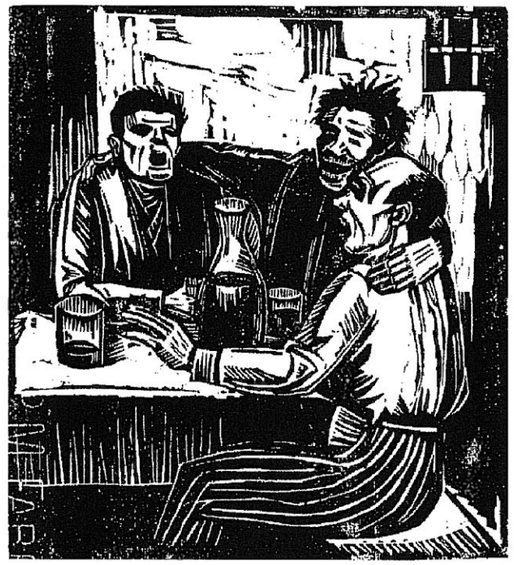
Würmer im Gehirn
Über die biochemischen Wirkungen des Alkohols im Nervensystem

Christian Seiler
(Aus: Die Weltwoche, Nr. 40, 6. Oktober 1994)

Wenn Jack London arbeitete, bemühte er sich, nüchtern zu sein. "Ich blieb (...)", schrieb er in seinem autobiographischen Roman "König Alkohol", "bei meiner Regel, nie etwas zu trinken, ehe ich meine hundert Zeilen geschrieben hatte. Hin und wieder leistete ich mir jedoch einen Tag Ferien. Dann nahm ich es nicht so genau mit dem ersten Glas, denn ich übertrat die Regel ja nicht. Wer nie selbst zu trinken versucht hat, kann nicht begreifen, wie König Alkohol einen immer tiefer in seine Netze ziehen kann!" Jack London, der robuste Abenteuerbücher wie "Wolfsblut" oder "Der Seewolf" geschrieben hatte, lebte ausschweifend, glorifizierte den Rausch und starb wie soviele Kollegen seiner Zunft an den Folgen einer schweren Alkoholsucht. Nicht ohne das Saufen zu verklären: Jack London beobachtete und schrieb nur, wenn er genug geladen hatte. Sein Hirn brauchte, wie er sagte, den Treibstoff. Die Wirkung der Essenz beschrieb London so: "Ich goss den Schnaps hinunter und freute mich, als die Würmer in meinem Gehirn zu kriechen begannen."



Der Alkoholgenuss ist eine alte menschliche Errungenschaft. In Babylon wurden Trauben vergoren, in keltischen Gefielden Bier gebraut, und die Alchimisten des Mittelalters destillierten aus gegärtem Obst jenen Weingeist, den sie "Aqua Vitae" nannten, Lebenswasser. Die Gründe, warum der Alkohol allerdings den Zustand seines Geniessers verändert, blieben lange im Dunkeln. Ältere Lehrbücher der Medizin sprechen davon, dass jenes Molekül aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, das die chemische Formel C2H5OH besitzt und landläufig als "Äthanol" oder "Äthylalkohol" bezeichnet wird, die Membranen der Nervenzellen im Gehirn beeinträchtige, so dass deren elektrischer Erregungshaushalt durcheinandergerate. So entstehe das berühmte Chaos im Gehirn, das am Wirtshaustisch von zünftigen Mittrinkern als charmanter Rausch diagnostiziert werde - und sich später unabänderlich in den schrecklichen Kater verwandle.

"Es gibt, ganz allgemein gesprochen, zwei Typen von Trinkern: Erstens den Mann, den wir alle kennen, stumpfsinnig, ohne Einbildungskraft, dessen Hirn nur ein schlaffer Klumpen von dumpfen Empfindungen ist; (...).

Der andere Trinkertyp hingegen hat Einbildungskraft und Visionen. Selbst im schwersten Rausche geht er aufrecht und gerade, schwankt und fällt nicht, sondern weiss immer genau, wo er ist und was er tut. Nicht sein Körper ist trunken, sondern sein Hirn. Er kann von Geist strahlen, von Kameradschaftlichkeit überströmen. (...)." (Jack London, "König Alkohol")

Die Alkoholmoleküle sind im Oberstübchen vergleichsweise unwählerisch. Während sich Gifte wie Heroin oder Morphium an ganz speziellen Ankerplätzen (Rezeptoren) von Hirn- und Nervenzellen festsetzen und von dort aus dafür sorgen, dass der *Flash*, die sekundenschnelle Wirkung, den Benützer erfreue, wirkt Alkohol "unspezifisch": Er lagert an einer Vielzahl von Rezeptoren, jenen Eiweissmolekülen, die über die ganze Zellenoberfläche verstreut sind, um die chemischen Impulse anderer Nervenzellen empfangen - und so mit ihnen kommunizieren zu können. Alkohol wirkt auf jeden Rezeptor unterschiedlich. So bringt er das komplizierte Kommunikatiosschema von über hundert Botenstoffsystemen durcheinander, das Zwischenhirn - und Nervenzellen installiert ist.

Besonders sensibel auf ein Andocken von Alkoholmolekülen reagiert die Gamma - Aminobuttersäure (Gaba), ein Botenstoff, der die Aufgabe hat, im Gehirn als Bremssubstanz zu fungieren. Sobald die Gaba an einer Nervenzelle andockt, drosselt diese ihre Aktivität. Sie gibt ihre Informationen nur wesentlich langsamer an ihre Nachbarzellen weiter. Aus dem Gehirn wird gesamthaft das Signal "Beruhigung" gemeldet.

Das Gegenstück zur Gaba heisst "Glutamat". Diese Substanz gilt als Informationsbeschleuniger. Sie erhöht nicht nur die Empfangsbereitschaft der Nervenzellen, sondern regt sie geradezu dazu an, Signale an die Nachbarzellen weiterzugeben, den Informationsfluss zu vertiefen. Das Gehirn funkt: "Erregung". (...)

Der Gaba-Effekt, die Verlangsamung der Nervenströme, bewirkt möglicherweise die Angstlosigkeit des Trinkers. Versuchstiere fürchten sich, einmal berauscht, plötzlich nicht mehr vor Strafen, an die sie gewöhnt wurden. Und dass Soldaten nach einem guten Schluck Schnaps willfähriger in den Tod marschieren als nüchtern, ist sämtlichen Feldherren der Welt bekannt. Im Gehirn passiert nämlich folgendes: Nach den ersten Paar Gläsern wird das erregungsfördernde Glutamat vom Alkohol gehemmt. Umgekehrt fördert der Alkohol den Erregungsdämpfer Gaba. Das Ergebnis: Das Hirn verbreitet entspannte Euphorie.

Problematisch wird es, wenn die Kommunikatiosnstörungen im Gehirn über längere Zeit andauern. Dann nämlich versucht der Körper, das entstandene Ungleichgewicht auszutarieren. Die betroffenen Hirnzellen verstärken die Tätigkeit des Kommunikationsbeschleunigers Glutamat, indem sie die Zahl ihrer Rezeptoren verändern, und reduzieren jene der Gaba. Das Resultat: Ein scheinbares Gleichgewicht tritt ein. Die Wirkung des Alkohols lässt nach.

Bei chronischen Trinkern behindern die ständig vorhandenen Alkoholmoleküle die Tätigkeit der Glutamatrezeptoren ohne Unterbrechung. Der Körper, um Ausgleich bemüht, erhöht die Anzahl der Rezeptoren. Der Effekt: Sobald kein Alkohol mehr nachgeschoben wird, sind zuviele Glutamat-Rezeptoren aktiv. Das Hirn ist überreizt. Der Kopf tut weh.

Eine weitere Vorsorgereaktion des Körpers zeitigt noch verheerende Folgen. Überregte Gehirnzellen bauen immer neue Kanäle in ihre Oberfläche ein, durch die Kalzium-Ionen in die Zelle eindringen können. Kalzium ist für die Funktionsfähigkeit der Zelle notwendig, zuviel Kalzium jedoch tödlich. Eine zu hohe Beanspruchung durch Alkoholmoleküle führt zur Überschwemmung der Zelle mit Kalzium, zur ihrer Verkarstung, ihrem Absterben. Der Hirnabbau bei langjährigen Alkoholikern wird auf dieses Phänomen zurückgeführt.

"Der glücklichste Mann ist, wer nur wenige Gläser vertragen kann, ohne sich zu berauschen. Der unglücklichste, wer viele Gläser vertragen kann, ohne es zu spüren, und zahllose Gläser trinken muss, um nur angeregt zu werden." (Jack London, "König Alkohol") (...)

Didaktischer Beitrag

Babylonia

No. 3/1996

No. 23 Autorin: Marisa Rossi

Synthese: das zentrale Anliegen

Auf einen Blick

Sprache:	Deutsch - aber rein zufällig.
Stufe:	Fortgeschrittene und Mittelstufe - bei entsprechender Anpassung des verwendeten Textes. Die beschriebene Arbeit wurde für eine Maturaklasse entworfen und durchgeführt.
Ziele:	Die Fähigkeit zur Synthese fördern. Verschiedene Formen der Stichwortarbeit üben. Die eigenen mentalen Vorlieben erkennen. Zielgerichtete Lese- und Textarbeit üben.

Einführung

Ein Ziel, das wohl kaum eine Lehrperson nicht als ein eigenes erkennen würde, ist bestimmt die Fähigkeit zur Synthese. Dieses wohlklingende Fremdwort auf Deutsch zu übersetzen, bedeutet schon, sich mitten in der Komplexität dieses Zieles zu bewegen. Das vom Wörterbuch vorgeschlagene "Zusammenfassung" bezeichnet in der Tat nur eine der Formen, in denen sich der entsprechende mentale Vorgang äussern kann; Stichworte sammeln, graphische Darstellungen erarbeiten, Mind Maps zeichnen, und vieles mehr gehören genauso dazu. Gleichzeitig ist die Synthese auch ein Mittel, sich Schwierigem zu nähern, ohne über Unbekanntes zu stolpern; so setzt zum Beispiel kursives Lesen auf der Suche nach bestimmten Informationen einen solchen mentalen Vorgang voraus. Diese kurzen, locker hingeworfenen Überlegungen sollen nur andeuten, dass es sich bei dem angestrebten Lernziel um einen äusserst komplexen Vorgang handelt und dass die vorgestellten didaktischen Umsetzungsvarianten eine starke Vereinfachung darstellen, wie sie zu analytischen Zwecken manchmal nicht zu vermeiden ist.

Immer wenn von mentalen Vorgängen die Rede ist, spricht man auch die individuellen Vorlieben, d.h. die je "günstigste" Funktionsweise des eigenen Gehirns an. Diese zu kennen, um sie optimal zu nutzen, ist vor allem auf arbeitstechnischer Ebene erstrebenswert; sie aber auch durch weniger spontan ablaufende Vorgänge zu ergänzen, könnte eine weitere Aufgabe des Unterrichtes sein.

Eben weil Synthese an sich zwar eine mentale, aber noch keine konkret beobachtbare Tätigkeit ist, hat man didaktisch eine recht grosse Freiheit in der Auswahl des Anwendungsbereiches. Dass hier eine Textarbeit gewählt wurde, hat viel mit der zentralen Rolle des Leseverstehens im Fremdsprachenunterricht auf Sekundarstufe II zu tun; diese Fertigkeit soll aber nicht reduktiv - d.h. als blosses Verstandenhaben, was vordergründig im Text angesprochen wird -, sondern als die grösstmögliche (die Betonung liegt auf *-mögliche*) Anzahl von verschiedenen Formen der Handhabung irgendeiner kommunikativen Intention interpretiert werden.

Diese Arbeit wurde ursprünglich im Rahmen einer schulinternen Weiterbildung zum Thema "Didaktische Varianten und Rahmenlehrpläne" vorbereitet. Den teilnehmenden Lehrpersonen verschiedener Fächer wurde aufgetragen, für das von allen als eigenes genannte Lehrziel "Fähigkeit zur Synthese" zum gleichen fachlichen Inhalt fünf Möglichkeiten der didaktischen Umsetzung zu erarbeiten. Vgl. zu diesen Arbeiten auch den Artikel *"Varianti didattiche e PQS - oppure: cosa me ne faccio degli obiettivi?"* in diesem Heft.

Als Grundlage für die vorgestellten didaktischen Varianten gilt der Artikel von Christian Seiler: *Würmer im Gehirn.* Der Artikel erschien in *Die Weltwoche* (N. 40, 1994) und wird hier auszugsweise wiedergegeben.

Im folgenden werden sechs didaktische Varianten vorgestellt, um mit dem gleichen Text das gleiche Lernziel zu erreichen: **die Förderung der Fähigkeit, Texte zu synthetisieren**. Die Unterschiede sind dabei manchmal minimal, doch sie können den konkreten Ablauf der Arbeit in der Klasse nachhaltig beeinflussen. Es sind keine Rezepte, nur Vorschläge mit der Angabe der Haupttätigkeit, der Arbeitsformen und -mittel. Zusätzlich wurde jeweils versucht, zumindest die auffälligsten unter den Lernzielen, die gleichzeitig und neben dem als zentral gewählten der Synthese auftreten, aufzuführen: Je deutlicher man sie heraushebt, desto kleiner wird die Gefahr, dass sie ungewollt das angestrebte Hauptziel ersetzen. Zudem ist die scharfe Trennung der Ziele ohnehin rein instrumental zu verstehen, denn in Wirklichkeit kann man sie nicht so deutlich auseinanderhalten.

Alle Varianten ausser der ersten setzen keine besondere Vorbereitung voraus; bei der ersten ist den Schülern Joseph Roths Text *Die Legende vom heiligen Trinker* bekannt, vor allem bezüglich der literarischen Verwertung des Alkoholkonsums.

Nur für eine Variante werden auch konkrete Ergebnisse der Schülerarbeit als Beispiele vorgestellt.

Die für die Hauptzielsetzung wichtigsten Aspekte sind in den skizzierten Lernparcours fettgedruckt.

Variante 1

Voraussetzung: J. Roth, *Die Legende vom heiligen Trinker*. Die Rolle des Textes von Joseph Roth dient einzig als Erfahrungsbasis für den Aufbau von Erwartungen; es ist denkbar, eine nachträgliche Stufe mit anderen Zielen einzubauen, in der inhaltlich und vergleichend auf die beiden Texte eingegangen wird. In dieser ersten Variante kommen zudem der Aspekt der verschiedenen Formen, die eine Synthesearbeit annehmen kann, und das Ziel der Überwindung der eigenen mentalen Vorlieben zu kurz.

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
15'	Erwartungen an den Text	individuell **Stichworte**	Artikel (Titel) + Legende	Problematisierung
10' 20'	Austausch der Erwartungen **Kategorisierung in einem Raster** **Text lesen nach Infos für Raster**	Plenum individuell	Folie Artikel + **Raster**	Kategorisierung Strukturierung Selektives Lesen
15' 25'	Vergleich der Ergebnisse Sammeln der Ergebnisse **Wahl einer/mehrerer Kolonnen des Rasters und schriftliche Zusammenfassung**	paarweise Plenum individuell	Raster Folie **neuer Raster**	Argumentieren mündlicher Ausdruck Problematisierung schriftlicher Ausdruck

Beispiel eines Rasters zu Variante 1:

Folgen für Körper	Folgen für Geist	"positive" Aspekte	Warum trinkt man?

Variante 2

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
15' 15'	Brainstorming zum Thema "Alkohol und körperliche und geistige Folgen" Sammeln und Erläutern der Notizen	individuell **Stichworte** Plenum	**Notizen** Wandtafel	Aktivierung der eigenen Erfahrung Problematisierung
10' 20' 15'	Formulieren von Hypothesen über den Zusammenhang zwischen den Stichworten Text lesen und **Teile unterstreichen**, die mit einer / mehreren Hypothesen zusammenhängen Versuch der Validierung einer / mehrerer Hypothesen Aus den Unterstreichungen **zusammenfassenden Text formulieren**	paarweise individuell individuell **Stichworte**	**Notizen** Artikel **Notizen**	Strukturierung Selektives Lesen Strukturierung
5'	**Mündliche Vorstellung**	Plenum	**Notizen**	mündlicher Ausdruck Argumentieren

Babylonia 3/1996-ISSN 1420-1658

Variante 3

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
15' 25'	Brainstorming zum Thema: "Alkohol und körperliche und geistige Folgen" **Sammeln und Erläutern der Notizen** **Raster aus den Notizen**	individuell **Stichworte** Hälfte der Klasse	**Notizen** **Folie**	Problematisierung Aktivierung der eigenen Erfahrung Strukturierung Kategorisierung
5' 20' 10'	Vorstellung des Rasters an die andere Hälfte der Klasse Text lesen nach Infos für Raster Vergleich der Ergebnisse	Plenum individuell, zweite Hälfte der Klasse zweite Hälfte	**Folie** Artikel/**Raster**	mündlicher Ausdruck Selektives Lesen Argumentiren
15'	**Vorstellen der Ergebnisse** der ersten Hälfte der Klasse Kritik an dem Raster mit Begründungen aus dem Text	Plenum	**Raster**/Artikel	Argumentieren mündlicher Ausdruck Problematisierung

Variante 4

Bei dieser Variante ist der Vergleich der verschiedenen Syntheseformen zwar vorgesehen, er wird jedoch nicht explizit thematisiert. Wenn die Begriffsnetze sehr unterschiedlich ausfallen, kann es interessant sein, sie nicht nur in kleinen Gruppen, sondern im Plenum vorzustellen.

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
25' 15' 10'	Lesen und **Stichworte** sammeln **Begriffsnetz (Mind Map) bilden** **Vorstellung des eigenen Netzes**	individuell individuell Gruppen	Artikel **Notizen**	Globales Lesen Strukturierung mündlicher Ausdruck Argumentieren
20'	**Aufgrund des Netzes Verfassung eines Textes**	individuell	**Notizen**	schriftlicher Ausdruck

Variante 5

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
25' 10' 15'	Lesen nach Themen zur **Einteilung in Abschnitte** **Formulierung der entsprechenden Untertitel** **Austausch der U-Titel und Lesen nach Stichworten und Abschnitt**	individuell individuell paarweise	Artikel Notizen Artikel/**Notizen**	Globales Lesen schriftlicher Ausdruck Selektives Lesen Argumentieren
20'	Austausch der U-Titel Diskussion der Varianten	Plenum	**Folie**	Problematisierung Argumentieren

Babylonia 3/1996-ISSN 1420-1658

Variante 6

Die letzte Variante ist vielleicht die komplexeste, sieht sie doch mehr Arbeitsstufen und einen grösseren Zeitaufwand vor; sie ist jedoch auch die differenzierteste und sauberste von den vorgeschlagenen, da sie praktisch allen wichtigsten mentalen Arbeitsstufen auch eine konkrete Tätigkeit entsprechen lässt. Durch die konsequente Explizierung der einzelnen Etappen, vor allem aber derjenigen der Synthese-Varianten, und durch das ausgebaute Übungsmoment zur nicht spontanen Formalisierung der Synthese ist die Chance, dass man in der Folge diese Problematik nur noch anzudeuten braucht, um das Bewusstsein der Schüler zu aktivieren, recht gross. Dies erlaubt uns, immer wieder auch mit ganz kurzen Übungen diese Fähigkeit zu verfestigen und weiter auszubauen.

Zeit	Tätigkeit	Wie	Womit	Nebenziele
10'	Titel und Untertitel lesen	individuell	Artikel	Vertiefendes Lesen
15'	Hypothesen über den Inhalt	paarweise	**Notizen**	Problematisierung Aktivierung der eigenen Erfahrung
5'	**Sammeln der Vorschläge**	Plenum	**Wandtafel**	
20'	Lesen nach Bestätigung / Widerlegung der Hypothesen + **Unterstreichen der entsprechenden Textteile**	individuell	Artikel	Selektives Lesen
10'	Sammeln der Ergebnisse	Plenum	**Wandtafel**	
15'	**Begriffsnetz (Mind Map) aus den unterstrichenen Teilen**	paarweise individuell	**Notizen**	Strukturierung Logische Formalisierung
10'	Formulierung des Zusammenhanges mit einem Stichwort			Selbstevaluation
20'	Aus den Ergebnissen Auswahl besonders unterschiedlicher Beispiele	Lehrer	**Netze**	Problematisierung Metakognition
	Diskussion der Beispiele	Plenum	**Folien**	Kritischer Abstand
15'	**Neues Netz nach der entferntesten Alternative zur eigenen**	individuell	**Notizen**	Bereitschaft eigene Grenzen zu überwinden
35'	**Aus den beiden Netz-Varianten je einen Text verfassen** Welcher ist zielgerechter?	individuell		schriftlicher Ausdruck

Hier nun zwei Beispiele; es geht dabei jeweils um die beiden Varianten von Synthese, eine graphische, spontane, und eine schriftliche, "erzwungene", von zwei Schülern aus einer Maturaklasse; die Texte wurden sprachlich **nicht korrigiert,** da sie durchaus verständlich sind und man nicht von dem ohnehin schon schwierigen Lernziel durch weitere Hindernisse ablenken wollte. Es wurden diese Beispiele gewählt, weil sie recht verschiedenen Denk- und also auch Lerntypen entsprechen: vom vernetzten, immer noch synthetischen Vorgehen (1), hin zum nicht mehr synthetischen, rein verbalen und subjektiv verfärbten (..., *wie ich schon gesagt habe,..)* (2).

Würmer im Gehirn (1)

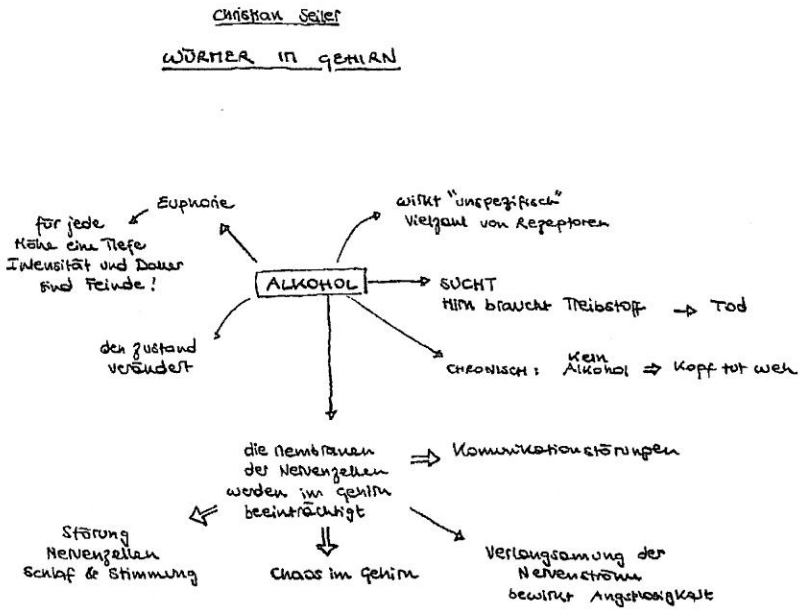
Ein grosser Konsum von Alkohol verursacht eine schwere Alkoholsucht, weil der Alkohol der Treibstoff des Hirnes wird. Der Alkohol verändert den Zustand seines Geniessers; er zerstört die Membranen der Nervenzellen im Gehirn und bringt Chaos im Gehirn.
Heroin und Morphium setzen sich an speziellen Rezeptoren von Hirn- und Nervenzellen fest, im Gegenteil sind die Wirkungen des Alkohols unspezifisch (Vielzahl von Rezeptoren).
Die Gamma-Aminobuttersäure (Gaba), die im Gehirn als Bremssubstanz fungiert, und das Glutamat, das als Informationsbeschleuniger gilt, sind besonders sensibel auf Alkohol. Sie sind verantwortlich für die Beruhigung und die Erregung des Gehirns. Der Alkohol, wegen seiner Wirkung darauf, hält auf Höhe und bewirkt Euphorie, aber für jede Höhe gibt es eine Tiefe, Intensität und Dauer können nicht zusammen bestehen!
Der Alkohol stört nicht nur die Kommunikation im Gehirn,

Würmer im Gehirn (2)

Jack London heisst das Alkohol "König Alkohol", weil es in die Netze immer tiefer zieht. Er sagt, dass das alkohol mehr in den Gehirn als in den Magen geht. Es gibt zwei Typen von trinkern: Erstens den Mann, dessen Hirn nur in schlaffer Klumpen von dumpfen Empfindungen ist. Der andere Typ, hingegen, hat Einbildungskraft und Visionen, weil wie ich schon gesagt habe, geht es in den Gehirn und frisst die Nervenzellen. "König Alkohol" entfaltet seine feinsten Kräfte, wenn der alkoholiker seltsame Visionen oder besondere Geist hat. Wenn man betrunken ist, gehen die Informationen langsamer und kommt eine spezielle Beruhigung. Intensität und Dauer sind ebenso alte Feinde wie Feuer und Wasser. sie können nicht zusammen bestehen. Das Ergebnis: Das Hirn verbreitet entspannte Euphorie. Problematisch wird es, wenn die Kommunikationsstörungen im Gehirn über längere Zeit andauern. Dann nämlich versucht der Körper das entstandene Ungleichgewicht auszutarieren.

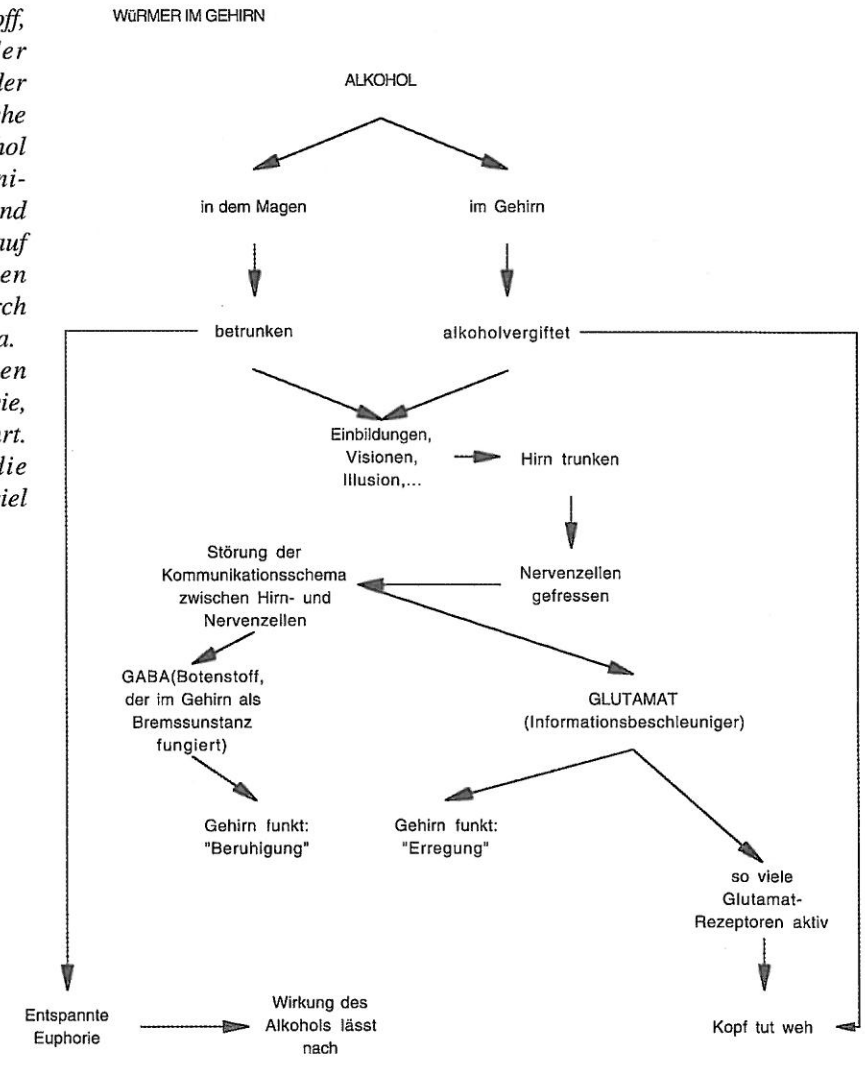
(1)

sondern auch einige Nervenzellen des Schlafes und der Stimmung. Wenn der Alkoholkonsum wird unterbrochen, wird das Nervensystem instabil mit bemerkbaren körperlichen Folgen.(PM)



(2)

Die alte Medizin spricht von Wasserstoff, Sauerstoff und Äthanol oder Äthylalkohol, die die Membranen der Nervenzellen beeinträchtige, so entstehe das berühmte Chaos im gehirn. Alkohol bringt das komplizierte Kommunikationsschema, das zwischen Hirn- und Nervenzellen installiert ist. Es wirkt auf jedem Rezeptor der Nervenzellen unterschiedlich und sie macht durch einander das Kommunkationsschema. Der Hirnabbau bei langjährigen alkoholikern ist für die Hirnzellen, wie, wenn zu viel Kalzium sich einführt. Kalzium ist notwendig für die Funktionsfähigkeit der Zelle aber so viel Kalzium ist jedoch tödlich! (BS)



Babylonia 3/1996-ISSN 1420-1658