

# Bier - Geschichte, Arten und Herstellung

Kolja Horenburg, Jonas Steiger, Zelda Bittorf

2024-03-06

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Geschichte des Bieres (Kolja Horenburg)</b>	<b>3</b>
1.1	Bier im Altertum . . . . .	3
1.2	Klosterbrauereien . . . . .	4
1.3	Die weltliche Brauwirtschaft im Mittelalter . . . . .	4
1.4	Industrielle Revolution, auch fürs Bier . . . . .	5
1.5	Die moderne Zeit brachte neue Erfindungen . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Die Bierarten (Jonas Steiger)</b>	<b>6</b>
2.1	Deutschland . . . . .	6
2.1.1	Kellerbier . . . . .	6
2.1.2	Das Helle Bier . . . . .	6
2.2	Tschechien . . . . .	7
2.3	USA . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Der Bierbrauprozess (Zelda Bittorf)</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Bierbrauen in der Theorie</b>	<b>11</b>
4.1	Rohstoffe . . . . .	11
4.1.1	Wasser . . . . .	11
4.1.2	Malz . . . . .	11
4.1.3	Hopfen . . . . .	12
4.1.4	Hefe . . . . .	13
4.2	Der Brauvorgang . . . . .	13
4.2.1	Maischen . . . . .	13
4.2.2	Abläutern . . . . .	14
4.2.3	Würzekochen . . . . .	15
4.2.4	Gärung . . . . .	15
4.2.5	Hauptgärung . . . . .	15
4.2.6	Nachgärung . . . . .	15
4.2.7	Alkoholische Gärung . . . . .	16
4.3	Bierbrauen in der Praxis . . . . .	16
4.3.1	Unser Rezept . . . . .	16

4.3.2	Unsere verwendeten Materialien . . . . .	16
4.3.3	Mälzen . . . . .	16
4.3.4	Maischen . . . . .	17
4.3.5	Läutern . . . . .	17
4.3.6	Hopfenzugabe . . . . .	17
4.3.7	Zugabe der Hefe und Hauptgärung . . . . .	17
4.3.8	Nachwürzen und Abfüllen . . . . .	18
4.4	Auswertung . . . . .	19
4.4.1	Öffnen und Verkosten des fertigen Bieres . . . . .	19
4.4.2	Fehleranalyse . . . . .	19
4.4.3	Fazit . . . . .	19

# Kapitel 1

## Geschichte des Bieres (Kolja Horenburg)

### 1.1 Bier im Altertum

4000 vor Christus, irgendwo zwischen Euphrat und Tigris: Ein sumerischer Brotbäcker lässt den Teig zu lange in der Sonne stehen, so die Legende. Die Hefekulturen setzen daraufhin einen Gärprozess in Gang. Das Resultat ist eine pappige, klebrige Masse mit berauschender Wirkung, der Vorläufer des heutigen Bieres<sup>1</sup>.

Die Sumerer<sup>2</sup>, die damals das Zweistromland Mesopotamien bevölkerten, entwickelten die Bierkultur weiter. Dieses hochentwickelte Volk kannte bereits vier verschiedene Methoden, aus vergorenem Brotteig Bier herzustellen. Die sumerischen Frauen bevorzugten etwa Bier aus Emmer. Das ist die erste kultivierte Weizenart der Menschheitsgeschichte, dem Dinkel sehr ähnlich.

Aber auch in Ägypten, im Land der Pharaonen und Pyramiden, liebten die Menschen den Vorläufer des heutigen Bieres. Davon zeugen Wandmalereien und Schriftzeichen. Auch im Gilgamesch-Epos<sup>3</sup>, einem der ältesten Werke der Weltliteratur, das um 2000 vor Christus in Babylonien entstand, findet das Bier Erwähnung.

Darin heißt es:

„Iss nun das Brot, o Endiku, denn das gehört zum Leben, trink auch vom Bier, wie es des Landes Brauch.“

Zum Brauch wurde das Biertrinken auch unter den Germanen. Das belegen zahlreiche Funde von Bieramphoren<sup>4</sup> aus der Zeit um 800 vor Christus. Bei den Germanen fiel das Bierbrauen übrigens in den Aufgabenbereich der Frauen.

---

<sup>1</sup>Bierentdecker <https://www.bierentdecker.com/bierwissen/geschichte-und-mythen> (abgerufen am 3.1.2024)

<sup>2</sup>Erfindung <https://www.bier.de/wissen/bier-in-der-antike-die-erfindung-des-bieres-und-die-sumerer/> (abgerufen am 5.1.2024)

<sup>3</sup>Gilgamesch-Epos <https://de.wikipedia.org/wiki/Gilgamesch-Epos> (abgerufen 4.1.2024)

<sup>4</sup>Ursprung <https://www.nationalgeographic.de/2023/04/jahrtausendealtes-kultgetraenk-wie-das-bier-nach-deutschland-kam-ursprung-getraenk> (abgerufen 29.12.2023)

## 1.2 Klosterbrauereien

Im frühen Mittelalter<sup>5</sup> wurde die Kunst des Bierbrauens besonders in den Klöstern weiterentwickelt. Eine Chronik aus dem Jahre 820 nach Christus erwähnt das Schweizer Kloster St. Gallen als erste Brauerei unter der Leitung von Mönchen. Die Mönche brauten im großen Stil, machten den kleineren bürgerlichen Brauereien Konkurrenz.

Die Ordensbrüder legten Hopfengärten an und verfeinerten ständig den Geschmack des Bieres. Aber sie arbeiteten auch intensiv daran, ein nahrhaftes und starkes Bier herzustellen. Das war ihnen wichtig, um die harten Einschränkungen der kargen Fastenzeit umgehen zu können. Die Regel lautete schließlich: „Was flüssig ist, bricht kein Fasten.“

Der Legende nach schickten die bierbrauenden Mönche vorsichtshalber eine Probe ihres Spezialbieres über die Alpen nach Rom. Der Papst sollte sich davon überzeugen, dass sie dieses Getränk auch wirklich zur Fastenzeit zu sich nehmen durften.

Das Gebräu überstand den langen Weg aber nicht unbeschadet und kam als saure Brühe vor den Pontifex Maximus. Der sah in dem zweifelhaften Genuss dieser Brühe eher eine Buße als eine Freude und gab seinen Segen.

Die päpstliche Freigabe freute die Mönche natürlich sehr. Das Geschäft mit dem Klosterbier orientierte und viele Klöster wurden durch ihre Braukunst wohlhabend und berühmt. Die weltliche Brauwirtschaft im Mittelalter

## 1.3 Die weltliche Brauwirtschaft im Mittelalter

Mit der Erschließung der internationalen Handelswege<sup>6</sup> begann die Zeit der großen Kaufleute, der reichen Handwerker und der Zünfte. Von dem wirtschaftlichen Boom profitierten natürlich auch die Bierbrauer, vor allem in den Hansestädten.

Bremen entwickelte sich zum bedeutendsten Brauhandelsplatz: Von dort aus gingen große Mengen Exportbier nach Holland, Flandern, England und nach Skandinavien. Hamburg war zu jener Zeit als „das Brauhaus der Hanse“<sup>7</sup> bekannt.

Im 16. Jahrhundert gäerte hier in 600 Brauereien Gerstensaft. In manchen Städten und Dörfern war die Brauwirtschaft der wichtigste Arbeitgeber. Auch das norddeutsche Städtchen Einbeck machte sich als Brauermetropole einen Namen. Zu jener Zeit hatte das Bier aus dem Norden Deutschlands einen weitaus besseren Ruf als das aus den Braustätten Bayerns.

In der expandierenden Brauwirtschaft kam es natürlich auch zu Verfehlungen. Nicht wenige Brauer wurden als Bierpanscher entlarvt, die sich auf Kosten der Zecher bereichern wollten. Vor allem in Augsburg müssen es die Bierverdüner arg getrieben haben. Kaiser Friedrich I.

---

<sup>5</sup>Klosterbrauereien <https://www.planet-wissen.de/gesellschaft/trinken/bier/pwiegeschichtedesbiers100.html> (angerufen 6.1.2024)

<sup>6</sup>Handelswege <https://www.bier.de/wissen/bier-im-mittelalter-die-weltliche-seite/> (abgerufen am 3.1.2024)

<sup>7</sup>Biergeschichte <https://www.bier-universum.de/biergeschichte/> (abgerufen am 22.12.2023)

– besser bekannt als Barbarossa – sah sich genötigt, den Burgvogt der Stadt im Jahre 1156 anzuweisen, fünf Gulden Strafe zu verhängen, wenn schlechtes Bier ausgedient würde.

Auch in anderen Städten versuchten die Menschen das Problem in den Griff zu bekommen. Eine landesweite Verordnung folgte dann am 23. April 1516. An jenem Tag verfügten Herzog Wilhelm IV. von Bayern und sein Bruder Ludwig X. das Gebot, dass zur Herstellung von Bier einzig und alleine Gerstenmalz, Hopfen und Wasser zu verwenden sei – das Reinheitsgebot war geschaffen<sup>8</sup>.

## 1.4 Industrielle Revolution, auch fürs Bier

Der technische Fortschritt veränderte auch die Bierwirtschaft. Als sich 1835 die erste mit Dampf getriebene Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth schnaufend in Bewegung setzte, hatte sie Kostbares geladen: Bier.

Der Aufbau des Schienennetzes revolutionierte den Transport und bot neue Möglichkeiten, das schäumende Brauerzeugnis auszuliefern. Als sich der 1822 geborene französische Chemiker und Mikrobiologe Louis Pasteur in seiner wissenschaftlichen Arbeit mit der Hefe und deren Rolle beim Brauprozess beschäftigte, brachten seine Forschungsergebnisse auch neue Erkenntnisse für die Bierproduktion mit sich.

Bis dahin verrichteten die Pilzkulturen ihre Aufgabe während des Brauens eher unkontrolliert. Die Biere waren immer wieder ungenießbar. Louis Pasteur fand heraus<sup>9</sup>, dass es zwei unterschiedliche Hefearten gibt, ober- und untergärende.

Untergärende Hefe sinkt gegen Ende des Gärungsprozesses zu Boden, obergärende steigt wegen ihrer größeren Zelloberfläche nach oben. Die Kohlensäure drückt sie hoch. Beide Hefearten vergären die Zucker unterschiedlich und produzieren verschiedene Nebenprodukte.

## 1.5 Die moderne Zeit brachte neue Erfindungen

Die moderne Zeit brachte neue Erfindungen – und damit die Lösung für alte Probleme. Das Bier mag es kalt. Früher sägten die Menschen im Winter riesige Eisstücke aus den zugefrorenen Teichen. Diese Eisbrocken retteten das Bier dann in eigens dafür hergerichteten Eiskellern über den Sommer.

Dieser große Aufwand wurde den Brauern durch die Erfindung von Carl von Linde erspart, der 1873 den Prototyp seiner Kältemaschine fertiggestellt hatte. Natürlich war es eine Brauerei, die als Geldgeber die Arbeit von Linde im Vorfeld unterstützt und gefördert hatte.

---

<sup>8</sup>Reinheitsgebot [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_des\\_Bieres](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Bieres) (abgerufen am 21.1.2024)

<sup>9</sup>Louis Pasteur <https://de.wikipedia.org/wiki/Bier> (abgerufen am 3.1.2024)

# Kapitel 2

## Die Bierarten (Jonas Steiger)

### 2.1 Deutschland

#### 2.1.1 Kellerbier

Kellerbier stammt aus Bayern. Es ist nicht allzu lange her, da galt das Kellerbier als Spezialität in Franken und der Oberpfalz. In der Oberpfalz wird es übrigens als Zoigl bezeichnet. Das Kellerbier ist eine traditionelle Biersorte, die ihren Ursprung im süddeutschen Raum hat. Es handelt sich in diesem Fall um ein ungefiltertes und naturtrübes Bier, das direkt aus dem Lagerkeller gezapft wird.

Kellerbiere werden meist untergärig gebraut<sup>1</sup> und haben einen höheren Gehalt an Kohlensäure als andere Biersorten. Die Geschichte des Kellerbiers reicht bis ins Mittelalter zurück, als die Brauer noch nicht über moderne Technologien zur Filtration und Kühlung verfügten. Das Bier wurde damals in tiefen Lagerkellern gelagert, wo es bei konstant kühlen Temperaturen reifen konnte.

Durch die natürliche Gärung und die Lagerung im Keller entwickelte das Bier seinen einzigartigen Geschmack und sein trübes Erscheinungsbild. Heutzutage erlebt das Kellerbier eine Renaissance, vor allem in kleinen Brauereien. Es wird oft als naturbelassene Alternative zu industriell gefertigten Bieren angesehen und erfreut sich wachsender Beliebtheit bei Bierliebhabern.

#### 2.1.2 Das Helle Bier

Nun möchte ich euch etwas über die Geschichte des hellen Bieres erzählen. Allein im Jahr 2021 haben 6,48 Millionen Deutsche ihre Wahl nicht auf die Konkurrenz, sondern auf das helle Bier gelegt, somit ist das Helle auf Platz 2 der Deutschen, wenn es um Bier geht. Nun möchte ich euch etwas zur Geschichte erzählen.

---

<sup>1</sup><https://www.bier-universum.de/kellerbier/> (abgerufen am 20.12.2023)

Die begann im Mittelalter. In dieser Zeit war Bier das am weitesten verbreitete Getränk in Europa und wurde von Menschen aller Schichten konsumiert. Die Herstellung von Bier war jedoch aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Zutaten und Technologien recht einfach und das Bier hatte oft einen dunklen, trüben Farbton. Im Laufe der Zeit begannen Brauer, neue Techniken zu entwickeln, um das Bier heller und klarer zu machen. Eine wichtige Entwicklung war die Verwendung von Malz, das aus hellem Gerstenmalz<sup>2</sup> hergestellt wurde.

Dies führte zu einem helleren und leichteren Bier, das bei den Verbrauchern sehr beliebt wurde. Ein wichtiger Meilenstein in der Geschichte des hellen Bieres war die Erfindung des Pilsners im 19. Jahrhundert in der tschechischen Stadt Pilsen<sup>3</sup>. Dieses Bier wurde erstmals mit untergäriger Hefe gebraut, was zu einem klaren, goldenen Bier führte, das einen milden Geschmack und eine angenehme Bitterkeit hatte. Das Pilsner wurde schnell in ganz Europa populär und legte den Grundstein für die Entwicklung des hellen Bieres als eigenständiger Bierstil.

Heute gibt es eine Vielzahl von hellen Bieren, die von Brauereien auf der ganzen Welt hergestellt werden. Sie reichen von leichten, erfrischenden Pilsnern bis hin zu kräftigen, hopfenbetonten India Pale Ales<sup>4</sup>. Helle Biere sind bei Bierliebhabern aufgrund ihres ausgewogenen Geschmacks und ihrer Vielseitigkeit sehr beliebt.

## 2.2 Tschechien

Das Pils war im Jahre 2021 laut statist.de das beliebteste Bier der Deutschen<sup>5</sup>. Über 8,63 Millionen Deutsche haben es getrunken. Die Spitzenreiter waren Krombacher, Becks und Warsteiner. Was wir uns gefragt haben, warum ausgerechnet das Pils und nicht ein Helles?

Dieser Frage bin ich auf den Grund gegangen und habe mich ein wenig in diesem Thema belesen. Auf Grund dessen möchte ich euch ein wenig über die Geschichte, den Herstellungsprozess und über den Hype um diese Biersorte erzählen.

Am besten starten wir direkt am Anfang 1838, als die Brauerei „Bürgerliches Brauhaus“ in Pilsen gegründet wurde<sup>6</sup>. Zu dieser Zeit hatte die Stadt mit Qualitätsproblemen zu kämpfen, hauptsächlich aufgrund der Verwendung minderwertiger Zutaten und unzureichender Brauerei-Techniken.

Um diese Probleme zu lösen, beschloss die Stadtverwaltung, eine neue Brauerei zu errichten<sup>7</sup>. Auf Grund dessen mussten sie einen Braumeister aus Bayern engagieren. Hier handelte

---

<sup>2</sup>Joshua M. Bernstein: “The Complete Beer Course” Sterling, 2023, S.187

<sup>3</sup>Garrett Oliver: “The Oxford Companion to Beer” Oxford University Press, 2011, S.82

<sup>4</sup>Randy Mosher: “Tasting Beer” Storey Publishing LLC, 2009, S.45

<sup>5</sup>Pilsner <https://www.craftbeer.com/styles/pilsner> (abgerufen am 5.1.2024)

<sup>6</sup>Pilsner Style <https://www.brewersassociation.org/beerstyles/pilsner> (abgerufen am 6.1.2024)

<sup>7</sup>Pilsner Homebrew <https://www.homebrewersassociation.org/homebrew-recipe/pilsner/> (abgerufen am 7.1.2024)



es sich um den Braumeister Josef Groll. Er führte einige revolutionäre Änderungen in der Brauerei ein.

Er verwendete erstmals eine untergärige Hefe, die bei niedrigeren Temperaturen fermentiert sowie hellere Malzsorten. Außerdem führte er eine neue Methode zur Herstellung von Bier ein, bei der das Bier bei niedrigen Temperaturen und längerer Lagerung reifte. Das Ergebnis war ein vollmundiges Bier mit einer goldenen Farbe, einer klaren Konsistenz und einem angenehmen Hopfenaroma.

Da es jetzt eine neue Bierrezeptur gab, wurde es als Pilsner Bier bekannt<sup>8</sup>, benannt nach der Stadt Pilsen. Es gewann schnell an Beliebtheit und verbreitete sich über die Grenzen Tschechiens hinaus. Die Brauereien in Pilsen begannen, das Bier in die ganze Welt zu exportieren, es wurde zu einem Symbol für tschechische Braukunst.

Im Laufe der Zeit entwickelte sich das Pils Bier weiter. Neue Brauereien entstanden in anderen Teilen Europas und begannen ihr eigenes Pils Bier zu brauen. Diese Biere wurden oft als Pilsner oder Pils bezeichnet, unabhängig davon, ob sie tatsächlich in Pilsen gebraut wurden. Das Pils Bier wurde zum Inbegriff eines goldenen, untergärigen Bieres mit einer angenehmen Bitterkeit und einem ausgewogenen Geschmack.

Heutzutage gibt es eine große Vielfalt an Pilsbierstilen, von den traditionellen tschechischen Pilsner bis hin zu den Hopfenboden Varianten aus den USA<sup>9</sup>. Das Pils Bier bleibt jedoch ein Klassiker und eines der beliebtesten Bieres weltweit.

## 2.3 USA

American Lager sind leichte und sehr milde Lagerbiere aus den USA. Biere wie Budweiser, Millers Genuine Draft, Pabst Blue Ribbon, Michelob und Coors stehen gleichsam für die Leichtigkeit und das US-amerikanische Freiheitsgefühl.

Das amerikanische Lagerbier hat eine lange und interessante Entstehungsgeschichte, die eng mit der Einwanderung von deutschen Brauern in die Vereinigten Staaten im 19. Jahrhundert verbunden ist. Deutsche Einwanderer brachten ihre Brautraditionen und Techniken mit in die USA, darunter auch das Brauen von Lagerbier.

Lagerbier ist eine Biersorte, die durch eine spezielle Gärung bei niedrigen Temperaturen und lange Lagerung gekennzeichnet ist. Dieser Prozess verleiht dem Bier einen milden Geschmack und eine klare, goldene Farbe. In Deutschland war Lagerbier bereits im 19. Jahrhundert weit verbreitet, die deutschen Brauer in den USA begannen, ihre eigenen Versionen dieses Bieres zu brauen.

Eine wichtige Figur in der Geschichte des amerikanischen Lagerbiers war Adolphus Busch<sup>10</sup>, ein deutscher Einwanderer, der 1857 die Anheuser-Busch-Brauerei in St. Louis, Missouri

---

<sup>8</sup>Pilsner Urquell <https://www.pilsnerurquell.com/en/the-pilsner-urquell-story/AA> (abgerufen am 8.1.2024)

<sup>9</sup>Eisblock <https://www.beeradocate.com/beer/style/36> (abgerufen am 4.1.2024)

<sup>10</sup>Tom Acitelli: "The Audacity of Hops" Chicago Review Press, 2013 S.47

gründete. Busch war ein Pionier in der Verwendung von modernen Brautechniken und Technologien, die es ihm ermöglichten, Lagerbier in großem Maßstab zu produzieren und zu vermarkten.

Eine weitere wichtige Entwicklung in der Geschichte des amerikanischen Lagerbiers war die Prohibition, die von 1920 bis 1933 in den USA in Kraft war<sup>11</sup>. Während dieser Zeit war der Verkauf und Konsum von Alkohol verboten, was zu einem Rückgang der Brauereien und einer Verlagerung der Bierproduktion auf illegale Wege führte. Nach dem Ende der Prohibition erlebte das amerikanische Lagerbier eine Wiedergeburt, und neue Brauereien entstanden im ganzen Land.

In den letzten Jahrzehnten haben Craft-Brauereien eine wichtige Rolle in der Popularisierung von handwerklich gebrautem Lagerbier gespielt, das sich durch seine Vielfalt und Qualität auszeichnet<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup>Mark Dredge: "A Brief History of Lager" Kyle Books, 2019 S.119

<sup>12</sup>Garrett Oliver: "The Oxford Companion to Beer" Oxford University Press, 2011, S.82

# Kapitel 3

## Der Bierbrauprozess (Zelda Bittorf)

Das Bierbrauen fängt nicht erst beim Brauprozess selber an, sondern auch schon bei der Umwandlung der Getreidekörner zu Malz, dem sogenannten Mälzen und Darren. Dann geht es weiter mit dem Maischen und dem Läutern. Anschließend muss es gefiltert werden und gären. Nach einer gewissen Zeit wird das Jungbier in Flaschen abgefüllt und muss nochmal ca. 6 Wochen stehen.

Das alles beschreibe ich in diesem Text:

Im ersten Abschnitt erläutere ich die benötigten Rohstoffe und den Bierbrauprozess in der Theorie. Nicht alle Schritte aus dem theoretischen Prozess haben wir tatsächlich auch in der Praxis gemacht, da wir einige Vorprodukte schon fertig bekommen haben.

Im zweiten Abschnitt schreibe ich über unseren Versuch, selber Bier zu brauen. Ich berichte auch über unsere Fehler und Probleme, auf die wir gestoßen sind und wie wir eine Lösung gefunden haben. Zum Schluss lasse ich euch an unserem Ergebnis und der Verkostung des Bieres teilhaben.

Bevor wir angefangen haben zu brauen, habe ich mich im Internet belesen<sup>1</sup> und 2 Bücher gebraucht gekauft<sup>23</sup>. Daraus habe ich viele Informationen gesammelt. Außerdem habe ich mir einen Podcast angehört, der vor allem für das Grundverständnis gut war. Der Podcast<sup>4</sup> geht über 3 Stunden und war sehr unterhaltsam. Den kann ich auf jeden Fall empfehlen, auch wenn man nicht vor hat selber Bier zu brauen.

---

<sup>1</sup>Besserbissen <https://www.torstenkluske.de/blog-archiv/blog2017/files/bier-brauen-theorie.html> (abgerufen am 6.10.2023)

<sup>2</sup>Hubert Hanghofer: "Bierbrauen nach eigenem Geschmack" BLV, 1999

<sup>3</sup>Oliver Dietrich: "Bierbrauen leicht gemacht" Seehammer Verlag, 1999 S.20

<sup>4</sup>Chaos Radio Express 194 <https://cre.fm/cre194-bier> (abgerufen am 12.9.2023)

# Kapitel 4

## Bierbrauen in der Theorie

### 4.1 Rohstoffe

Zum Bierbrauen benötigt man hauptsächlich 4 Rohstoffe. Diese sind Wasser, Malz, Hopfen und Hefe. Nach dem 500 Jahre alten, und immer noch geltenden Bayrischen Reinheitsgebot, darf ein Brauer sogar ausschließlich nur diese Rohstoffe verwenden. Als Hobbybrauer ist man diesen strengen Regeln allerdings nicht unterworfen.

#### 4.1.1 Wasser

Das Wasser ist zumindest mengenmäßig der wichtigste Bestandteil vom Bier, es umfasst ca. 90% des fertigen Bieres. Die Wasserqualität ist für ein gutes Bier entscheidend:

„Die wichtigsten Eckdaten für die Wasserqualität sind die Gesamthärte, die Karbonathärte, der pH-Wert, der Nitrat-Gehalt sowie der Gehalt an verschiedenen Spurenelementen.“<sup>1</sup>

Die meisten Brauereien haben ihren eigenen Brunnen mit genau bekannter Wasserqualität. Als Hobbybrauer kann man auch Leitungswasser verwenden. Hier sollte man aber die Wasserqualität vorher überprüfen lassen und ggf. weitere Schritte einleiten um ein ansprechendes Bier zu brauen.

Ganz ausführlich ist dies im Buch „Bierbrauen leicht gemacht“ beschrieben<sup>2</sup>.

#### 4.1.2 Malz

Ausgangsbasis für das Malz ist Getreide. Für einige Spezialbiere kommt Weizen, Roggen oder Dinkel zum Einsatz. Für die allermeisten Biere wird aber Gerste verwendet. Gerste eignet sich am besten zum Bierbrauen, weil es einen hohen Anteil an Enzymen hat. Diese Enzyme wandeln die in der Gerste enthaltene Stärke in vergärbaren Zucker um.

---

<sup>1</sup>Oliver Dietrich: „Bierbrauen leicht gemacht“ Seehammer Verlag, 1999 S.20

<sup>2</sup>Oliver Dietrich: „Bierbrauen leicht gemacht“ Seehammer Verlag, 1999 S.15-17

Nicht jede Gerste kann als *Braugerste* verwendet werden – es kommt auf die Korngröße und den Eiweißgehalt an. Weitere Qualitätsmerkmale sind die Keimfähigkeit, das Quellvermögen und der Wassergehalt. Circa ein Drittel der Gerstenernte ist nicht geeignet und wird zu Tierfutter<sup>3</sup>

Damit aus Gerste Malz wird, sind zwei weitere Verarbeitungsschritte nötig: Das Mälzen und das anschließende Darren.

Getreide > Mälzen > Darren > Malz

#### **4.1.2.1 Mälzen**

Die Getreidekörner werden ca. 36 Stunden in 18 Grad kaltem Wasser eingeweicht und keimen gelassen. Das Getreide wird danach zum keimen auf Roste oder in flache Keimkästen gelegt:

„Damit das Getreide nicht verschimmelt, muss es ständig bewegt und gut belüftet werden (...) Am Ende sind deutlich kleine Blattansätze und Wurzeln am Korn zu erkennen“<sup>4</sup>

Durch diesen Prozess werden die Kornenzyme aktiviert, die dann später beim Brauen die Inhaltsstoffe des Getreides umwandeln. Diese bauen Stärke und Proteine ab. Aus der Stärke wird Maltose (Malzzucker) und aus dem Eiweiß werden Aminosäuren.

#### **4.1.2.2 Darren**

Der Keimprozess wird nach 4-10 Tagen gestoppt, indem man das sogenannte Grünmalz trocknet. Das nennt man Darren. Hierbei werden die Temperaturen langsam gesteigert und liegen ca. zwischen 50°C und 100°C. Das Darren dient dazu, um den Keimungsprozess zu unterbrechen damit noch genug Malzzucker im Korn enthalten ist. Die Enzyme sollen dabei enthalten bleiben.

#### **4.1.3 Hopfen**

Der Hopfen spielt mengenmäßig kaum eine Rolle, ist aber ein wichtiger und prägender Bestandteil des Bieres. Er übernimmt einige Aufgaben und spielt eine große Rolle für den Geschmack. Die im Hopfen enthaltenen Bitterstoffe geben dem Bier eine bittere Note und das Hopfenöl verleiht ihm sein typisches Aroma. Je nach Hopfen-Sorte schmeckt das Bier eher bitter, holzig, harzig oder hat eine Note von Zitrusfrüchten. Er sorgt außerdem als natürliches Konservierungsmittel für bessere Haltbarkeit, verbessert die Schaumbildung im fertigen Bier und hilft mit seinen Gerbstoffen dabei das Bier bei der Würzekochung zu klären<sup>5</sup>

Generell kann man sagen: Je länger der Hopfen gekocht wird, heißt je früher er dazu gegeben wird, umso mehr Bitterstoffe lösen sich. Wenn er hingegen später dazu gegeben wird, binden

---

<sup>3</sup>Oliver Dietrich: "Bierbrauen leicht gemacht" Seehammer Verlag, 1999 S.27-29

<sup>4</sup>Oliver Dietrich: "Bierbrauen leicht gemacht" Seehammer Verlag, 1999 S.28-29

<sup>5</sup>Hubert Hanghofer: "Bierbrauen nach eigenem Geschmack" BLV, 1999 S.16-19

sich mehr Aromaöle im Bier. Dadurch kann man den Geschmack beeinflussen<sup>6</sup>.

Es gibt allerdings auch verschiedene Hopfen-Arten mit denen man ebenfalls den Geschmack beeinflussen kann: „Aromahopfen“, der einen angenehm aromatischen Hopfengeschmack verleiht und in der Regel einen niedrigen Bitterstoff-Gehalt hat. Zudem gibt es „Bittersorten“, die einen hohen Gehalt an Bitterstoffen aufweisen<sup>7</sup>.

#### **4.1.4 Hefe**

Die Hefe ist dafür zuständig, dass aus der Würze überhaupt Bier entsteht. Sie wandelt den Malzzucker in Alkohol und Kohlensäure um. Man unterscheidet zwischen obergäriger- und untergärige Hefe. Untergärige Hefe vergärt bei kalten Temperaturen von 8-14°C und obergärige Hefe braucht Temperaturen über 15°C.

## **4.2 Der Brauvorgang**

Der Brauvorgang kann in 5 Schritte eingeteilt werden. Das Maischen, Abläutern und Würzekochen ist meist in wenigen Stunden getan. Durch die Hauptgärung und das Nachgären nach dem Abfüllen ist das Bierbrauen aber ein Prozess über mehrere Wochen<sup>8</sup>.

### **4.2.1 Maischen**

Beim Erhitzen des Malzes in Wasser entsteht Maische. Das Malz wird grob zerschrotet und in warmen Wasser eingeweicht. Dann wird die Temperatur stufenweise erhöht. Die Stärke, die farbigen Stoffe und Aromen gehen in das Wasser über. Durch das Wasser werden die Enzyme erneut aktiviert und die Stärke wird in Zucker umgewandelt. Der Zucker ist Nahrung für die später zugeführte Hefe, diese produziert daraus Alkohol und Kohlenstoffdioxid. Des weiteren werden die Proteine in Aminosäuren aufgespalten. Diese stabilisieren den Bierschaum und helfen beim Gärungsprozess.

Das Maischen passiert in 5 Schritten. Das Einmaischen und die Eiweißrast, dann folgt die Maltoserast und zum Schluss kommen die erste und zweite Verzuckerungsrast.

#### **4.2.1.1 Einmaischen**

Das geschrotete Malz wird in warmes Wasser (ca. 35 – 50°C) ca. 20 Minuten lang gründlich eingerührt.

---

<sup>6</sup>Der richtige Hopfen <https://brauen.de/blog/hopfen-beim-bier-brauen-und-die-richtige-hopfen-verwendung-das-solltest-du-wissen> (abgerufen am 25.12.2023)

<sup>7</sup>Hubert Hanghofer: „Bierbrauen nach eigenem Geschmack“ BLV, 1999 S.17-18

<sup>8</sup>Oliver Dietrich: „Bierbrauen leicht gemacht“ Seehammer Verlag, 1999 S.53

#### 4.2.1.2 Eiweißrast

Die Temperatur wird langsam auf 55°C erhöht und dann für 15 bis 25 Minuten konstant gehalten. In dieser Phase zerlegen Enzyme größere Eiweißverbindungen in kleinere Einheiten. Außerdem arbeiten auch schon die Zuckerabbauenden Enzyme. Die Eiweißrast entscheidet über die Klarheit und Vollmundigkeit des Bieres aber auch über die Schaumstabilität und das Kohlesäure Bindungsvermögen.

#### 4.2.1.3 Maltoserast

Jetzt wird die Temperatur der Maische weiter erhöht auf 64°C. Die Maltoserast ist wichtig für den späteren Alkoholgehalt des Bieres. Je länger die Rast ist, umso mehr leicht vergärbbarer Zucker entsteht. Dieser ist später die Nahrung für die Hefe.

#### 4.2.1.4 1. Verzuckerungsrast

Die Temperatur weiter auf 72°C unter ständigem Rühren erhöhen und 30 bis 45 Minuten halten. Nach der 1. Verzuckerungsrast sollte die Jodprobe gemacht werden.

#### 4.2.1.5 2. Verzuckerungsrast

Weitere Temperaturerhöhung auf 78°C, 20 – 30 Minuten lang<sup>9</sup>. Das Ziel der zweiten Verzuckerungsrast ist es, durch zusätzlich gelöste aber unvergärbare Inhaltsstoffe das Bier etwas Vollmundiger zu machen. Es kann eine zweite Jodprobe durchgeführt werden<sup>10</sup>.

Um zu prüfen, ob aus der Maische schon Würze geworden ist, verwendet man die sogenannte Jodprobe. Diese dient dazu, um zu gucken ob noch Stärke in der Maische vorhanden ist oder ob diese vollständig in löslichen Zucker umgewandelt wurde. Man sollte die Jodprobe spätestens nach der ersten Verzuckerungsrast durchführen.

Dafür entnimmt man 1-2 Esslöffel von seiner Maische und fügt 1-2 Tropfen von einer speziellen Jodlösung hinzu. Wenn noch Stärke in der Maische enthalten ist, gibt es eine eindeutige Jod-Stärke Reaktion<sup>11</sup> und die Mischung färbt sich blau, schwarz oder violett. Dies bezeichnet man als positive Jodprobe. Falls die Stärke schon vollständig in löslichen Zucker umgewandelt wurde, behält die Jodlösung seine Eigenfarbe und die Würze bleibt gelblich/orange. Das wird als Jodneutral oder Jodnormal bezeichnet<sup>12</sup>.

### 4.2.2 Abläutern

Beim Abläutern wird die flüssige Maische von den festen Bestandteilen des Malzes getrennt. Diese nennt man Treber. Dafür wird die Maische durch ein Sieb oder Netz gekippt. Die Treber

---

<sup>9</sup>Verzuckerungsrast <https://brauen.de/pilsener-20-liter/> (abgerufen 28.12.2023)

<sup>10</sup>Jodprobe <https://mashcamp.shop/jodprobe-bier-brauen-maischen/> (abgerufen 29.12.2023)

<sup>11</sup>Jod-Stärke-Reaktion <https://de.wikipedia.org/wiki/Jodprobe> (abgerufen 25.11.2023)

<sup>12</sup>Oliver Dietrich: "Bierbrauen leicht gemacht" Seehammer Verlag, 1999 S.57-61

bleibt beim Abgießen darin hängen und bildet einen natürlichen Filter der feinere Partikel auffängt. Die Flüssigkeit wird in einem großen Bottich aufgefangen. Diese nennt man nun Würze. Um den restlichen Zucker auszuspülen wird heißes Wasser durch das Netz/Sieb nachgegossen. So schmeckt die Würze süßer.

### 4.2.3 Würzekochen

Nachdem die Gerste aus dem Bier heraus gefiltert ist, wird der Sud aufgeköcht und Hopfen dazu gegeben. Der Zeitpunkt der Hopfengabe ist sehr entscheidend. Wenn man den Hopfen am Anfang dazu gibt, binden sich viele Bitterstoffe im Bier aber die Aromakomponente verflüchtigt sich. Je später die Hopfengabe, desto weniger Bitterstoffe aber umso mehr Aromaöle bleiben im Bier<sup>13</sup>.

### 4.2.4 Gärung

Bei der Gärung unterscheidet man zwischen der Hauptgärung im Bottich, die in der Regel ein paar Tage dauert, und der Nachgärung die, schon abgefüllt, in der Flasche stattfindet. Diese dauert ungefähr ein paar Wochen und ist von Bier zu Bier unterschiedlich.

### 4.2.5 Hauptgärung

Die Würze wird möglichst schnell auf 20 Grad abgekühlt. Nun wird die Hefe dazugegeben. Sie beginnt mit der Umwandlung von Zucker zu Alkohol allerdings erst wenn der Sauerstoff in der Würze verbraucht ist. Während der Gärung verstoffwechselt die Hefe Aminosäuren, Mineralstoffe, Vitamine und Kohlenhydrate, also den Zucker. Dabei bilden sich viele Stoffwechselprodukte und die Hefezellen setzen eine beachtliche Menge an Wärme aus. Während der Hauptgärung bilden sich Abgase die aus dem Gäreimer austreten müssen. Um das zu ermöglichen, ohne das Bakterien in das Bier eintreten, benötigt man ein Gärröhrchen was an ein Loch im Gäreimer steckt. Dieses wird dann bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt.

Es gibt Untergäriges Bier und Obergäriges Bier. Das hängt auch daran ob man ober- oder untergärrige Bierhefe benutzt<sup>14</sup>.

Obergäriges Bier: Schnelle Gärung bei 20°C

Untergäriges Bier: langsame Gärung bei 8°C

### 4.2.6 Nachgärung

Die Nachgärung findet in der Brauerei oft in Tanks mit Gegendruck statt. Der Hobbybrauer füllt das Bier aber meist vorher in Flaschen oder Fässer ab.

---

<sup>13</sup>Hopfenverwendung <https://brauen.de/blog/hopfen-beim-bier-brauen-und-die-richtige-hopfen-verwendung-das-solltest-du-wissen> (abgerufen 12.12.2023)

<sup>14</sup>Oliver Dietrich: "Bierbrauen leicht gemacht" Seehammer Verlag, 1999 S.77-78



## 4.2.7 Alkoholische Gärung

Aber wie entsteht eigentlich der Alkohol im Bier?

Die Gerste wird angekeimt und sobald der Spross aus dem Korn kommt wird es geröstet (wie im Abschnitt [Mälzen](#) ausführlich beschrieben).

Somit wird das Keimen unterbrochen und die Stärke im Korn wird durch Enzyme in Malzzucker umgewandelt. Diesen wandelt die Hefe dann später beim Gären in Alkohol und Kohlensäure um. Das habe ich in einer Gleichung einmal dargestellt. Um das ganze zu vereinfachen und anschaulicher zu machen habe ich statt Malzzucker Traubenzucker genommen und für den Alkohol Ethanol.

## 4.3 Bierbrauen in der Praxis

In diesem Teil meiner Arbeit möchte ich erklären wie wir vorgegangen sind und auf welche Probleme wir gestoßen sind. Außerdem natürlich auch wie wir sie gelöst haben.

### 4.3.1 Unser Rezept

Die Zutaten die wir zum Brauen benötigt haben<sup>15</sup>, haben wir aus der Weimarer Brauerei in Ehringsdorf bekommen<sup>16</sup>. An dieser Stelle vielen Dank an Lauritz Bräunig und die Brauerei für die freundliche Unterstützung.

### 4.3.2 Unsere verwendeten Materialien

- Gäreimer (30 Liter) mit Deckel und Gärröhrchen
- Brautopf (30 Liter)
- Braupaddel
- Thermometer bis 100°C
- Trichter
- Netz
- Kornmühle

Die benötigten Gegenstände haben wir zum großen Teil bestellt (Gäreimer, Brautopf, Braupaddel und Netz). Einiges hatten wir aber auch Zuhause (Thermometer, Trichter und Kornmühle)

### 4.3.3 Mälzen

Das Malz, das wir aus der Brauerei in Ehringsdorf bekommen haben, war noch nicht zerschrotet. Darin lag unser erstes Problem. Zum Glück hatten wir eine Kornmühle zuhause, mit der wir das Malz schroten konnten.

---

<sup>15</sup>Zutaten <https://brauen.de/pilsener-20-liter> (abgerufen 19.6.2023)

<sup>16</sup>Ehringsdorfer Brauerei Weimar <https://www.ehringsdorfer.de/> (abgerufen 2.2.2024)

#### 4.3.4 Maischen

Zuerst haben wir 20 Minuten bei 50°C eingemeischt<sup>17</sup>. Dadurch wird die Stärke, die im Malzschrot enthalten ist herausgelöst und Zucker, Eiweiß und Gerbstoffe werden freigesetzt.

Danach wurde 15 Minuten bei 55°C eine Eiweißrast gemacht. Danach kam für 40 Minuten eine Maltoserast bei 64°C. Dann wurden zwei Verzuckerungsrasten gemacht, die beide 20 Minuten gedauert haben.

Die Erste bei 72°C und die Zweite bei 78°C. Danach wurde die Würze mit 14 Liter Nachguss (frisches Wasser) abgeläutert und anschließend gefiltert und auf 20°C abgekühlt. Dann haben wir die Hefe dazugegeben.

Das Erhitzen auf die unterschiedlichen Temperaturen hat recht lange gedauert und war nicht so leicht zu händeln bei so einer großen Menge. Vorallem auch das Abkühlen hat erstaunlich lange gedauert, nämlich die ganze Nacht.

#### 4.3.5 Läutern

Um unsere fertige Maische dann zu Läutern („filtern“) haben wir sie erst aus dem Topf in einen Behälter mit einem Netz laufen lassen. Wir mussten mit dem Braupaddel dabei ein bisschen umrühren und mit einem Sushistäbchen haben wir in dem Ablaufhahn rumgestochert, damit die Würze besser herausgelaufen konnte. Das ging dann auch ganz gut. Es ist aber nicht die ganze Würze von alleine durch das Netz gelaufen weshalb wir das Netz dann sozusagen ausgedrückt haben bis die ganze Würze durchgelaufen ist.

#### 4.3.6 Hopfenzugabe

Wir haben, wie in unserem Rezept beschrieben, zwei Drittel unseres Hopfens am Anfang der Kochzeit hinzugeben und hätten am Ende den Rest dazugeben müssen. Das haben wir aber dummerweise vergessen.

Wir haben dann dem Brauer aus der Ehringsdorfer Brauerei<sup>18</sup> geschrieben und Er hat uns erklärt, dass das nicht so schlimm ist und es die Möglichkeit gibt „Nachzuhopfen“, wenn einem das Bier am Ende nicht genug nach Hopfen schmeckt.

Dafür tut man Hopfen in einem durchlässigen Gefäß und hängt es in das Bier. Das haben wir dann aber nicht gemacht. (da wir nur Hopfen am Anfang dazugegeben haben, müsste unser Bier also viele Bitterstoffe enthalten)

#### 4.3.7 Zugabe der Hefe und Hauptgärung

Die fertige Würze wurde dann in den großen Gäreimer gefüllt und auf 20 Grad abgekühlt. Dann wurde die Hefe dazugegeben und der Gäreimer mit einem Deckel verschlossen. Das

---

<sup>17</sup>Einmaischen <https://braeuamberg.at/de/brauprozess>

<sup>18</sup>Ehringsdorfer Brauerei Weimar <https://www.ehringsdorfer.de/> (abgerufen 2.2.2024)

sollte kühl stehen weil wir untergährige Hefe hatten. Wichtig an der Stelle war das Gärröhrchen. Dieses musste in das dafür vorgesehene Loch im Deckel. In das Gärröhrchen kam etwas Wasser rein damit die Luft und Abgase die entstehen entweichen können, ohne das Bakterien hinein gelangen.

Das konnte man auch gut beobachten weil es vor allem nach ein paar Tagen richtig anfang zu blubbern. Wir haben den Gäreimer in den Keller gestellt und 11 Tage stehen gelassen, bis die Hauptgärung vorbei war. Nun ging es ans abfüllen.

#### **4.3.8 Nachwürzen und Abfüllen**

Als erstes haben wir überlegt uns Flaschen im Internet zu kaufen, wobei uns wichtig war, dass diese einen Bügelverschluss haben. Wir wollten diese dann bestellen, was aber ca. 80€ gekostet hätte und wir ziemlich teuer fanden.

Dann ist uns eingefallen, dass man auch Pfandflaschen nehmen könnte wenn man sie ordentlich säubert. Also haben wir an Kaufland<sup>19</sup> geschrieben und nach Pfandflaschen gefragt. Diese konnten wir dann auch abholen zum Preis der Pfandkosten, wir haben 2 Kästen gebraucht. Vielen Dank an dieser Stelle für die unkomplizierte Hilfe an das Team der Weimarer Kaufland Filiale.

Diese haben wir dann zuerst in heißem Wasser mit Fit eingeweicht um das Etikett abzulösen. Das ging auch sehr gut, die Etiketten sind teilweise von alleine abgefallen. Dann haben wir die Flaschen in den Geschirrspüler gestellt und haben aber gemerkt, das die Verschlüsse stören. Also haben wir die Verschlüsse mit Kabelbindern an der Flasche befestigt so das diese nicht im Weg sind und haben sie dann im Geschirrspüler waschen lassen.

Laut unserem Rezept sollten wir vor dem Abfüllen in die Würze nochmal 150-200 Gramm Trockenmalz hinzugeben, was wir auch getan haben. Um das Bier dann auch ohne Stückchen in Flaschen abzufüllen, haben wir zuerst einen Trichter auf die Flasche gesteckt und ein Netz in den Trichter gehangen. Danach haben wir etwas von der Würze in den Trichter geschüttet und mit einem Cocktail Stößel umgerührt damit es schneller durch läuft. Zwischendurch haben wir immer die festen Bestandteile („Treber“) aus dem Netz gewaschen, damit es wieder besser durchlaufen kann.

Das hat aber ziemlich lange gedauert, weshalb wir irgendwann auf die Idee gekommen sind uns eine Schüssel zu nehmen, dort ein Netz drüber zu hängen, dann die Würze dort rein zu gießen und diese sozusagen durch das Netz zu drücken. Dann hatten wir in der Schüssel die Maische ohne Treber und konnten diese einfach mit dem Trichter in die Flaschen abfüllen was wesentlich schneller ging.

Bei unserem Rezept war es egal ob man untergährige oder obergährige Bierhefe nimmt. Wir haben vom Bierbrauer untergährige Hefe bekommen und haben das Bier nach dem Abfüllen nochmal 6 Wochen im Keller gären lassen.

---

<sup>19</sup>Kaufland Filiale Weimar <https://filiale.kaufland.de/service/filiale/weimar-2700.html> (abgerufen am 22.12.2023)

## 4.4 Auswertung

### 4.4.1 Öffnen und Verkosten des fertigen Bieres

Das Öffnen lief anders als erwartet:

Ich habe ein Bier mit in die Schule gebracht weil wir es am Nachmittag öffnen und probieren wollten. Es ist mir dann allerdings umgefallen und hat angefangen ein bisschen auszulaufen. Deshalb sind Jonas und ich auf die Schultoilette gegangen und haben es dort geöffnet, was natürlich keine gute Idee war, zumal es in der Unterrichtszeit war.

Das Bier ist dann mit sehr viel Druck rausgeschossen und hat sich im Bad verteilt. Wir haben danach natürlich alles geputzt. Zuhause haben wir noch eine weitere Flasche geöffnet die direkt aus dem Kasten im Keller kam und aus dieser kam das Bier auch rausgesprudelt nur nicht ganz so dolle.

Was man am Ende von dem Bier auffangen kann ist nicht sehr viel und hat eine grünlich/-gelbliche Färbung die milchig ist. Es riecht nach Hopfen, Malz und auch Hefe. Es schmeckt leicht fruchtig und man schmeckt nur sehr leicht Alkohol. Es hat einen herben Geschmack und enthält Kohlensäure.

### 4.4.2 Fehleranalyse

Das explosive Verhalten des Biers könnte mehrere Gründe haben. Im Nachhinein wurde uns erklärt das der Druck den die Hefe aufbaut, sich im Bier bindet, wenn er nicht entweichen kann. In der Brauerei passiert das mit sogenannten Spundapparaten wo man einen bestimmten Druck einstellt und sobald dieser überschritten wird bläst der Tank ab.

Wir hätten also während der nachgärung ab und zu die Flaschen öffnen müssen, damit der Druck entweichen kann. Dazu kommt das wir wahrscheinlich etwas zu viel Hefe genommen haben und dadurch dann zu viel Druck und Kohlensäure entstanden ist.

Ungünstig kam hinzu, das wir keine Gärprobe gemacht haben bevor wir das Bier in Flaschen abgefüllt haben. Diese dient dazu, um den richtigen Zeitpunkt für das abfüllen anzupassen. So lässt sich eine zu starke oder zu schwache Anreicherung mit Kohlensäure vermeiden. Dies nennt sich Karbonisierung.

Das war uns nicht bewusst und wir hätten ein Aräometer gebraucht, welches wir auch nicht gehabt hätten.

### 4.4.3 Fazit

Im Rahmen der Fehleranalyse haben wir nochmal im Internet recherchiert und sind auf Blogs von Hobbybrauern gestoßen. Hier wurde viel über Versuche und mögliche Fehler geschrieben. Wir haben festgestellt das auch den „professionellen“ Hobbybrauern immer wieder Fehler passieren. Abschließend kann man sagen das es blauäugig war zu denken

das man beim ersten Versuch ein richtiges Bier brauen kann, aber es hat uns trotzdem Spaß bereitet und war interessant.

Ich finde es war auf jeden Fall eine gute Erfahrung und einen Versuch wert.