

## Die Geschichte des Alkohols (Autor/en unbekannt)

1. Inhaltsverzeichnis
2. Alkohol
  1. Allgemeines
  2. Physikalische Eigenschaften
  3. Chemische Eigenschaften
    1. Alkoholatbildung
    2. Esterbildung
    3. Ätherbildung
    4. Oxidation
    5. Darstellung
  6. Der wichtigste Alkohol - Äthanol
  3. Die Geschichte des Alkohols
  4. Alkohol in der Medizin
  5. Weinherstellung
    - 5.1. Allgemeines
    - 5.2. Weinbereitung
  6. Gärung
  7. Alkoholismus - eine moderne Seuche
    1. Allgemeines
    2. Gesundheitliche Folgen
    3. Abstinenz
    4. Therapie
  8. Anhang
    1. Physikalische Eigenschaften einiger Alkohole und Phenole
    2. Die Geschichte des Alkohols
    - 8.3. Alkohol in der Medizin
    - 8.4. Zahlen und Fakten zum Thema Alkoholismus
  9. Quellenverzeichnis
    1. Quellen zum Thema "Alkohol"
    2. Quellen zum Thema "Die Geschichte des Alkohols"
    3. Quellen zum Thema "Alkohol in der Medizin"
    4. Quellen zum Thema "Weinherstellung"
    5. Quellen zum Thema "Gärung"
    6. Quellen zum Thema "Alkoholismus - eine moderne Seuche"
2. Alkohol
  - 2.1. Allgemeines

Die Stoffklasse der Alkohole ist durch die Gegenwart einer oder mehrerer OH-Gruppen (Hydroxyl-, Hydroxy-Gruppen) im Molekül gekennzeichnet und lässt sich von den Kohlenwasserstoffen bei Ersatz eines oder mehrerer Wasserstoffatome durch OH-Gruppen ableiten. Dadurch unterscheiden sich ein-, zwei-, drei- und mehrwertige Alkohole. Einwertige Alkohole, die sich von Alkanen ableiten, werden Alkanole genannt. Sie besitzen nur eine OH-Gruppe (z. B. Methanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; der wichtigste Alkohol Äthanol,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ ), und ihnen entspricht daher die Formel  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ . Alkohole, die zweiwertig sind, haben zwei Hydroxylgruppen und nennen sich Alkandiole (z. B. Äthandiol,  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$ ). Dreiwertige Alkohole mit drei Hydroxylgruppen nennen sich Alkantriole (z. B. Propantriol, Glycerin,  $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$ ). So besitzen auch

mehrwertige Alkohole eine höhere Zahl von Hydroxylgruppen; die Alkohole, die vom Benzol stammen, nennt man Phenole. Da die Hydroxylgruppe für die charakteristischen Eigenschaften der Alkohole zuständig ist, wird sie funktionelle Gruppe genannt (Endung -ol). Die Namensbildung der Alkohole erfolgt durch Hinzufügen der Endung -ol. Wenn es notwendig ist, wird die Stellung der Hydroxylgruppe durch eine Zahl vor der Endsilbe angegeben, z. B. Propan-2-ol. Die Namen mehrwertiger Alkohole erhalten die Endungen -diol, -triol usw. (je nach Anzahl der OH-Gruppen). Bei den Phenolen wird die Hydroxylgruppe als Substituent angesehen, z. B. 1,4-Dihydroxynaphtalen. Je nach Stellung der Hydroxylgruppe unterscheidet man primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole. Die funktionellen Gruppen beeinflussen ihre Eigenschaften.

## 2.2. Physikalische Eigenschaften

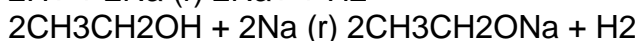
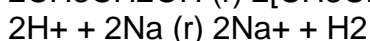
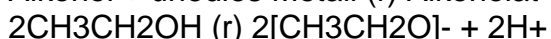
Niedere Alkohole sind farblose, leichtbewegliche Flüssigkeiten von charakteristischem Geruch. Mittlere (C6 bis C11) sind dickflüssig bzw. ölig. Ab 12 C-Atomen sind sie bei Zimmertemperatur fest. Die Schmelz- und Siedepunkte steigen also mit zunehmender Molekülmasse. Die verglichen mit den Kohlenwasserstoffen viel höheren zwischenmolekularen Kräfte sind auf das Vorhandensein von Wasserstoffbrücken zwischen den positiv polarisierten Wasserstoff- und den negativ polarisierten Sauerstoffatomen der Hydroxylgruppe zurückzuführen. Alkoholmoleküle können auch mit Wasser solche Wasserstoffbrücken ausbilden, daher mischen sich auch Alkohole mit bis zu 3 C-Atomen in jedem Verhältnis mit Wasser; höhere dagegen bilden mit Wasser zwei Phasen aufgrund der Zunahme der Van-Der-Waals-Kräfte.

## 2.3. Chemische Eigenschaften

### 2.3.1. Alkoholatbildung

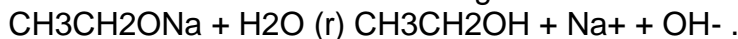
Alkohole zeigen die Eigenschaften ihrer funktionellen Gruppe: Wirkung als Protonenspender und Protonempfänger sowie als Ligand in Metallkomplexen; Reaktion mit unedlen Metallen.

Alkohol + unedles Metall (r) Alkoholat + Wasserstoff



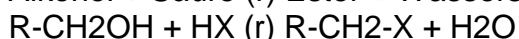
Ethanol Natriumethylat

In Wasser sind diese unbeständig und zersetzen sich unter Hydrolyse:



### 2.3.2. Esterbildung

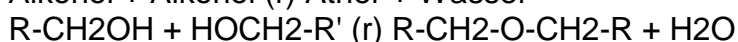
Alkohol + Säure (r) Ester + Wasserstoff



Alkohol Säure Ester Wasser

### 2.3.3. Ätherbildung

Alkohol + Alkohol (r) Äther + Wasser



Alkohol Alkohol Äther Wasser

Äther entsteht unter Säureeinwirkung und Alkoholüberschuß, so reagieren die im Überfluß vorhandenen Alkohol-Moleküle als substituierend wirkende nucleophile Teilchen. Ester oder Ätherbildung hängt von der Konzentration von Alkohol und Säure und von der

Temperatur ab. Bei hohen Temperaturen entstehen auch ungesättigte Kohlenwasserstoffe, indem das Oxonium-Ion des Alkohols Wasser abspaltet.

#### 2.3.4. Oxidation

Alkohol + Sauerstoff (r) Kohlendioxid + Wasser  
(Verbrennung)



Durch  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oder andere Oxydationsmittel lassen sich Alkohole auch zu anderen sauerstoffhaltigen Produkten oxydieren. Je nach Stellung der OH-Gruppe im Molekül erhält man verschiedene Produkte.

O O

R-CH<sub>2</sub>-OH (r) R-C (r) R-C

H O-H

primärer Alkohol Aldehyd Carbonsäure

R R

CH-OH (r) C=O

R' R'

sekundärer Alkohol Keton

Bei schonender Durchführung der Reaktion läßt sich ein primärer Alkohol stufenweise oxidieren, indem das zunächst entstehende Produkt, der Aldehyd, noch weiter zu einer Säure oxidiert werden kann. Ketone lassen sich unter vergleichbaren Bedingungen nicht mehr oxidieren; die Anwendung stärkerer Oxidationsmittel oder stärkerem Erhitzen führt in gewissen Fällen zu Peroxiden und schließlich zum Abbau des Moleküls

(Sprengung von C-C-Bindungen). Wie die Ketone lassen sich auch tertiäre Alkohole nur durch ganz besonders kräftige Oxidation oxidieren, wobei ebenfalls C-C-Bindungen gespalten werden. Durch ihr Verhalten gegenüber Oxidationsmitteln lassen sich deshalb primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole leicht unterscheiden.

#### 2.3.5. Darstellung

Vielfach erhält man Alkohole aus Halogenverbindungen durch Reaktion mit Alkalihydroxiden oder durch Reduktion von Carbonsäure, Estern, Aldehyden und Ketonen nach verschiedenen Methoden. Auch durch Behandlung ungesättigter Verbindungen mit verdünnter Säure lassen sich häufig Alkohole gewinnen (Umkehrung der Wasserabspaltung).

### 6. Der wichtigste Alkohol - Äthanol

Das Äthanol bildet eine farblose, brennbare Flüssigkeit mit der Dichte  $0,79 \text{ g/cm}^3$ , der Siedepunkt liegt bei  $78,3 \text{ }^\circ\text{C}$ , der Schmelzpunkt bei  $-114,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ; es hat berauschende Wirkung, ist desinfizierend in der Wundbehandlung und dient als Lösungsmittel für Fette, Harze, Farbstoffe, Medikamente, Parfüme und in technischen Prozessen zur Herstellung zahlreicher Chemikalien. Reines, etwa  $95,5 \%$ iges, Äthanol stellt man durch wiederholte Destillation her und entzieht ihm den letzten Rest an Wasser zum absoluten Alkohol durch wasserbindende Chemikalien. Durch Zusatz von Chemikalien wird er vergällt, d.h. ungenießbar gemacht und dient so als Brennspritus, während er in reiner Form mit hoher Steuer belastet ist.

### 3. Die Geschichte des Alkohols

Wir können davon ausgehen, daß seit Bestehen der Menschheit das Verlangen nach Rauschmitteln besteht. Die Verherrlichung des Alkohols in jeglicher Form hat somit

Geschichte. Denken wir an die Babylonier oder Römer, für die der Wein ein unentbehrlicher Bestandteil sogar kultischer Vorgänge war. Der Rausch vermochte das Gefühl zu vermitteln, den Göttern in ihrer Unwirklichkeit näher zu sein. Das Empfinden, glücklich und frei zu sein, Hemmungen abgelegt und Sorgen an die Götter abgegeben zu haben, verlieh dem "Göttertrunk" mit Alkohol ein mystisches Prädikat.

Alkoholische Getränke gab es schon sehr früh, so z.B. bei den Ägyptern (3000 v.Chr.). Sie tranken Bier, Wein, Palm- und Dattelwein; die Griechen und Römer Wein und die Germanen Met aus vergorenem Honig.

Alkoholische Getränke gehörten zu kultischen Handlungen - und nur dabei wurde Trunkenheit toleriert. Sie waren aber auch Genußmittel.

Wein wurde sehr früh auch als Heilmittel genutzt und von den Römern in der Kriegschirurgie und Seuchenbekämpfung angewandt; Cäsars Soldaten mußten täglich einen Liter Wein gegen ansteckende Krankheiten trinken.

Durch die Römer kam der Weinbau kurz nach der Zeitwende auch nach Deutschland. Seit dem 11. Jahrhundert kennt man die Alkoholherstellung durch Destillation.

Alkoholische Getränke spielen im Alltag unserer Gesellschaft eine wichtige Rolle:

- o als Genuß- und Lebensmittel zum Essen oder gegen den Durst,
- o als Genuß- und Geselligkeitsmittel bei Festen und feierlichen Anlässen,
- o als "Problemlöser" bei Kummer, Angst und Streß.

Zuerst konnte man Alkohol nur durch Gärung herstellen, doch nach und nach kam die Destillation auf. Es gibt keinen "echten" Erfinder des Alkohols, doch wurde er von Alchimisten, Apothekern usw. produziert. Er galt in dieser Zeit nicht als Genußmittel, sondern als Medizin. Er wirkte unter anderem anästhesierend, desinfizierend und konservierend.

Die Herstellungsmethode wurde immer weiter verbessert, bis man Schnaps brennen konnte.

Die Qualität der alkoholischen Getränke galt in früheren Zeiten als Gradmesser der Kulturstufe der Gesellschaft, die Hochkulturen verwandten feine Rezepturen, wenig entwickelte Völker somit nicht.

Von unseren Urahnen wurden zum Teil angefaulte Früchte gegessen (gegoren, bereits Alkohol gebildet), somit war ihnen sehr früh die Wirkung des Alkohols bekannt. Diese Früchte machten sie manchmal flüssig. Als Basis für berauschende Getränke galten damals Früchte, Milch, Honig usw. Einige Rezepte sind noch heute erhalten (z.B. Met, aus Getreide Vorläufer des Biers).

In den Jahren 3000-1000 v. Chr. wurde der Wein im Mittelmeerraum verstärkt angebaut, es bestand kein Interesse an hochprozentigen Getränken, wie zum Beispiel Schnaps.

Um 300 v. Chr. entdeckte Aristoteles in Alexandria die Destillation (Trinkwasser aus Meerwasser destillieren), somit gab es dort erste Destillierapparate, doch nur winzige Mengen Schnaps entstanden, die in dieser Zeit keine Alternative zu Wein und Bier darstellten.

In der Missionierung brachten um das Jahr 500 ägyptische Mönche die Destillation nach Nordeuropa, speziell nach Irland. Von dort aus fand die weitere Verbreitung durch Mönche statt.

Zwischen dem 9. und 12. Jahrhundert wurden in Salerno (liegt in der Nähe von Neapel) verschiedene Experimente durchgeführt, die die Verbreitung des Destillierapparates von dort aus zur Folge hatte.

Das Wort "Alkohol" stammt aus dem Arabischen und bedeutet soviel wie "Etwas Feines", das früher Augen-Make-up als Bedeutung hatte. Es kann aber vom Suffix "-kaly" kommen, das man mit "braten, rösten" übersetzen kann. Somit wäre die Verbindung zur Destillation geschaffen. Die heutige Bedeutung wie z.B. "Lebenswasser" trägt der Alkohol seit dem 17. Jahrhundert. Die Bedeutung als "etwas Feines" ist auch nachzuvollziehen, Schnaps ist der Auszug aus etwas Größerem.

Klöster spezialisierten sich auf die Herstellung von Alkohol und stellten in raffinierten Verfahren hochwertige Genußmittel her. Dort wurde Wein angebaut und man braute. Weiterhin wurden der Whisky und Obstschnäpse erfunden. Im 15. Jahrhundert wurden in Klöstern vor allem Liköre und Schnäpse hergestellt. Das "Mischen" von medizinischen Präparaten überließ man Laboratorien von Apothekern.

Bald darauf wurde der Alkohol auch gehandelt, in dem die Holländer "Spitze waren". Auch in den Niederlanden, nämlich in der Hafenstadt Schiedam (in der Nähe von Rotterdam), entstand das größte Destillationszentrum der Welt. 1663 existierten dort 400 Brennereien. Nach diesem Vorbild entstanden daraufhin viele Brennereien in Europa, vor allem in Frankreich, England, Italien, Deutschland und Spanien. Die Destillation wurde immer weiter perfektioniert.

Die Geschichte hochwertiger Schnäpse beginnt im 19. Jahrhundert.

#### 4. Alkohol in der Medizin

Der Alkohol hat in der Medizin eine lange Geschichte. Er spielte eine wichtige Rolle, wie zum Beispiel zur Verhinderung von Seuchen und war auch Desinfektionsmittel bei Operationen. Diese Anwendung von Alkohol nutzten bereits die Römer; Cäsar verabreichte seinen Soldaten täglich einen Liter Wein gegen ansteckende Krankheiten.

Der erste Arzt, der das "Lebenswasser" verschrieben hat, war Arnaud de Villeneuve (um 1235-1313). Er war der Überzeugung, daß dieses Lebens-, Dauer- oder Goldwasser das Leben verlängere. Arnaud empfahl diese Medizin aber nur für die äußerliche Anwendung, vermutlich weil er die desinfizierende Wirkung des Alkohols erkannt hatte. In dieser Zeit wurde der Alkohol zu einem viel diskutierten Thema und ein Bestandteil der ärztlichen Behandlung.

Im 14. Jahrhundert ist das erste Opfer des Alkohols belegt. Charles II de Navarre wurde in mit Alkohol getränkte Laken gewickelt. Eine Kerze entzündete diese.

Doch die Anwendung des Alkohols als Medizin fand keinen Abbruch. Der Alkohol wurde bei Ärzten zu einem gängigen Medikament. Sie vertraten die Auffassung, daß bestimmte Mengen Alkohol oder ein gelegentlicher Vollrausch heilende oder vorbeugende Wirkung habe.

Um 1900 verschrieb die Betriebskrankenkasse "Krupp" 11000 Flaschen medizinischen Wein auf Rezept. Der Alkohol galt in dieser Zeit auch als Narkosemittel und Desinfektionsmittel. Heute ist er Lösungsmittel für kleine Pflanzenteile. Doch man versucht in der heutigen Zeit sehr oft, auf Alkohol in Medikamenten zu verzichten, da die Risiken des "Lebenswassers" bekannt sind. Durch komplizierte Vorgänge wird versucht,

den Alkohol aus der Lösung zu entziehen. Dies ist vor allem für Medikamente für Kinder wichtig.

Alkohol wird auch als Desinfektionsmittel bei beispielsweise Verletzungen der Haut (Bißverletzungen) angewendet. Die Tollwut wird durch Viren übertragen; der Alkohol tötet diese bei schnellem Eingriff ab.

Er gilt als Reinigungsmittel, da er Fett löst. Er dient für Umschläge bei Schwellungen und Insektenstichen. Weiterhin wird Alkohol auch beim Kühlen verwandt. Er wird Medikamenten gegen Erkältungen, Entzündungen und Allergien hinzugefügt. Er konserviert diese dann auch.

Es gibt heute viele Heilmittel auf Kräuterbasis, wie z.B. "Klosterfrau Melisengeist". Diese "Natur- Arznei" hilft bei Nervosität, Kopfschmerzen, Magenbeschwerden, Herzbeschwerden, Einschlafstörungen usw.. Doch zur Lösung der Kräuter war natürlich Alkohol notwendig. Diese Arznei enthält 79 Volumenprozent Alkohol.

Erzeugnisse aus Reformhäusern werden ohne Alkoholzugabe hergestellt, doch dies macht eine lange Haltbarmachung unmöglich.

Auch in der Kosmetik wird die "berauschende Flüssigkeit" verwandt. Sie ist in Cremes, Haarwässern, After Shaves, Eau de Toilettes und Parfums enthalten. Sie dient zur Reinigung, Desinfektion oder Konservierung. Doch das einst hoch gepriesene "Aquae vitae" kann sehr schnell zum "Aquae mortis" werden. Der Alkohol greift alle Organe an. Methanol ist sehr giftig und wird deswegen nicht mehr verwandt. Doch unreine, gemischte alkoholische Getränke können Anteile von ihm beinhalten.

## 5. Weinherstellung

### 5.1. Allgemeines

Wein (lat. vino) ist ein alkoholisches Getränk, welches durch Gärung aus den Beeren der Weintraube gewonnen wird. Als Wein darf nur ein Produkt bezeichnet werden, das bei der alkoholischen Gärung des Saftes frischer Weintrauben entstanden ist.

### 5.2. Weinbereitung

Der erste Schritt der Weinherstellung ist die Weinlese. In den Monaten September und Oktober ernten Winzer die Trauben. Manchmal läßt man die Trauben noch länger am Stock hängen, bis sie den Zustand der Edelreife erreicht haben. Die Edelreife ist der Zustand, bei welchem durch Edelpilzbefall der Beeren die Schale wasserdurchlässig, und durch Verdunstung des Wassers, der Zuckergehalt gestiegen ist.

Der Zuckeranteil kann jedoch auch durch Anknicken der Stiele am Weinstock oder durch Trocknung auf Stroh angereichert werden. In der Traubenmühle zerquetscht man die Trauben zur sogenannten Maische. Dies geschieht meist nach der maschinellen Entfernung der Kämme (Seitenverzweigung der Traubenstiele) und Traubenstiele (Hauptachsen) in den Entrappungsmühlen. Nun wird zwischen der Rot- und Weißweinherstellung unterschieden. Die Gärung des Rotweines erfolgt in der Maische, da erst der entstehende Alkohol die in den Schalen enthaltenen Farbstoffe aufnimmt, und somit entsteht erst der gefärbte Wein.

Die Kelterung erfolgt nach vollendeter Hauptgärung. Bei der Weißweingewinnung wird die hierfür bestimmte Maische vor der Hauptgärung gekeltert, dies heißt, in dafür vorgesehenen Pressen wird der Saft oder auch Most genannt, von den Kernen, Schalen und Stielen der Trauben getrennt. Den geschwefelten Most bringt der Kellermeister nun in gut gereinigten und geschwefelten Fässern oder säurefestenahltanks zur Gärung. Dieser Vorgang dauert etwa 7 bis 8 Tage. Die Gärung wird durch die von der Traubenoberfläche stammenden Hefezellen oder nach dem Pasteurisieren des Mostes durch Zusatz von Hefezellkulturen hervorgerufen. Der gärende Most heißt Federweißer oder Sauser. Nach der Hauptgärung werden die Gärbehälter mit gleichartigem Wein aufgefüllt, damit die langsam ablaufende Nachgärung einsetzen kann, die zur Ausbildung der Blume des Weines führt. Sie dauert bei deutschen Weißweinen einige Wochen, jedoch bei stark zuckerhaltigen Weinen dauert sie mehrere Monate. Dann klärt sich der Wein, das heißt die trüben Teilchen des Weines setzen sich als Bodensatz ab.

Den Wein zieht man nun von dem Satz ab. Nach 2 bis 3 Monaten wird der Wein ein weiteres mal abgezogen, damit er auch von den letzten trüben Teilchen befreit ist. Den Jungwein füllt der Winzer in Fässer und lagert ihn anschließend im Keller (Kellerbehandlung). Dabei kommt es zur Ausbildung weiterer Blumenstoffe, die Haltbarkeit wird erhöht und verschiedene Weinmängel beseitigt man. Die wichtigsten Methoden der Qualitätssteigerung sind das Schwefeln und die Klärung. Beim Schwefeln setzt der Winzer dem Wein schweflige Säure zu. Bei der Klärung setzen sich durch Filtration die Trübungsteilchen ab.

Nun füllt der Kellermeister den Wein in Flaschen. Um "thermolabile" Eiweißstoffe aus Weinen mit kurzer Reifezeit schnell auszufällen, wird eine kombinierte Wärme-Kälte-Behandlung durchgeführt. Bei Weinen aus saurem Most (Most mit geringem Zuckergehalt) darf manchmal eine Weinverbesserung, insbesondere durch Zugabe von Zucker (Entsäuerung) und Zusatz von milderer Weinen vorgenommen werden. Außer dem Rot- und Weißwein gibt es auch noch den Dessert- und Schaumwein.

Der Dessertwein ist ein Wein mit hohem Zucker- und Alkoholgehalt. Zur Herstellung wird entweder konzentrierter Most vergoren oder es erfolgt eine Gärung zuckerreichen Mostes durch Zusatz von Alkohol. Den Schaumwein stellt man her, indem eine bestimmte Mischung von Weinsorten mit Zucker und Reihefe versetzt wird. Diese Mischung füllt der Kellermeister in Sektflaschen und verkorkt diese provisorisch.

In den Flaschen geht dann bei 12 bis 15°C die Vergärung des Zuckers vor sich, welche etwa 3 Monate dauert. Danach erfolgt die Lagerung der Flaschen entsprechend der Weinsorte und der benötigten Temperatur. Die Flaschen steckt der Winzer dann mit dem Kopf nach unten auf ein Rüttelpult, wobei sich in 4 bis 6 Wochen die schleimige, abgestorbene Hefe restlos auf den Korken ansammelt.

Die Hefe wird dann entfernt. Dies geschieht, indem der Flaschenhals auf -20°C abgekühlt, der über dem Tiragekork befindliche Drahtbügel gelöst und die Flasche aufgerichtet wird. Der Kork mit dem angefrorenen Hefepfropfen fliegt unter dem CO<sub>2</sub> Druck heraus. Nun erfolgt je nach der Geschmacksrichtung eine Zugabe von konzentrierten Lösungen von Zucker in Wein oder Kognak. Die Flaschen verschließt der Kellermeister nun endgültig und bis zum Versand erfolgt eine 6 wöchige Lagerung..

## 6. Gärung

Alkohol kann auf verschiedene Weise hergestellt werden. Die bekannteste und auch am meisten genutzte, ist die Gärung. Sie ist leicht durchzuführen und wird bei jeder alkoholischen Getränkeherstellung genutzt. Sie unterscheidet sich jedoch je nach Getränk, ob Bier oder Wein, in den Hilfsmitteln. Die Gärung ist ein biochemischer Vorgang. Bei ihr wird Zucker durch Hefe (Hefebakterien) zur Energiegewinnung für Hefebakterien abgebaut.

Als Ausgangsstoff kann auch Stärke, Zellulose, Fruchtsäfte oder Ablaugen der Zellstoffgewinnung genutzt werden. Die Gärung ist zum einen Teil ein biologischer Vorgang, denn sie dient zur Ernährung von Bakterien (Hefebakterien). Die Gärung läuft anaerob ab. Damit wird die Reaktionsbedingung bezeichnet, in diesem Falle läuft die Rkt. ohne Sauerstoff oder unter Sauerstoffmangel ab. Der Zucker wird in vergärbaren Zucker übergeführt, den sogenannten Traubenzucker (Glucose). Der Glucose wird nun Hefe und Wasser zugesetzt. Die in der Hefe vorhandenen Bakterien beginnen nun zu arbeiten. Diesen Vorgang bezeichnet man als Glycolyse, d.h. es bezeichnet den Beginn des zur Energiegewinnung notwendigen Glucoseabbaues im pflanzlichen und tierischen Kohlenhydratstoffwechsels bis zur Bildung der Brenztraubensäure. Die Bakterien verarbeiten die Glucose um für sich Energie zu gewinnen. Dabei durchläuft die Verarbeitung verschiedene Stadien. Bei der Verarbeitung durch die Bakterien ist aber die Energiegewinnung für sie gering, d.h. sie müssen viel Stoff umsetzen um Lebensenergie zu gewinnen. Die Stoffausbeute ist somit sehr groß (30%-98%). Bei der Umwandlung von Glucose zur Energiegewinnung durch die Bakterien entsteht ein für uns wichtiges Zwischenprodukt. Dieses Produkt nennt sich Brenztraubensäure.

Aus ihr gewinnt der Mensch durch Decarboxylierung den Alkohol (Ethanol). Die Brenztraubensäure gehört zu den Oxocarbonsäuren. So werden organische Reste der Carbonsäuren bezeichnet die eine Keto- oder Aldehydgruppe tragen. Bei der alkoholischen Gärung sind es Aldehydgruppen. Die Brenztraubensäure spielt daher im Stoffwechsel eine wichtige Rolle, denn sie ist dort Bindeglied zwischen Eiweiß-, Fett- und Kohlenhydrat-Stoffwechsel. Carbonsäure ist eine Gruppenbezeichnung für viele organische Verbindungen die eine oder mehrere Carboxylgruppen als funktionelle Gruppen tragen. Diese Carboxylgruppen sind für den sauren Charakter der Carbonsäuren verantwortlich, weil sie den Wasserstoff der Hydroxylgruppe (-OH) als Proton abspalten können. Die Brenztraubensäure wird dann mit Hilfe von Enzymen (Decarboxylasen) decarboxyliert, d.h. sie spalten CO<sub>2</sub> aus Carboxylgruppen organischer Carbonsäuren ab und somit entsteht Acetaldehyd.

Dieses Reaktionsprodukt gehört zu den Aldehyden. Sie sind ein Sammelbegriff für organische Verbindungen die eine oder mehrere funktionelle Gruppen mit folgenden Atomgruppierungen tragen:

Gleichung für die Reaktion von Brenztraubensäure zu CO<sub>2</sub> und Acetaldehyd  
Brenztraubensäure Acetaldehyd

Jetzt wird mit Hilfe von NADH + H<sup>+</sup> Acetaldehyd zu Ethanol reduziert. NADH + H<sup>+</sup> ist ein Coenzym und besteht aus einer Base Adenin, dem 1,4-Dihydro-nicotin-säureamid, einer Diphosphorsäure und einer D-Ripiose.

Es kann Wasserstoff beliebig aufnehmen und wieder abgeben.

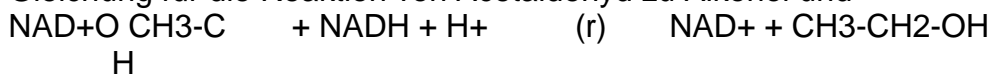
Reaktionsgleichung





Bei der Reaktion mit Acetaldehyd entsteht Alkohol und NAD<sup>+</sup> wird zurückgewonnen. Das zurückgewonnene NAD<sup>+</sup> kann dann wieder zum erneuten Einsatz in der Glycolyse benutzt werden, also zum Abbau der Glucose zur Brenztraubensäure.

Gleichung für die Reaktion von Acetaldehyd zu Alkohol und



Acetaldehyd äthanolhaltige Lösung

Aus der entstandenen äthanolhaltigen Lösung wird dann durch Destillation Äthanol gewonnen. Als Nebenprodukte treten Hefe, Kohlendioxid und höhermolekulare Alkanole sowie Maische (Fruchtreste) auf. Um besonders reinen und hochprozentigen Alkohol zu bekommen ist eine einfache Destillation nicht ausreichend. Man benutzt dafür Maischesäulen. In dieser Maischesäule liegen übereinander mehrere Glockenböden, über die sich die Maische langsam von oben nach unten bewegt, so daß jeder Glockenboden mit einer besonders dünnen Maischeschicht bedeckt ist. Der entstandene Alkoholdampf steigt in der Säule nach oben und wird so immer reiner. Dann kommt er in eine Rektifizierkolonne und wird dort kondensiert und abgefüllt. Der so gewonnene Rohsprit ist noch nicht rein genug und wird abermals destilliert bis er in Primärsprit übergeführt ist.

## 7. Alkoholismus - eine moderne Seuche

### 7.1. Allgemeines

Alkoholismus, eine chronische Trunksucht, führt nach jahrelangen, gewohnheitsmäßigen Alkoholgenuß (unmäßiges Trinken mit Überschreitung der Verträglichkeitsgrenze) zu körperlichen, psychischen und sozialen Schäden. Der Alkoholismus bildet auch die Voraussetzung / Basis zu harten Drogen, da die sogenannte "Hemmschwelle" überwunden wird. Die wichtigsten und häufigsten Trinkmotive sind: Kummer, Einsamkeit, Feste, Sorgen, Zweisamkeit, Berufsprobleme, Versagensangst, Termindruck usw.. Der Alkohol bietet dabei scheinbar Hilfe, aber in Wirklichkeit bringt er nur noch mehr Probleme mit sich - die Sucht.

Die Phasen der Alkoholkrankung sind:

Einstieg (r) Erleichterung (r) Gewöhnung (r) Abhängigkeit.

Allgemein sind die zunehmenden Anforderungen und Belastungen einer leistungs- und konsumorientierten Gesellschaft Schuld am Alkoholismus.

Man kann aber auch unbewußt vom Alkohol abhängig werden: Ein Kräuterlikör für den Magen, ein Energietränklein, ein Wässerchen für die Verdauung und der gute Melissengeist für das Wohlbefinden. Wenn man dies regelmäßig zu sich nimmt, gewöhnt sich der Körper an diese Ration Alkohol und "schreit" dann nach mehr, weil diese Menge nicht mehr wirkt.

In der folgenden Tabelle wird dargestellt, welche Erscheinungen bei wieviel Promille auftreten können:

Promille

Erscheinung

0,1 - 0,5

Redseligkeit, Steigerung von Reflexen, Blickfeldeinschränkung, Zufriedenheit

0,5 - 1,0

Verringerung der Sehschärfe, Verlängerung der Reaktionszeit, Enthemmung

(r) das Risiko eines Verkehrsunfalls steigt

1,0 - 1,5

Starke Verlängerung der Reaktionszeit, Sprachstörungen, Risikobereitschaft, Gleichgewichtsstörungen, angstlos, Großartigkeitsgefühl, sorglos, Aggressivität  
2,0 - 2,5

Starke Koordinations- und Gleichgewichtsstörungen  
2,5 - 3,5

Lähmungserscheinungen, Bewußtseinstrübung, fehlendes Erinnerungsvermögen, lebensbedrohlich  
3,5 - 4,0

Koma

## 7.2. Gesundheitliche Folgen

Alkohol wirkt negativ auf die Lebensdauer eines Menschen. Die Leber, Speiseröhre, der Magen, das Herz, die Nieren, die Bauchspeicheldrüse und das Nervensystem sowie der Geschlechtstrieb und die Potenz leiden darunter. Die Blutgefäße entzünden sich und es kann zu einer Arterienverkalkung kommen. Der Vitamin- und Kaliumhaushalt im Körper wird geschädigt. Außerdem zerstört der Alkohol einige Gehirnzellen, was später zum geistigen Abbau führt. Der Alkohol steigert zusätzlich das Risiko eines Schlaganfalls, da er den Blutdruck erhöht, und er steigert das Risiko an folgenden Krebsarten zu erkranken: Krebs im Mund- und Rachenbereich, Speiseröhrenkrebs, Bauchspeicheldrüsenkrebs und bei Frauen Brustkrebs.

Für Schwangere sollte Alkohol absolut tabu sein, denn er gefährdet in hohem Maße die Gesundheit des ungeborenen Kindes.

## 7.3. Abstinenz

Eng mit der Therapie verbunden ist die Abstinenz. Sie bedeutet die absolute Ablehnung jeglicher alkoholhaltiger Getränke oder Speisen. Jeder Tropfen könnte den Alkoholismus wieder aktivieren.

Friedrich von Bodelschwingh (Zitat: Gerhard Krause - Alkoholismus - ein Ratgeber S. 12):  
"Wenn du einem geretteten Trinker begegnest, dann begegnest du einem Helden."<sup>1)</sup>

1. Zitat von Friedrich von Bodelschwingh aus "Gerhard Krause - Alkoholismus - ein Ratgeber" S.12

## 7.4. Therapie

Die Voraussetzung für eine gute Therapie ist, daß der Patient es will, vom Alkohol wegzukommen und daß er es zugibt.

Der Therapeut hat nun die Aufgabe, sich mit dem Alkoholabhängigen zu unterhalten, und somit eine Vertrauensbasis zu dem Betroffenen aufzubauen. Er macht sich ein Bild über das Ausmaß des Alkoholismus (Einstufung in Alpha-, Beta-, Gamma-, Delta- und Epsilon-Alkoholiker), um somit die passende Behandlungsmethode einzuleiten. Zur Erleichterung der Diagnostik dienen Fragebögen. Er muß am Ball bleiben, ein Gespräch reicht meistens nicht aus. Er muß ihm Hilfsangebote machen und immer konsequent bleiben (sich nicht "weichklopfen" lassen). Der Therapeut hilft ihm, daß er wieder lernt mit Situationen umgehen zu können, in denen er früher zu Alkohol griff.

Allgemein besteht die Therapie aus folgenden Phasen: Planung und Durchführung (Kontaktphase, Entgiftungs- und Entzugsphase, Entwöhnungsphase), ambulante Behandlung, Nachsorgephase.

(r) Nach vier Jahren leben bis zu 61% der Alkoholkranken, die eine stationäre Entwöhnungsbehandlung mitgemacht haben, abstinent.

## 8. Anhang

### 1. Physikalische Eigenschaften einiger Alkohole und Phenole

### 8.2. Die Geschichte des Alkohols

Fresken aus dem Grab des Nakht

Diese Grabmalerei macht deutlich, daß der Alkohol, speziell der Wein, bei den Ägyptern sehr wichtig war.

### 8.3. Alkohol in der Medizin

Folgende Produkte sind Beispiele für alkoholhaltige Medikamente

### 8.4. Zahlen und Fakten zum Thema Alkoholismus

In jeder zehnten dreiköpfigen Familie lebt ein Alkoholkranker. Zur Zeit leben in Deutschland rund 2,5 Mio. Alkoholiker (davon 10% Kinder und Jugendliche und 29% Frauen). Weitere 1,5 Mio. sind gefährdet, von dieser Seuche abhängig zu werden. 1979 wurde in Deutschland 40 Mrd. DM für Alkohol ausgegeben. Der Staat kassiert 6 Mrd. DM Alkoholsteuer jährlich. Pro Kopf wird in einem Jahr folgendes getrunken: 300 Fl. 0,5l Bier, 13 Fl. 0,7l Branntwein und 35 Fl. 0,7l Sekt / Wein.

In einem 1/4 Jahrhundert nahm der Alkoholkonsum um 300% zu. Es gibt jährlich 40.000 Alkoholtote.