

Dokumentation der Neuropsychologie-AG; Labjahr 2007



Abb. 1 die Neuropsychologie AG am 16. Oktober 2007

Auch im Labjahr 2007 ging die Neuropsychologie - AG wieder zahlreichen Fragen zum Erleben, Verhalten und der Informationsverarbeitung des Menschen nach. Im Focus stand dabei das menschliche Gehirn. Hier interessierte uns zunächst der Aufbau des Gehirns

hinsichtlich der unterschiedlichen Strukturen und Regionen sowie die neuronale Repräsentation von sensorischen Funktionen, wie etwa das Sehen.

Dabei wurde schnell deutlich, dass unser Gehirn kein einfaches Abbild der Wirklichkeit liefert, sondern selbst einfachste Wahrnehmungsvorgänge kognitive Konstruktionen und Interpretationen einschließen, die unsere Wahrnehmung bestimmen und uns auch täuschen können. Deshalb haben wir uns intensiv mit Wahrnehmungstäuschungen aus dem visuellen Bereich auseinandergesetzt. Gerade optische Täuschungen sind gut dokumentiert und zumeist auch auf der neuronalen Ebene erklär- und nachvollziehbar. In diesem Zusammenhang wurde mit einer Vielzahl von optischen Täuschungen gearbeitet, wie z.B. Bewegungssillusionen, Farbillusionen, Tiefenillusionen und geometrische Illusionen.

Dies führte auch zu einer genaueren Beschäftigung mit elementaren Prinzipien der Signalweiterleitung im Gehirn. Darüber hinaus haben wir uns mit ausgewählten Aspekten der Neuropsychologie beschäftigt – wie etwa der Frage, wie emotionale Zustände unser Verhalten beeinflussen können. Konkret untersuchten wir anhand aktueller Studienergebnisse, wie Kaufhausmusik das Kaufverhalten beeinflussen kann.

Ein Höhepunkt des Labjahres der Neuropsychologie-AG war schließlich der Besuch der Abteilung Neurophysiologie bei Frau Professor Dr. Ruxandra Sireteanu am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt/Main. Frau Professor Sireteanu erforscht mit ihrer Arbeitsgruppe die Entwicklung des visuellen Systems.

Nachfolgend möchten wir über ausgewählte Aspekte unserer Arbeit in der Neuropsychologie-AG berichten:

1. Das Gehirn,
2. Das Gedächtnis,
3. MUZAK – Kaufhausmusik,
4. Unser Besuch am Max-Planck-Institut für Hirnforschung.

1. Das Gehirn

Das Gehirn ist der Hauptsitz des Zentralen Nerven Systems (ZNS). Es verarbeitet Sinneseindrücke und koordiniert Verhaltensweisen. Diese Funktionen basieren auf der Interaktion stark vernetzter Neurone durch elektrische Impulse. Das menschliche Gehirn enthält etwa 300 Milliarden Neuronen. Es macht ca. 2 % des Körpergewichts aus, benötigt jedoch 20 % des Blutes und auch 20 % der Energie des Körpers.

Das Gehirn ist in vier Teile gegliedert:

Der unterste Bereich des Gehirns ist der *Hirnstamm*, der aus dem Nachhirn (Myelencephalon) und dem Mittelhirn (Mesencephalon) besteht. Dieser Teil kontrolliert grundlegende Funktionen, wie z.B. den Herzschlag oder die Atmung.

Das Nachhirn besteht aus der *Pons*, der Verbindung zwischen dem Gehirn und dem verlängerten Rückenmark. Es beherbergt wichtige Reflexzentren.

Das Mittelhirn reguliert u.a. die Augenmuskulatur und ist der wichtigste Bestandteil des EPS (=extrapyramidiales System).

Dann kommt das Kleinhirn (Metencephalon), das aus zwei Lappen (Sektionen) besteht und die Koordination der gesamten Muskelbewegung steuert. Zudem ist es zuständig für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts und das unbewusste Lernen.

Das Zwischenhirn (Diencephalon) wird aus wichtigen Kernregionen gebildet, wie z.B. dem *Thalamus*, dem *Hypothalamus* und der *Amygdala*. Hier werden wichtige Funktionen, wie die Schlaf- und Wachsteuerung, die Temperaturregelung, das Schmerzempfindung und emotionale Prozesse geleistet.

Abschließend kommt das Großhirn, der am höchsten entwickelte Bereich des Gehirns, dessen Oberfläche aus den bekannten Windungen besteht, die eine starke Vergrößerung der Oberfläche bewirken. Es ist aufgebaut aus den beiden *Gehirnhälften* (Hemisphären), die über den *Balken* (dicker Nervenstrang; *corpus callosum*) verbunden sind und wird in vier Lappen unterteilt:

Die *Frontallappen* sind zuständig für höhere kognitive Funktionen. Sie steuern auch das Gedächtnis, das Denken, die assoziative Vorstellung, sowie die willkürliche motorische Koordination.

Die *Parietallappen* (*Scheitellappen*) sind zuständig für die Verarbeitung eingehender sensorischer Informationen, wie z.B. Tastreize und verarbeiten diese Informationen auch hinsichtlich ihrer räumliche Orientierung.

Die *Temporallappen* (*Schläfenlappen*) stellen den Sitz der Hör-, Geruch- und Gedächtniszentren dar.

Die *Okzipitallappen* (*Hinterhauptlappen*) beherbergen das Sehzentrum.

Da das Großhirn auch Sitz des Verstandes und der Kreativität ist, nehmen manche Wissenschaftler an, dass hier das Wesen der Persönlichkeit beheimatet ist.

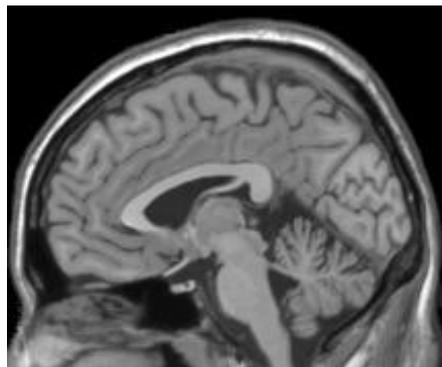


Abb. 2: Ein Längsschnittbild des Gehirns

Lennart Enders und Hannah Wacker

2. Das Gedächtnis

Unter dem Gedächtnis versteht man die mentale Fähigkeit, Informationen zu enkodieren, zu speichern und abzurufen. Diese Informationsverarbeitung bezeichnet man als dreistufigen Prozess. Man unterteilt den Gebrauch des Gedächtnis in zwei Kategorien: Den *impliziten Gebrauch* und den *expliziten Gebrauch*. Der *explizite Gebrauch* setzt eine Anstrengung zur Wiedergewinnung von Informationen durch Gedächtnisprozesse voraus, wogegen der *implizite Gebrauch* des Gedächtnisses die Verfügbarkeit von Informationen durch Gedächtnisprozesse ohne bewusste Anstrengung bezeichnet. Man unterscheidet außerdem zwischen dem *deklarativen Gedächtnis*, dem Gedächtnis für Informationen wie Fakten und Ereignisse, und dem *prozeduralen Gedächtnis*, dem Gedächtnis dafür, wie Dinge getan werden und die Art und Weise wie perzeptuelle, kognitive und motorische Fähigkeiten erworben, aufrechterhalten und angewendet werden.

Äußere Ereignisse werden zunächst im *sensorischen Gedächtnis* verarbeitet, wobei sich dieses in das *ikonische Gedächtnis* zur Verarbeitung visueller Eindrücke und das *echoische Gedächtnis* zur Verarbeitung auditiver Reize aufteilt. Die Informationen werden enkodiert und gelangen so ins Kurzzeitgedächtnis. Dieses hat nur eine geringe Speicherkapazität, weshalb Informationen entweder vergessen werden oder im Langzeitgedächtnis gespeichert werden. Welche Informationen notwendig sind und abgespeichert werden, entscheidet das *Arbeitsgedächtnis*, bei dem der Schwerpunkt der Informationsverarbeitung liegt. Das Langzeitgedächtnis umfasst also unser gesamtes Wissen und kann von dort vom Kurzzeitgedächtnis abgerufen werden. Weitergehend gelangen Gedächtnisinformationen in den *mittelfristigen Speicher*, der jedoch nur wenige Informationen fassen kann, die z.B. nur für einen bestimmten Zeitraum gelten. Informationen, die von besonderer Relevanz sind, wie z.B. autobiographische Informationen, gelangen in den *langfristigen Speicher*, welcher Informationen jahrelang speichern kann.

Tessa Hattenhauer

3. MUZAK („Kaufhausmusik“)

Der Begriff „Muzak“ ist der Name der ersten Firma für Funktionsmusik, die 1922 vom US-General a.D. Owen Squier gegründet wurde. Inzwischen ist „Muzak“ zum

Synonym für Funktionsmusik, die im Volksmund gerne als „Kaufhaus-“ oder „Fahrstuhlmusik“ bezeichnet wird, geworden.

Eingesetzt wird Funktionsmusik hauptsächlich in Kaufhäusern, Hotels, Fahrstühlen, in der Gastronomie oder im öffentlichen Raum (z.B. Bahnhof).

Die Musik soll als „Dauerberieselung“ vom Hörer nicht bewusst wahrgenommen werden, sondern heiter stimmen, eine entspannte Atmosphäre schaffen, störende Geräusche überlagern und bei keinerlei Konzentration des Hörers Müdigkeit und Langeweile überspielen (Konzept: „heard but no listen to“). Damit sollen die Nervösen, Hektischen und Übereilten beruhigt und entspannt werden und so vor allem die Konzentration auf die zum Kauf angebotenen Produkte gefördert werden. Hauptziel ist also die Steigerung des Umsatzes und die Verführung zum Konsum.

Zur Konzipierung der Musik gibt es „Sechs goldene Regeln“, die beachtet werden sollten:

Die Rearrangierung neuer und bekannter Musiktitel, eine einfache Struktur, die Verwendung des menschlichen Pulses (ca. 70 Schläge/Min.) als Maßstab, eine Minimierung des Gesangs, die Musik sollte max. 3 dB über dem allgemeinen Geräuschpegel liegen, Einsatz von harmonischen Klängen bzw. Vermeidung von Dissonanzen.

Ebenso empfehlen sich zur richtigen Beschallung mehrere hoch angebrachte Lautsprecher (es gilt: bei 2,50 m Raumhöhe ein Lautsprecher pro 25 m²).

Das Wichtigste jedoch ist die Ausrichtung auf die Zielgruppen.

Experimente in verschiedenen Bereichen mit unterschiedlichen Zielgruppen haben zu einigen interessanten Ergebnissen geführt. Einige Beispiele:

In Trend- bzw. Modegeschäften bietet sich aufgrund der jüngeren Kundschaft laute Musik („Vordergrundmusik“) (*Beispiel: Charts*) an; in Parfümerien eher ruhige, gefühlvolle Musik (*Beispiel: Ambient*), da erwachsene Frauen angesprochen werden sollen. In Weinhandlungen wurden beim Abspielen von klassischer Musik zwar nicht mehr, jedoch teurere Weine als bei Popmusik verkauft; bei französischer Akkordeonmusik wurde eher zu französischen Weinen gegriffen. In noblen Autohäusern wird ebenfalls klassischer Musik der Vorzug gegeben, da der Kunde durch sie das Produkt als noch luxuriöser empfindet. Bei Volksfesten, Après-Ski o.ä. wird Volksmu-

sik, Schlager oder sog. „Ballermann“-Musik eingesetzt, da diese zusammen mit Alkohol zu einem leichtfertigeren Umgang mit Geld führt. In Restaurants oder Bars sind überwiegend Jazz-, Pop- oder klassische Musik zu hören, bei deren Klängen Besucher williger ins Portemonnaie greifen, denn die Zeit scheint schneller zu vergehen; bei ‚Easy-Listening-Musik‘ (einfache Synthesizer-Musik mit monotonem Rhythmus) dagegen geben die Gäste eher weniger Geld aus, denn die Musik wird weniger wahrgenommen. Ein interessantes Experiment führte der Hamburger Hauptbahnhof 1998 zum ersten Mal durch: mit dem Ziel, die sich auf dem Hamburger Hauptbahnhof konzentrierende Junkieszene zu vertreiben, sollte mithilfe von „Muzak“ gelieferter klassischer Musik den Junkies vermittelt werden, sich am falschen Ort aufzuhalten, was zusammen mit ordnungspolizeilichen Maßnahmen auch gelang. Ebenso sollte die Musik eine „angenehme Untermalung für die Reisenden“ bieten.

Dass Musik uns überhaupt in unserem Verhalten beeinflussen kann, rührt von der Verbindung vom Gehör zum Limbischen System („Gefühlszentrum“ im Gehirn) her. Musik wird vor allem mit der rechten Gehirnhälfte wahrgenommen – ebenso wie räumliche Darstellungen und komplexe Vorgänge. Das erklärt auch, warum manche Menschen mit Musik besser räumlich oder abstrakt denken können.

Die Wirkung von Kaufhausmusik ist aber hoch umstritten, da bei fast allen Experimenten kein verändertes Kaufverhalten mit höherem Umsatz nachgewiesen werden konnte. Dass der Einfluss von Musik auf uns abgenommen hat, liegt daran, dass die meisten Menschen heute 30 – 60 % ihrer Wachzeit (oft ungewollt) Musik hören und sie deshalb nicht mehr so bewusst auffällt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass derjenige, der etwas kaufen will, auch kauft, egal ob Musik vorhanden ist oder nicht. Der Kunde könnte sich lediglich zu einem weiteren, nicht gewollten Kauf inspirieren lassen.

Marlene Kottmann

4. Besuch am Max-Planck-Institut

Die Idee zu einem Besuch im Max-Planck-Institut kam bereits im Labjahr 06/07 auf und auch die Planung hatte Lin bereits zu diesem Zeitpunkt begonnen - zur Umsetzung kam es endlich am Donnerstag, dem 11.10.2007. So fuhren wir also nach Frankfurt, um uns dort die Abteilung Neurophysiologie von Frau Sireteanu anzusehen. Frau Sireteanu beschäftigt sich hauptsächlich mit den Auswirkungen von Schädigungen des visuellen Apparats auf die kindliche Entwicklung im Allgemeinen. So besteht auch ein Teil der Arbeit ihrer Abteilung aus der Entwicklung und Anwendung von Sehtests für Kinder und vor allem Babys. Ein weiterer Bereich der Abteilung ist die Messung und Untersuchung der Gehirnaktivität bei Sehvorgängen im Kernspintomographen.

Nach einer Vorstellung des Instituts wurden wir aufgeteilt, sodass wir uns die zwei Bereiche der Abteilung in kleineren Gruppen nacheinander anschauen konnten. Unsere Gruppe ging zunächst zum Kernspintomographen. Wir bekamen eine Einweisung in die Technik und schauten uns das Gerät dann an. Währenddessen erklärte man uns den typischen Ablauf eines Experiments mit Versuchspersonen, deren Gehirnaktivierung im Kernspintomographen aufgezeichnet wird.

Hier wurde uns auch ein Experiment vorgestellt, das die Arbeitsgruppe mit einer Künstlerin durchgeführt hat, die sich für drei Wochen die Augen verbunden hatte und nach einiger Zeit begann optische Halluzinationen zu erleben. Das Team maß bei ihr die Gehirnaktivität während der optischen Halluzinationen. Dabei stellte das Forscherteam fest, dass während dem Halluzinieren Bereiche des „visuellen Systems“ aktiv waren, die neuronalen Signale also einer wirklichen Wahrnehmung entsprachen.

Danach gingen wir wieder zurück zu Frau Professor Sireteanu und ihren Kolleginnen ins so genannte „Babylabor“. Hier wurden uns zunächst verschiedene Sehstörungen bei Kindern erklärt und wir führten auch verschiedene Experimente zum Schielen und zweidimensionalen Sehen durch. Daraufhin gingen wir in einen weiteren Raum in dem uns verschiedene Tests gezeigt wurden mit denen die Sehfähigkeit von Kindern geprüft werden kann. So gibt es zum Beispiel eine Wand hinter die sich die jeweilige Mitarbeiterin der Abteilung stellen kann, um Karten in eine Aussparung in der Wand zu halten. Auf diesen Karten sind jeweils auf einer Seite ein Streifenmuster und der Hintergrund schlichtes Grau. Kann der Säugling, welcher vor der Wand auf dem Schoß seiner Mutter sitzt, die gestreifte Seite erkennen, wird er diese bevorzugt anschauen, was die Mitarbeiterin durch ein kleines Loch in der Kartenmitte



Abb. 3 Christoph vor dem Streifenmuster

beobachten kann. Schaut das Baby nicht zu den Streifen, deutet dies auf eine Sehschwäche des Kindes hin, welche dann behandelt oder ausgeglichen werden kann. Der Grund dafür, warum versucht wird Sehstörungen bei Kindern möglichst früh zu erkennen, ist der, dass diese nicht nur bis zum sechsten Lebensjahr viel besser zu behandeln sind, sondern auch, dass sie zu weiteren

Entwicklungsstörungen führen können.

Es war ein wirklich interessanter Nachmittag und wir waren vollkommen begeistert davon, wie viel Mühe sich das gesamte Team für uns gemacht hatte.

Linnea Heinzmann