven Lernmodulen durch vier Studierende (2020)
- Einsatz an der Hochschule Geisenheim ergänzend zur Vorlesung **Brauerei** (Prof. Dr. Bernd Lindemann)

→ Zugang zu den Lernmodulen über den Bereich **OER**

<https://bit.ly/3Q8fOQj>

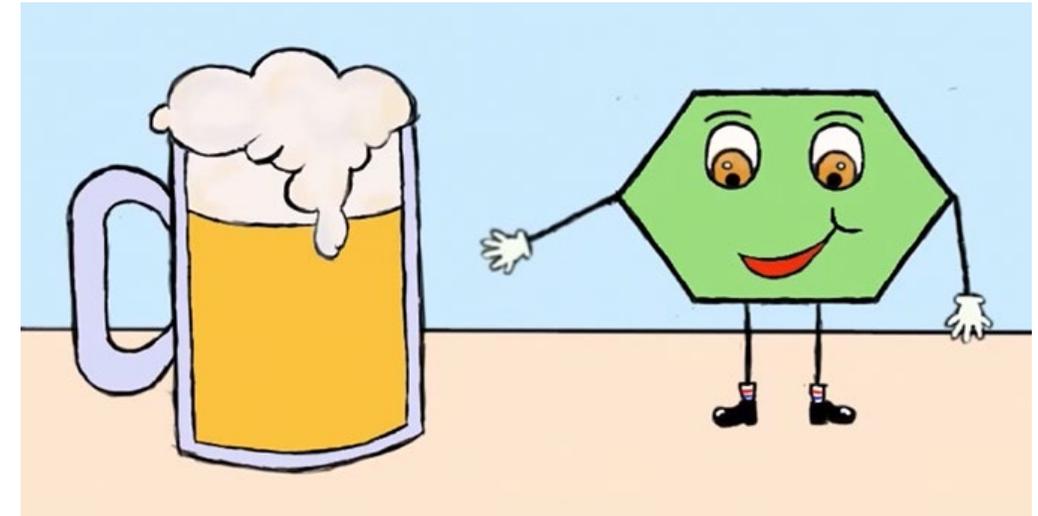
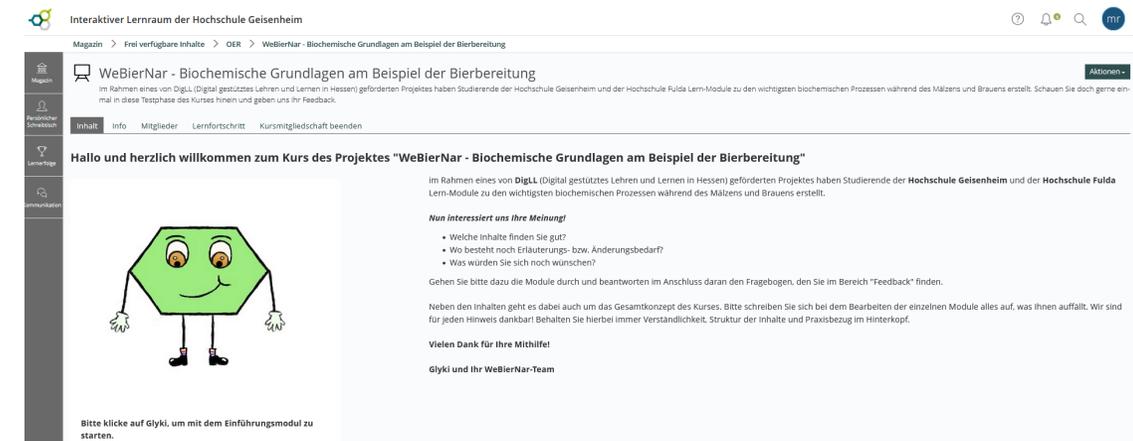


Abbildung 1: Das Maskottchen des Webiernars: „Glyki“.



Interaktiver Lernraum der Hochschule Geisenheim

Magazin > Frei verfügbare Inhalte > OER > WeBierNar - Biochemische Grundlagen am Beispiel der Bierbereitung

WeBierNar - Biochemische Grundlagen am Beispiel der Bierbereitung

im Rahmen eines von DigLL (Digital gestütztes Lehren und Lernen in Hessen) geförderten Projektes haben Studierende der Hochschule Geisenheim und der Hochschule Fulda Lern-Module zu den wichtigsten biochemischen Prozessen während des Mälzens und Brauens erstellt. Schauen Sie doch gerne einmal in diese Testphase des Kurses hinein und geben uns Ihr Feedback.

Inhalt Info Mitglieder Lernfortschritt Kursmitgliedschaft beenden

Hallo und herzlich willkommen zum Kurs des Projektes "WeBierNar - Biochemische Grundlagen am Beispiel der Bierbereitung"

im Rahmen eines von **DigLL** (Digital gestütztes Lehren und Lernen in Hessen) geförderten Projektes haben Studierende der **Hochschule Geisenheim** und der **Hochschule Fulda** Lern-Module zu den wichtigsten biochemischen Prozessen während des Mälzens und Brauens erstellt.

Nun interessiert uns Ihre Meinung!

- Welche Inhalte finden Sie gut?
- Was besetzt noch Erläuterungs- bzw. Änderungsbedarf?
- Was würden Sie sich noch wünschen?

Gehen Sie bitte dazu die Module durch und beantworten im Anschluss daran den Fragebogen, den Sie im Bereich "Feedback" finden.

Neben den Inhalten geht es dabei auch um das Gesamtkonzept des Kurses. Bitte schreiben Sie sich bei dem Bearbeiten der einzelnen Module alles auf, was Ihnen auffällt. Wir sind für jeden Hinweis dankbar! Behalten Sie hierbei immer Verständlichkeit, Struktur der Inhalte und Praxisbezug im Hinterkopf.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Glyki und ihr WeBierNar-Team

Bitte klicke auf Glyki, um mit dem Einführungsmodul zu starten.

Abbildung 2: ILIAS-Kurs zum Webiernar.

Webierner - Umsetzung

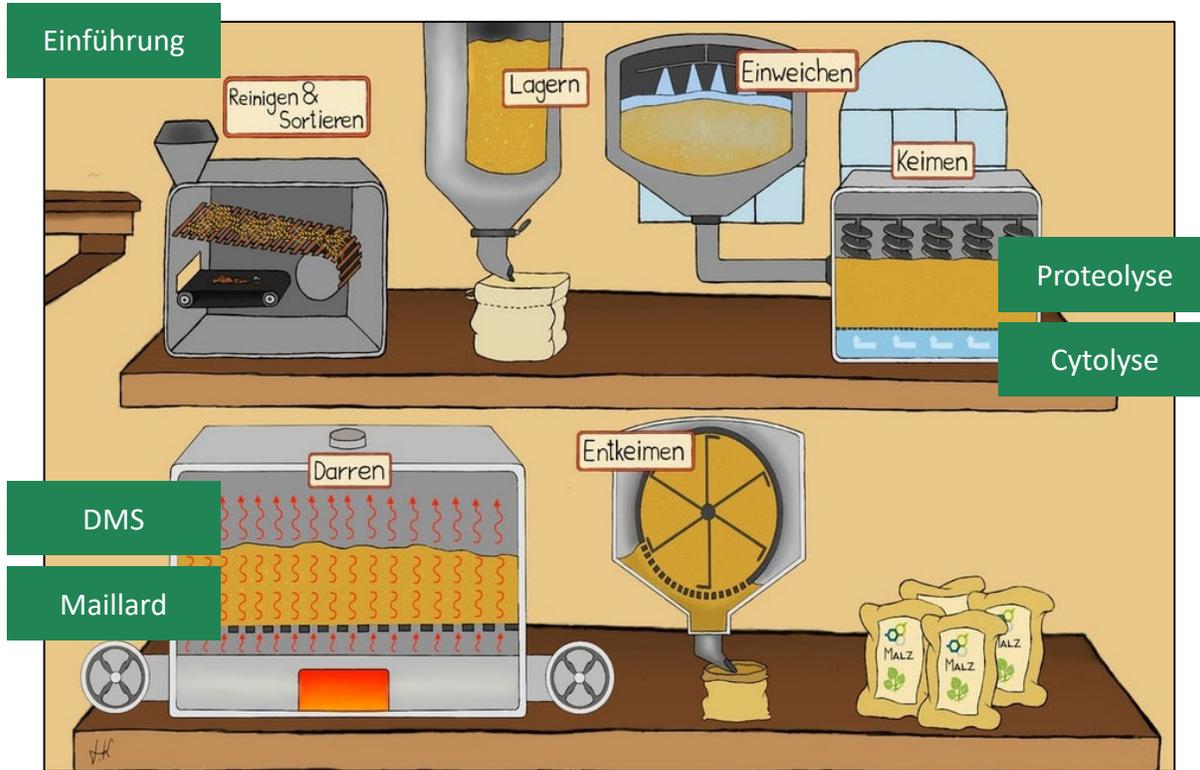


Abbildung 3: Biochemische Prozesse in der Mälzerei.

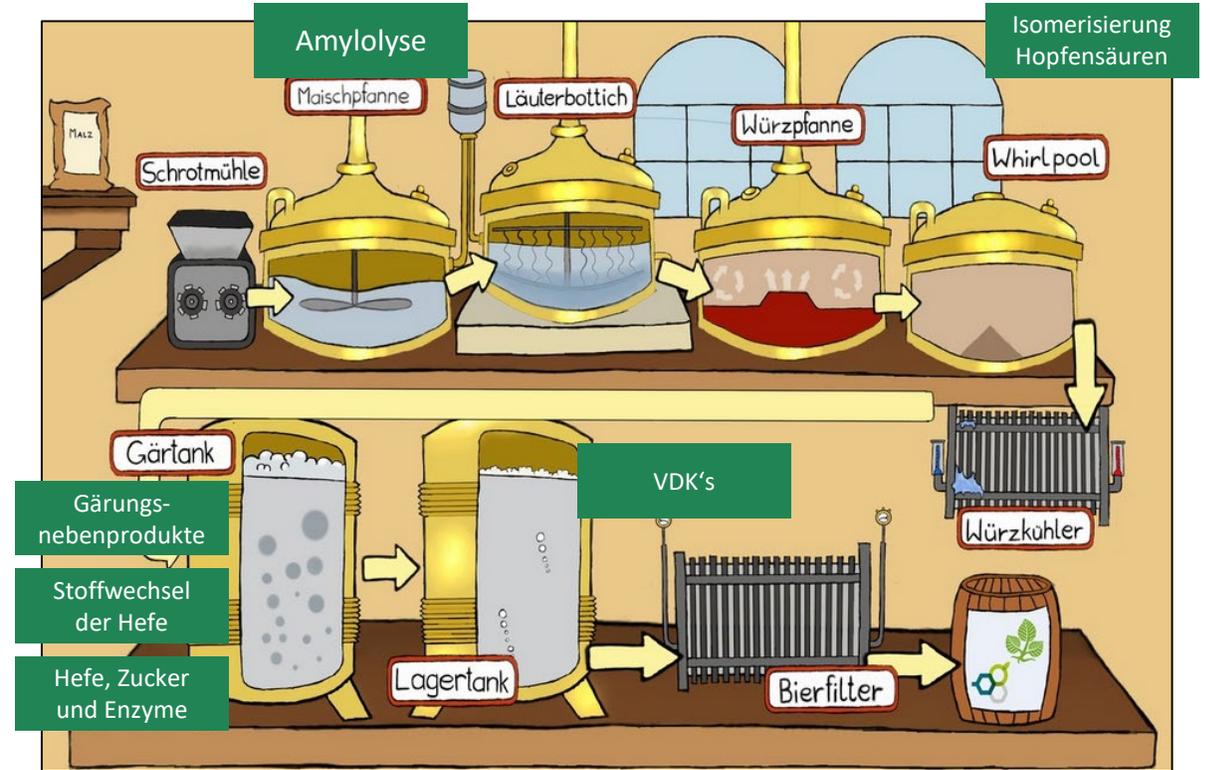


Abbildung 4: Biochemische Prozesse in der Brauerei.

Webinar - Beispiele I

Hefestoffwechsel: Glykolyse und Citratzyklus

Atmungskette

Die **oxidative Phosphorylierung** oder auch **Atmungskette** spielt wie bereits erwähnt für die Herstellung von Bier eine **untergeordnete Rolle**. Dennoch sollte das Grundprinzip bekannt sein, um die Folgeseiten besser verstehen zu können.

Im Wesentlichen hat die Atmungskette zum **Ziel**, aus den **gewonnenen Reduktionsäquivalenten (G)** aus Citratzyklus und Glykolyse, **ATP zu generieren**. Hierfür werden aus $\text{NADH} + \text{H}^+$ die **H^+ Ionen** mit Hilfe von einem Enzym **abgespalten**. Gleichzeitig werden auch **Elektronen abgespalten**, welche über **Multienzymkomplexe** durch die **Membran** des Mitochondriums **transportiert** werden. Der Transport der Elektronen dient hierbei dem **Transport** der abgespaltenen **H^+ Ionen** durch die Multienzymkomplexe **in den Intermembranraum** des Mitochondriums. Zum Schluss werden die **Elektronen** auf den **Sauerstoff übertragen** und Wasser entsteht. [1, 2]

Die **H^+ Ionen** die in den Intermembranraum transportiert werden **fließen** über die **ATP-Synthase**

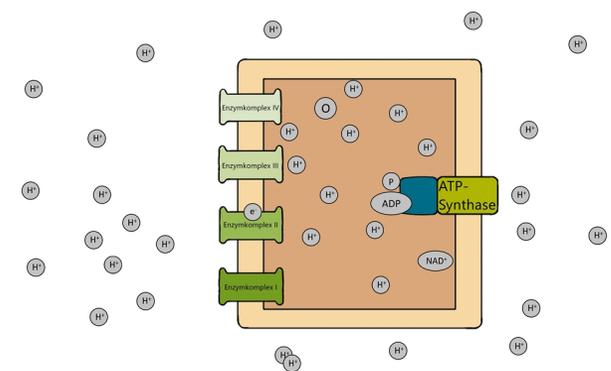


Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Lernmodul „Hefestoffwechsel“.

Cytolyse

Die Stärkezellwand

Die zuvor beschriebenen Hemicellulosen dienen als **Gerüstsubstanzen** der Stärkezellwände. Sie bilden ein verkittetes Netz beidseitig der Mittellamelle und sind im unlöslichen Zustand in einer Proteinmatrix eingebettet [2].

Die Abbildung zeigt ein **stark vereinfachtes Modell** der Hemicellulosen innerhalb der Stärkezellwand nach Bamforth/Kanauchi [6]. Wie Ihr an dem gestrichelten Pfeil erkennen könnt, ist das **β -Glucan** nicht komplett von einer **Arabinoxylanschicht** überlagert. An verschiedenen Stellen liegen **Angriffspunkte für Enzyme** vor, die den Abbau des Moleküls ermöglichen.

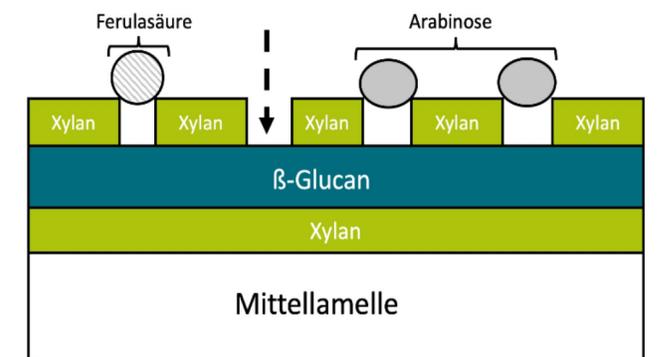


Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Lernmodul „Cytolyse“.

Webinar - Beispiele II

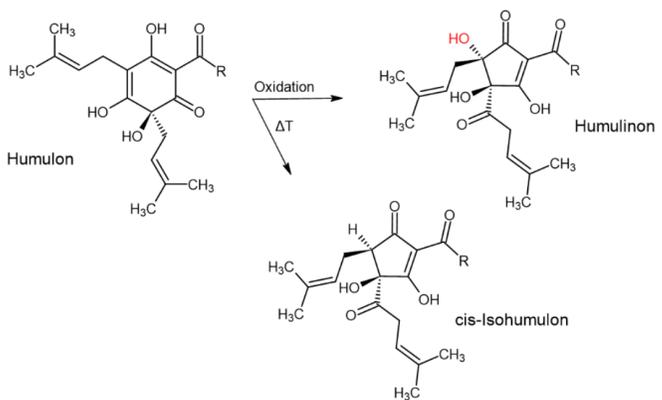
Webinar

Biochemische Prozesse rund um den Hopfen
Die Auswirkungen der Kalthopfung auf die Bittere und den IBU-Wert

Eine Studie von Maye und Smith [5] zeigte, dass kaltgehopfte Biere sensorisch eine geringere Bittere aufwiesen, gleichzeitig aber höhere IBU-Werte nachgewiesen wurden. Grund hierfür war das aus dem Humulon gebildete **Humulinon**.

Neben dem Isomerisierungsprozess durch die Temperaturerhöhung beim Würzekochen kann das Humulon im Hopfen auch zu **Humulinon** umgewandelt werden. Dabei sind die genauen Gründe für die Umwandlung noch nicht vollständig erforscht, bekannt ist jedoch die Oxidation durch die Umgebungsluft. [6] Ein gewisser Anteil an Humulinon findet sich bereits in den Hopfenprodukten, dieser kann sich während deren Lagerung noch einmal erhöhen. Dabei variiert der Anteil an Humulinon in Abhängigkeit vom Hopfenprodukt.

Das gebildete **Humulinon besitzt nur 66 % der Bittere des Isohumulons**. [6] Diese Eigenschaft hat einen Effekt auf die Bittere von kaltgehopften Bieren und deren **IBU-Werte** [4].



Humulon

Humulinon

cis-Isohumulon

Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Lernmodul „Hopfenisomerisierung“.

Webinar

DMS
Übungsfragen

Frage 1:
Aus welchen Molekülen kann DMS während der Bierherstellung entstehen?

► Tipp

1. Dimethylsulfoxid
2. Valin
3. Diacetyl
4. S-Methyl-Methionin
5. Palatinose
6. DMDC

Antwort prüfen Lösung anzeigen Reset

Abbildung 8: Ausschnitt aus dem Lernmodul „DMS“.

Brew@Home - Konzept

- §16 Abs. 2 Satz 5 HessHG: 10% der Projektmittel insbesondere für insbesondere für „innovative, interdisziplinäre oder studentische“ Projekte
- Projektantrag **Brew@Home** (2021)
- Zusammenstellung eines Brausets für den Hausgebrauch
- Stückzahl: 20

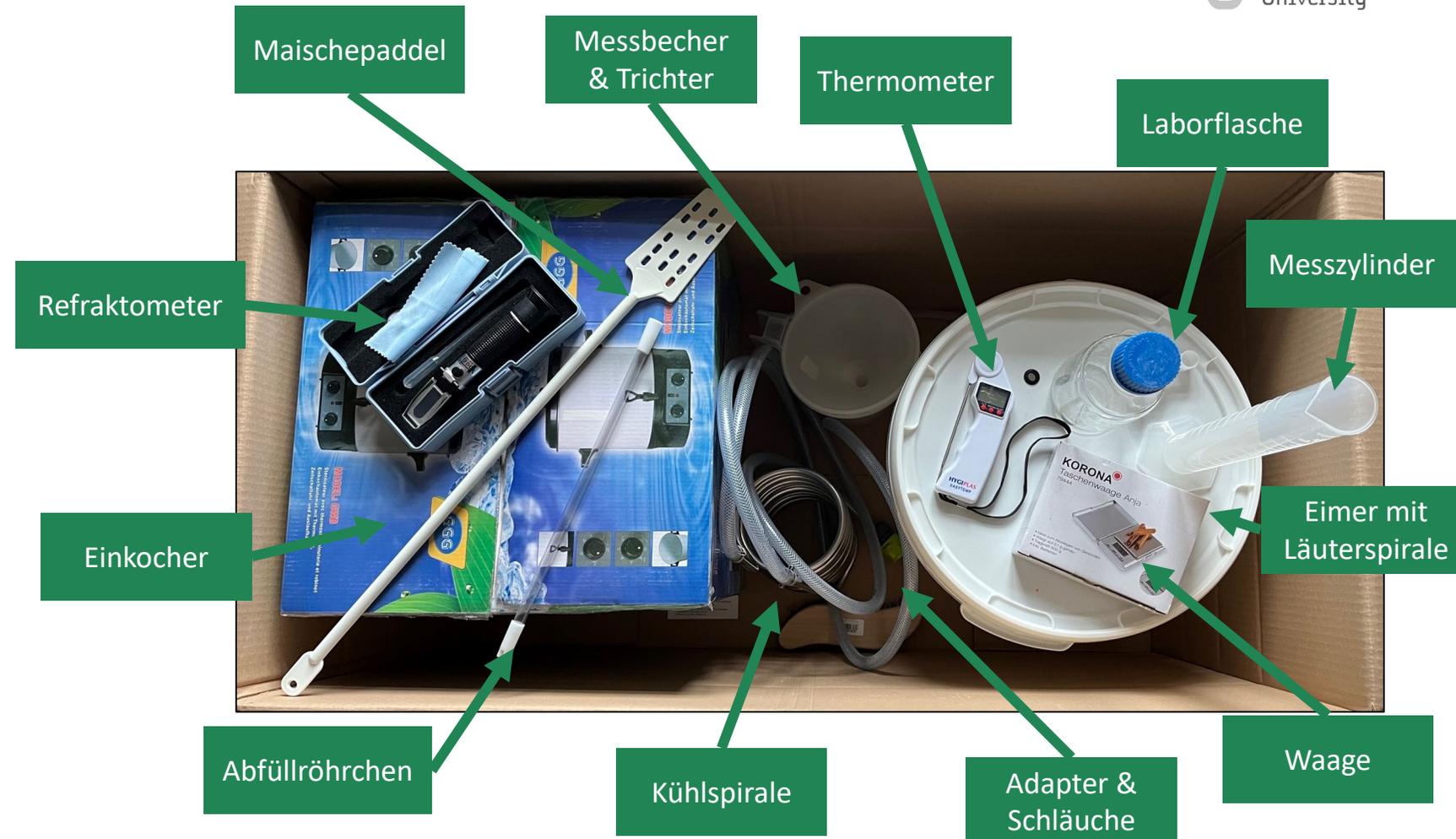


Abbildung 9: Übersicht der Bestandteile eines Brausets.

Brew@Home - Umsetzung

- **Bereitstellung der Rohware (Malz & Hopfen)** durch das Institut für Lebensmittelsicherheit
- Ausleihe der Sets durch Studierende gegen eine **Pfandgebühr**
- **Video-Tutorials** zu Brauprozess und Abfüllung
- **Sudprotokoll**
- **Standardrezept** für ein Pale Ale
- Vorlage für die **Anmeldung als Haus- und Hobbybrauer** beim Hauptzollamt

→ Zugang zu **Brew@Home** über **ILIAS**

→ Verknüpfung mit dem **Webiernar**



Abbildung 10: Ausschnitt aus dem Video-Tutorial zum Brauprozess.

Sudprotokoll																																
Name des Bieres: _____ Datum: _____																																
Bierskl:	Menge(l):																															
Stammwürze(°P):	Alkohol(% vol):																															
Malzsorte	Menge (kg)	Schüttung	Bemerkung																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Maischen</th> </tr> <tr> <th>Einmachzeit</th> <th>Temp. (°C)</th> <th>Dauer (min)</th> <th>Startzeit</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rast 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rast 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rast 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rast 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Maischen				Einmachzeit	Temp. (°C)	Dauer (min)	Startzeit	Bemerkung	Rast 1					Rast 2					Rast 3					Rast 4				
Maischen																																
Einmachzeit	Temp. (°C)	Dauer (min)	Startzeit	Bemerkung																												
Rast 1																																
Rast 2																																
Rast 3																																
Rast 4																																
Abmischen		Jodnormal? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>																														
Hauptguss (l):		Läutem Ende:																														
Läutem		Läutem Ende:																														
Läuterrast	Menge (l)	Dauer (min)	Bemerkung/ Aufhacken																													
1. Nachhaus																																
2. Nachhaus																																
3. Nachhaus																																
4. Nachhaus																																
Vorwürze (°P)																																
Planenwürze (l):																																
Würze kochen		Läutem Ende:																														
Beginn	Menge (l)	Eintragigkeit (°P)	Bemerkung																													
Ende																																
Whirlpoolrast		Läutem Ende:																														
Beginn																																
Ende																																

Betreff: Jährliche Brauanzeige als Haus- und Hobbybrauer für das Kalenderjahr **XXXX**

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit zeige ich an, in meinem Haushalt unter der Adresse

Straße Nr.
PLZ Ort

Meine Daten:
Geburtsdatum:
Telefonnummer:

für den Eigenbedarf Bier zu brauen.

Geplanter Tag für den ersten Sud: **XX.XX.XXXX**

Im Kalenderjahr werden voraussichtlich hergestellt: **XXXX** Liter Bier

Die steuerliche Freimenge von 200L/Jahr werde ich nicht überschreiten.

(Sofern vorhanden) Meine Haus- und Hobbybrauenummer: XXXX

Mit freundlichen Grüßen,
XXXX

Abbildung 11: Vorlagen für das Sudprotokoll (links) und die Anmeldung beim Hauptzollamt (rechts).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!