

# **Sind Mind Mapping und Concept Mapping effektive Lernstrategien?**

Seminararbeit am Department für Psychologie Universität Freiburg (CH)

Lehrstuhl: Klinische Psychologie  
Betreuer: Grolimund, Fabian

Verfasserin: Marina Brühlmann  
Adresse: Sonnenhaldenstr. 46  
9008 St. Gallen  
071/ 244 85 02  
[Marina.Bruehlmann\(at\)unifr.ch](mailto:Marina.Bruehlmann(at)unifr.ch)

Semester: 4. Semester  
Abgabedatum: 1. August 2007

**Zusammenfassung**

In dieser Arbeit wurde anhand theoretischer Vorlagen und empirischer Befunde untersucht, ob Mind oder Concept Maps effektive Lernstrategien sind. Mind und Concept Maps sind beides Visualisierungstechniken. Sie wurden auf Erkenntnissen der Theorien übers Lernen und der Gehirnforschung aufgebaut und erfüllen wichtige Vorteile für das effektive Lernen.

Es werden zwei Studien präsentiert, die die Effektivität der Mapping Techniken beim Lernen eines Textes in einer Fremdsprache und eines Textes über ein wissenschaftliches Thema zeigen.

Obwohl viele Lerntheorien und Erklärungen des effektiven Lernens für die Anwendung der Maps beim Lernen sprechen, bringen Mapping Techniken auch bedeutende Nachteile mit sich.

Daher ist beim Erstellen eines Maps über einen Lerninhalt vorher zu überlegen, ob das Lernen mit einem Map in dieser Situation angebracht ist oder nicht, denn Kriterien für einen immerzu effektiven Einsatz der Mapping Technik beim Lernen gibt es nicht, oder mindestens noch nicht.

## 1. Einleitung

So 95 per cent of the literate human population is making notes in a manner designed to bore themselves ... .

We need only look at the libraries in schools, universities, towns and cities around the world. What are half the people doing in those libraries? Sleeping! Our places of learning are becoming giant public bedrooms! (Buzan&Buzan, 1994, S.46)

Buzan spricht hier von der wohlbekannten, überall verwendeten linearen Lernmethode, in der man Notizen in Textformat verfasst und diese anschliessend lernt, und bezeichnet sie als eine sehr ungünstige Methode.

Nach Buzan ist das Lernen mit Mind Maps die Lösung auf all die Probleme, die man mit der linearen Lernmethode hat. Das Lernen mit Mind Maps wird nach ihm die öffentlichen Bibliotheken reformieren, oder eben seine "öffentlichen Schlafsäle" zu neuem Leben erwecken.

Sind Mapping Techniken wirklich so effektive und attraktive Lernstrategien wie der Erfinder der Mind Maps Buzan es behauptet? Oder sollte man besser bei der wohlbekannten, ursprünglichen, linearen Lernmethode bleiben?

In dieser Arbeit werde ich versuchen, anhand von theoretischen und empirischen Befunden über Mind und Concept Maps, diese Frage zu beantworten.

Nach einem groben Überblick der Spezifitäten des Gehirns, werde ich auf Theorien eingehen, die die Mapping Techniken wissenschaftlich fundieren. Weiter werde ich erklären, was ein Mind Map ist, wie es sich von einem Concept Map unterscheidet und wer diese Technik erfunden hat. Zudem werde ich die Vorteile und Nachteile des Einsatzes der Mapping Techniken beim Lernen anhand empirischer Befunde diskutieren.

In dieser Arbeit wird die Bezeichnung Mapping Techniken, sowohl für das Mind Map, wie auch das Concept Map verwendet. Dies ist möglich, da meistens von der Eigenschaft der externen Visualisierung dieser Techniken die Rede ist, und diese sich in relativ wenigen Punkten unterscheiden. Die zwei Mapping Techniken werden im Kapitel "Was ist ein Mind Map, was ein Concept Map" genauer erklärt und unterschieden. Nur in diesem, wie auch im Kapitel "Aufzeichnungen der Wirksamkeit der Mapping Techniken anhand empirischen Studien" werden sie als komplett separate Techniken angesehen.

## 2. Das menschliche Gehirn

Das menschliche Gehirn ist so komplex, dass noch heute nur ein Bruchteil seiner Arbeitsweise erforscht ist. In dieser Arbeit werden nur die für das Verständnis der Mind Maps wichtigen Funktionen des Gehirns behandelt. Die Arbeitsweise des Gehirns wird vereinfacht dargestellt.

## **2. 1 Die zwei Gehirnhälften und ihre Dominanz**

Das Gehirn wird grob in Hirnstamm, limbisches System, Kleinhirn und Grosshirn unterteilt.

Wichtig für kognitive Funktionen wie das Verstehen, Kreativität, und Erinnerungsvermögen, ist das Grosshirn. Es nimmt den grössten Platz ein und ist von einer 3 mm dicken, mehrmals gefalteten Schicht aus Nervenzellen bedeckt, die auch Cortex benannt wird.

Das Grosshirn ist in zwei Hälften, die sogenannten Hemisphären, unterteilt. Die zwei Gehirnhemisphären sind durch das corpus callosum miteinander verbunden. Das corpus callosum besteht aus vielen Nervenzellen, die die Informationen von der einen Hemisphäre in die andere weitergeben. Die beiden Gehirnhälften sind dementsprechend dauernd in Kontakt.

Der Philosoph Hippokrates (400 v. Chr.) war der erste, der behauptete, dass die zwei Gehirnhälften verschiedene Funktionen übernehmen.

Im 20. Jahrhundert wurde durch die Gehirnforschung bestätigt, dass jeweils eine Gehirnhälfte dominierend für bestimmte kognitive Fähigkeiten des Menschen zuständig ist. Die beiden Gehirnhemisphären arbeiten also zusammen, jedoch hat sich jede Gehirnhälfte in verschiedenen Domänen spezialisiert. (siehe Tabelle 1)

Roger Sperry vom California Institute of Technology wurde 1982 für die Erforschung der Spezialisierung der Gehirnhälften mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.

Tabelle 1: Spezialisierung der Gehirnhälften (vgl. Buzan&Buzan, 1994, S.32)

<b>linke Hemisphäre</b>	<b>rechte Hemisphäre</b>
Worte	Rythmus
Logik	Raumwahrnehmung
Zahlen	Gestalt- Gesamtbild
Reihenfolge	Fantasie
Linearität	Tagträume
Analyse	Farben
Auflistungen	Dimensionen

Es ist selten, dass bei einem Menschen beide Gehirnhälften gleich ausgeprägt sind. Die zwei Gehirnhälften werden im Laufe des Lebens unterschiedlich gefordert. Als Kind benutzt man vorwiegend das Rechtshirn. Die Kindergärtnerin singt, spielt und malt mit den Kindern. Auch zu Hause wird beim Spielen mit den Geschwistern oder Eltern die Fantasie angeregt. "Mit dem Schuleintritt verliert das Rechtshirn seine Dominanz. Jetzt geht es ans Buchstabieren und Rechnen. Die Entwicklung linksliegender Gehirnfunktionen wird nun gefördert. ... Die Erziehung während der Schul- und Ausbildungszeit fördert vorwiegend die Entwicklung des Linkshirn." (Kirckhoff, 1988, S.105)

Weiter betont Kirckhoff, dass Schüler, die während ihrer akademischen Karriere die kreative Seite vernachlässigen, sei es mit Malen oder Musizieren, später an einer Unterentwicklung des Rechtshirn leiden.

## **2. 2 Assoziatives Denken: Mind Maps und Semantisches Gedächtnis**

Die Arbeitsweise des Gehirns kann man nicht in ein paar Sätzen zusammenfassen. Ein minimales Verständnis der Arbeitsweise des Gehirns ist aber wichtig um einen Einblick in die Funktion der Informationsaufnahme zu gewinnen. Die Mapping Techniken bauen darauf auf.

Der Arbeitsweise des Gehirns entsprechend, können Informationen jeder Art, also etwa Worte, Zahlen und Symbole, aber auch Bilder, Geruchs- und Geschmackseindrücke, Geräusche, Berührungen und Gefühle miteinander beliebig verknüpft und verbunden werden. Dadurch können zahllose Denkmuster entstehen. Da diese bei jedem Menschen auf den ganz persönlichen Erfahrungen beruhen, ... ist auch die Denkweise jedes Menschen in ihrer Art einzig. (Buzan&North, 1999, S.30)

Das Gedächtnis wird unter anderem durch Verknüpfungen verschiedener Informationen miteinander aufgebaut. Kreiert man viele Verknüpfungen, so kann man schnell und einfach viel Wissen aufbauen und speichern.

## **3. Theorien übers Lernen und ihr Beitrag zu den Mapping Techniken**

Verschiedene Paradigmen und Befunde haben zur heutigen Wissensbasis der Theorien übers Lernen beigetragen. Zwei oppositionelle Lehren können unterschieden werden, der Empirismus und der Kognitivismus.

### **3.1 Der Empirismus**

Im Empirismus wird die Idee vertreten, dass Erfahrung, vor allem Sinneserfahrungen, die einzige Quelle von Erkenntnis und Wissen ist.

Die zwei grundlegenden Lernmechanismen des Empirismus lassen sich nach Bower und Hildegard (1983, zitiert nach Hodel, 1995, S.15) wie folgt zusammenfassen:

1. Innere Repräsentationen einfacher Ideen entstehen als Abbildungen der entsprechenden Sinneseindrücke im Gedächtnis.
2. Die assoziative Verknüpfung praktisch gleichzeitig erfahrener, einfacher Ideen lässt komplexe Ideen entstehen.

Die Idee der assoziativen Verknüpfung stammt von Aristoteles (384- 322 v.Chr.).

Aristoteles glaubte, ein Objekt oder eine Idee löse einerseits Assoziationen zu ähnlichen Objekten oder Ideen aus, aber auch zu Kontrast-objekten und -ideen. Zudem liessen sich Objekte oder Ideen leichter mit Objekten oder Ideen assoziieren, die zeitlich oder räumlich nahe beieinander auftraten oder häufig miteinander in Zusammenhang gebracht wurden. (Hodel, 1995, S.16)

Die Idee der Assoziation wird auch in den behavioristischen Lerntheorien vor allem von Pavlov und später auch Skinner gebraucht. Die Behavioristen konzentrieren sich strikt auf das beobachtbare Verhalten von Organismen und schliessen dann auf dahinterstehende Lernprozesse. Sie vertreten die Idee, dass es unmöglich ist, zu sehen was im Menschen vorgeht, da dies nicht beobachtbar ist. Diese mentalen Prozesse werden auch Black-Box benannt.

Das von ihnen entdeckte Konditionieren erfolgt nach dem Prinzip der Assoziation.

### **3.2 Der Kognitivismus**

Die kognitive Psychologie erforscht, wie sich Organismen Wissen aneignen und wie sie dieses Wissen umsetzen. Sie versuchen, im Gegensatz zu den Behavioristen "die Black Box zu erhellen". (Hodel, 1994, S.29)

Sie stellen sich die Frage welche Variablen das Lernen beeinflussen und wie Wissen und Lernen in Zusammenhang stehen. Sternberg (1984, zitiert nach Hodel, 1995, S.58) hat das Lernen von drei Bedingungen abhängig gemacht:

- Aufnahme von Informationen
- Verknüpfung innerhalb der neuen Informationen
- Verknüpfungen neuer mit bereits gespeicherten Informationen

Die Gedächtnispsychologie kann man den Kognitivisten zuordnen, da sie sich auch ausschliesslich mit den nicht beobachtbaren inneren Funktionen des Gehirns beschäftigt. Sie hat viel über das Erinnerungsvermögen des Menschen herausgefunden.

Verschiedene Recherchen von der Gedächtnisforschung haben gezeigt, dass man sich am Besten an Items erinnern kann, die

- man am Anfang einer Lernperiode gelernt hat
- man am Ende einer Lernperiode gelernt hat
- man mit anderen Items assoziieren konnte
- speziell hervorgehoben wurden oder einem unserer fünf Sinne aufgefallen sind
- das persönliche Interesse wecken

(vgl. Buzan&Buzan, 1995, S.34)

Die Mapping Techniken basieren stark auf den Befunden der Gedächtnispsychologie. Mit den Mapping Techniken wird versucht, das Erinnerungsvermögen zu verstärken, indem man Items assoziiert, hervorhebt und ein Map so gestaltet, dass es das persönliche Interesse weckt.

Eine wichtige Einsicht für die Mapping Technik erbrachte auch die Theorie der Gestalt. Für die Gestaltpsychologen empfinden wir nicht eine Assoziation von "Apfel" und "rot", sondern wir empfinden sie als eine Einheit "roter Apfel". Das Streben des Gehirns nach Einheit, wird auch bewusst, wenn wir die Wörter "Eins, Zwei, Drei " lesen. Jeder Mensch würde gern noch "Vier, Fünf u.s.w." dazustellen. Die Tendenz des Gehirns nach einer ganzen, kompletten Gestalt, Englisch "wholeness", zu suchen, wird in den Maps erfüllt.

#### **4. Mind Maps und Concept Maps**

Es gibt verschiedene Visualisierungstechniken, die das Lernen und Verstehen einer Materie erleichtern, so das Venn-Diagramm, das Mind und Concept Map oder der lineare Graph mit der x- und y-Achse. Heutzutage werden vermehrt die Mapping Techniken benutzt. Sie haben den Vorteil gegenüber den anderen Visualisierungstechniken, dass sie bereichsunspezifisch sind und somit in verschiedenen Gebieten angewendet werden können.

##### **4. 1 Was ist ein Mind Map, was ein Concept Map**

Viele Autoren haben versucht, eine adäquate Übersetzung des Wortes Mind Map zu finden. Mogens Kirckhoff versuchte es mit "Gedankenführer", "Gedächtnismuster" oder "Entscheidungs-Baum", doch er verwarf diese. Er

begründete die Unmöglichkeit einer adäquaten Übersetzung in der Tatsache, dass das englische Wort "Mind" ein Komplex von "Geist, Inspiration, Gedächtnis, Erinnerung, Assoziation ..." (Kirckhoff, 1988, S.2) ist und nicht mit einem einzigen Wort zu übersetzen ist. Das Wort Map ist im Deutschen mit dem Wort Karte zu übersetzen. Ohne wörtlich zu übersetzen, kann man sich Mind Map als eine Art Gedankenkarte vorstellen.

Dementsprechend sind Concept Maps auf Konzepten und Hierarchien aufbauende kognitive Karten.

Mapping Techniken dienen dazu, abstrakte und komplexe Zusammenhänge zu visualisieren. Es sind Techniken, die zu einem ganz neuen Denkmodell führen und Kreativität fördern. Sie haben zum Ziel, unser Gehirn ganzheitlich anzusprechen. Es wurde weiter oben gezeigt, dass je nachdem, welche Aktivitäten ein Individuum macht, jeweils eine Gehirnhälfte dominierend eingesetzt wird.

Beim Erstellen und Lernen eines Mind Maps wie Concept Maps werden beide Gehirnhälften gleichermaßen gefordert.

Das Mind Map unterscheidet sich in vielen Punkten von der linearen Schreibweise.

So nimmt man zum Gestalten eines Mind Maps das Blatt nicht wie gewöhnlich im Hochformat, sondern im Querformat. Auch wird nicht oben links angefangen zu schreiben, sondern der Oberbegriff des Mind Maps wird in die Mitte des Blattes geschrieben.

Der Oberbegriff dient als Titel, der angibt wovon das Mind Map handelt. Von diesem wichtigsten Knotenpunkt gehen verschiedene Äste aus, die den Oberbegriff mit anderen Schlüsselbegriffen verbindet. Die Schlüsselbegriffe können wiederum mit anderen Schlüsselbegriffen verbunden werden.

Tony Buzan sieht in den Mind Maps eine assoziative, phantasievolle und farbige Aufzeichnung von Information. Die Knotenpunkte können also in Form von Wörtern, Bildern oder Symbolen dargestellt werden. Die Verbindungslinien können mit der Art des Zusammenhangs benannt werden, der zwischen den Knotenpunkten besteht. Dies wird jedoch eher bei Concept Maps angetroffen.

Der Hauptunterschied zwischen Mind und Concept Maps sieht man schon an der äusseren Form. Concept Maps sind geordnete Gebilde, die hierarchisch aufgebaut sind und in denen die Verbindungslinien zwischen den verschiedenen Schlüsselbegriffen und deren Unterbegriffen immer explizit benannt werden. Oft liegt der Oberbegriff nicht in der Mitte des Maps, wie im Mind Map üblich, sondern oberhalb des Maps um die hierarchische Wichtigkeit und Position auch zu verbildlichen. Auch ist es in den Concept Maps, im Gegensatz zu den Mind

Maps, möglich, Knotenpunkte mit mehr als nur einem anderen Knotenpunkt zu verbinden.

Der Ursprung des Unterschieds zwischen Mind Maps und Concept Maps liegt in der unterschiedlichen theoretischen Auffassung der Repräsentation von Wissen im Gehirn.

Tony Buzan, Erfinder der Mind Maps zielt auf die assoziative Struktur des Gedächtnisses ab. Er versucht daher vor allem den Prozess der Assoziation zu unterstützen.

Demgegenüber nahmen Novak und Gowin, Erfinder des Concept Maps an, dass das Wissen im Gehirn hierarchisch geordnet ist und auf Konzepten beruht. Für die Erstellung eines Concept Maps braucht es eine logisch semantische Beziehung zwischen den zu verbindenden Begriffen. Die Verbindungslinien werden benannt mit zum Beispiel "besteht aus" oder "ist eine Eigenschaft von".

Renkl und Nückles unterscheiden verschiedene prototypische Darstellungsstrukturen von Concept Maps. Zu den wichtigsten geordneten Relationsstrukturen zwischen den verschiedenen Begriffen zählen: die Überordnungs- und Unterordnungs-Relationen, Teil- und Ganzes-Relationen, Kausalzusammenhänge, zeitliche Abläufe und institutionalisierte Handlungsstrukturen. Gewisse dieser Zusammenhänge der Begriffe haben eigene Strukturen, so wie Fluss- oder Pfad- Diagramme. Beim genaueren betrachten dieser Diagramme, kann man sie als eine spezifische Art von Concept Maps klassifizieren.

#### **4.2 Tony Buzan, Erfinder der Mind Maps**

Tony Buzan, geboren 1942 in London, studierte an der Universität of British Columbia und schloss sie 1964 mit zwei Ehrentiteln in Psychologie, Englisch, Mathematik, und den allgemeinen Naturwissenschaften ab.

Er hat über 14 Bücher über das Gedächtnis, die Kreativität und effektives Lernen geschrieben, die in verschiedene Sprachen übersetzt wurden.

Heute ist Tony Buzan ein internationaler Medienstar. Man kennt ihn auch unter dem Namen "Mr. Brain". Er moderierte eigene Radio- und Fernsehsendungen, so auch die rekordbrechende Fernsehserie "Use your head" auf BBC.

Tony Buzan ist zudem ein gefragter Berater für Trainer, Athleten und Schachspieler.

Er gewann verschiedene Preise für seine beträchtliche Arbeit über die Funktion des Gehirns.

Die Gedächtnispsychologie und die Forschung beider Gehirnhälften inspirierten ihn, eine neue Lernstrategie zu entwickeln.

In the 1960s, while lecturing at various universities on the psychology of learning and memory, I began to notice the enormous discrepancy between the theory I was teaching and what I was actually doing.

My lecture notes were traditional linear notes. ... By constantly asking myself the question 'What, in my notes, will help me to associate and emphasise?' I arrived ... at an embryonic concept of Mind Mapping."

(Buzan&Buzan, 1993, S.34)

Im Gegensatz zu Novak und Gowin, die 1984, etwa 20 Jahre nach der Erfindung des Mind Maps, die Idee des Concept Maps veröffentlichten, hat Buzan grosses Aufsehen erweckt. Nicht nur weil er der erste war, der eine derartig neue Lernmethode erfunden hatte, sondern auch weil er auch ein charismatischer Showman ist.

## 5. Lernen mit Mind und Concept Maps

It is important, at the outset, to make a clear distinction between *note-making* and *note-taking*. Note-making means organising your own thoughts, often in a creative, innovative way. Note-taking means summarising someone else's thoughts, as expressed in a book, article or lecture. (Buzan&Buzan, 1993, S.43)

Buzan fasst in diesen drei Sätzen gut zusammen, was die Mapping Techniken beim Lernen auf sich haben.

### 5.1 Vorteile der Mapping Techniken und deren Funktion

Mind Mapping und Concept Mapping sind Techniken der externen Visualisierung. Bei jedem Mind Map, wie auch Concept Map wird versucht, Ideen bildhaft darzustellen und somit für die anderen visuell zugänglich zu machen.

Beim linearen Lesen eines Textes wird nur von der einen Hälfte des Gehirns Gebrauch gemacht. Versucht man jedoch, das eben Gelesene anhand eines Maps oder einer anderen Technik zu visualisieren, werden beide Gehirnhälften aktiviert. Das Mapping ermöglicht es, das Gehirn in seiner vollen Kapazität zu gebrauchen und somit auch effektiver zu lernen. Die Verbindung und Interaktion zwischen der linken und rechten Gehirnhälfte beim Lernen mit Mind und Concept Maps ist sicher eines der wichtigsten Vorteile dieser Art des Lernens.

Renkl und Nückles (2006) haben in ihrem Artikel „Lernstrategien der externen Visualisierung“ vier weitere Eigenschaften und Vorteile des Lernens mit Mind und Concept Maps hervorgehoben.

Eine der Hauptfunktionen ist die tiefere Verarbeitung des Lerninhalts. Dies geschieht automatisch bei jedem Map, das kreiert wird. Dafür muss nämlich der Lerninhalt auf wichtige Knotenpunkte reduziert werden. Er muss in Zusammenhang mit dem Vorwissen und den eben gelesenen Informationen gebracht werden. Dazu müssen Verknüpfungen, Hierarchien, Kausalzusammenhänge innerhalb des Lerninhalts herausgearbeitet werden. Mit einem Mind oder Concept Map organisiert der Lernende sein Wissen im Raum, indem er Zusammenhänge zwischen Begriffen konstruiert und deren logisch-semanticische Bedeutung auf dem Blatt expliziert. All diese Prozesse setzen ein gutes und tiefes Verständnis des Lerninhaltes voraus.

Manche Autoren (z.B. Cox, 1999, zitiert nach Renkl&Nückles, 2006) sprechen auch von Selbsterklärungsaktivitäten. “Sie betonen dabei vor allem die Möglichkeit, sich mithilfe externer Repräsentationen Informationen zu erschliessen, die nicht direkt in der Lernvorlage enthalten sind.” (Renkl&Nückles, 2006, S.135)

Ein zweiter Vorteil des Lernens mit Maps, ist die Metakognitionsfunktion. Mit der Erstellung eines Maps wird dem Lernenden bewusst, was er über die zu lernende Materie weiss, und ob er sie wirklich verstanden hat, denn er muss jeden Begriff in irgendeinen Zusammenhang bringen. Gegebenfalls besteht die Möglichkeit, die Wissenslücken wieder zu schliessen, indem er sich genauer mit der Materie auseinandersetzt.

Eine dritte Eigenschaft der externen Visualisierung ist die Förderung von multiplen Repräsentationsfunktionen. Wenn ein Textinhalt anhand eines Mind oder Concept Maps visualisiert wird, muss von der Repräsentation Text ins Bildformat umgedacht werden. Es geschieht eine Art Übersetzung eines Repräsentationskodes in ein anderes, hier vom Text-Kode in den Bild-Kode.

Verschiedene Studien haben erwiesen, dass multiple Repräsentationsmöglichkeiten eines Lerninhalts das Lernen erleichtern und die Behaltensleistung verbessern. Die Repräsentationsfunktion kommt insofern zum Tragen, als die Begriffe, die für das Map benützt werden in einem Raum platziert werden müssen und dies eine mentale Vorstellungskraft braucht. Die Begriffe müssen organisiert werden. Auf dem Stück Blatt werden nun die Begriffe näher zueinander gestellt, die zueinander gehören, die Begriffe miteinander verbunden, die zusammenhängen und beim Concept Map die Oberbegriffe über die zugehörigen Unterbegriffe gestellt.

Der vierte Vorteil der Mapping Technik ist nach Renkl und Nückles die Inferenzfunktion. In einem Map ist schnell und einfach ersichtlich, welches die Schlüsselinformationen des Lerninhalts sind und in welchem Zusammenhang sie stehen. Der Lernende hat sie nicht mehr aus dem Text herauszufischen.

Ein zusätzlicher Vorteil der Mapping Technik ist ihre Attraktivität. Die Mapping Technik ist für den Ersteller attraktiv, wie auch für den, dem das Map vorgelegt wird. Beim Erstellen eines Maps, vor allem eines Mind Maps, sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt. Maps werden immer häufiger in Vorträgen gezeigt. Ein bisschen Farbe und Bildhaftes motiviert zuzuhören und hilft auch Informationen leichter und schneller abzulesen und somit weiterzuvermitteln.

Diese Erfahrung haben auch die Versuchspersonen in der Studie von Markus Hodel gemacht. "Die Vpn [Versuchspersonen] sehen die Hauptstärke dieser Technik in der durch Mind Map-Präsentation erhöhten Aufmerksamkeit der Adressaten und damit positiv unterstütztem Zuhörer-Interesse. Ferner lassen sich durch Mind Maps Diskussionen gut steuern, da durch die enge Orientierung am Map Hauptpunkte nicht vergessen werden." (Hodel, 1994, S.422)

Buzan hebt noch zwei weitere Pluspunkte der Map Technik hervor. Einer ist die Zeitersparnis beim Lernen. Es werden nur relevante Begriffe notiert, gelesen und wiederholt und nicht ganze Sätze, wie in linearen Notizen, in denen die Hälfte der Wörter unnötig sind. Er schätzt die Zeitersparnis im Vergleich zu linearen Notizen beim Notieren der relevanten Begriffe bei 50 bis 95 Prozent, beim Lesen bei 90 Prozent und beim Wiederholen der Begriffe ebenfalls bei 90 Prozent. Angesichts dieser beträchtlichen Zahlen kann man davon ausgehen, dass man beim Lernen mit Maps effektiv Zeit spart.

Der andere Pluspunkt ist die Übereinstimmung der Mapping Technik mit der natürlichen Tendenz des Gehirns, unzählige Assoziationen zu kreieren, die nie aufhören. Dieser Vorteil ist eine Spezifität der Mind Maps. Ein Mind Map gibt nur schon in seinem Aussehen das Gefühl, dass noch unzählige weitere Äste hinzugefügt werden können, es jedoch in sich selber schon als ein Ganzes angesehen werden kann. Buzan spricht von "radiant thinking", was man mit kreisförmig ausstrahlendem Denken übersetzen könnte.

### **5.1.1 Empirische Nachweise der Wirksamkeit von Mapping Techniken beim Lernen**

Obwohl Mind Maps immer mehr in der Praxis angewendet werden, gibt es bis heute sehr wenige empirische Studien über die Wirksamkeit dieser Technik beim

Lernen. Concept Maps sind in dieser Hinsicht besser erforscht.

Eine Schwierigkeit der Erforschung über die effektive Wirkung von Mind Maps, wie auch Concept Maps beim Lernen ist die Vielzahl an Möglichkeiten wie man ein Mind Map oder Concept Map erstellen kann. Jeder Lernende würde für denselben Lerninhalt ein anderes Map anfertigen. Es ist noch nicht bekannt, welche Kriterien ein gutes Mind oder Concept Map ausmachen. Man weiss aber, dass verschiedene Maps, verschiedene kognitive Funktionen fördern und somit verschiedene Lernergebnisse ergeben. Welche Kriterien nun welcher kognitiven Funktion zuzuordnen sind, ist noch nicht genügend erforscht.

Die Mehrzahl der Studien mit Concept Maps erbrachten den Befund, dass das Anfertigen von Concept Maps den Lernerfolg erhöht.

In einer Studie von Asan (2007) wurde diese Hypothese untersucht. Seine Hypothese war, dass Schüler die mit Concept Maps lernen besser in einem Lerntests abschliessen, als Schüler die mit der ursprünglichen Lernmethode lernen. Er untersuchte in der gleichen Studie die Hypothese, dass der Gebrauch des Concept Mapping im Lehrunterricht positive Effekte auf das Lernverhalten der Schüler ausübt.

Die Versuchspersonen waren 23 Schüler der 5. Primarklasse Ata in Trabzon (Türkei). Sie wurden zufällig auf zwei Gruppen verteilt, einer Experimental- und einer Kontroll-Gruppe. Die Experimental-Gruppe lernte mit Concept Maps und die Kontroll-Gruppe mit den traditionellen Methoden. Die Effektivität dieser beiden Techniken wurde anhand eines Lerntests der aus 20 Multiple Choice Fragen bestand, untersucht. Das Experiment dauerte 5 Tage in denen die Schüler wie gewohnt zum Unterricht gingen und zu den Themen Hitze und Temperatur unterrichtet wurden. Die Experimental-Gruppe besuchte vor diesen 5 Tagen einen Einführungskurs übers Concept Mapping und wie sie das Inspiration Programm anwenden konnten um Concept Maps herzustellen. Nach der Vorstellung des Programms mussten sie in Dreier-Gruppen selbständig Concept Maps erstellen. So konnte man testen, ob sie das Programm und das Concept Mapping genügend beherrschten. Beide Gruppen hatten während den ersten 3 Tagen den gleichen traditionellen Lehrstil. Der Lehrer zeigte ihnen Transparente über das Thema und teilte ihnen Blätter dazu aus. Am 4.Tag wurde bei beiden Gruppen ein kleiner Pre-Test von 60 Minuten durchgeführt. Wie angenommen, schnitten beide Gruppen gleich ab (siehe Tabelle 2 und 3). Nach diesem Pre-Test wurde der Prüfungsstoff nochmals besprochen, doch in unterschiedlicher Weise. Bei der Kontroll-Gruppe wurde der Prüfungsstoff nochmals durchgegangen, indem die wichtigsten Lerninhalte hervorgehoben wurden und Fragen gestellt werden

konnten, wie im traditionellen Unterricht. Bei der Experimental-Gruppe wurde der Auftrag erteilt, mit dem Inspiration Programm ein Concept Map zu erstellen, das später untersucht wurde. 22 Konzepte wurden im vornherein in der Klasse diskutiert, die sie dann im Concept Map integrieren konnten. Am 5. Tag wurde bei beiden Gruppen der richtige Test durchgeführt, der sogenannte Post-test. Er dauerte 60 Minuten wie der Pre-Test. Man konnte eine Punktzahl von 100 erreichen. Der Post-Test bestand aus Multiple-Choice Fragen, die die wichtigsten Informationen der Lehrstunden, Folien, Blätter und des Buchs über Hitze und Temperatur beinhalteten.

Die Resultate zeigten einen wesentlich besseren Durchschnitt bei der Experimental-Gruppe (siehe Tabelle 2 und 3). Die Standardabweichung gibt an, wie sich die Resultate um den Mittelwert streuen. Der Standardfehler des Stichproben-Mittelwertes gibt an, wie gross die Güte des ermittelten Mittelwert ist. Je mehr Werte man hat, desto robuster der Mittelwert, desto kleiner der Standardfehler.

Asan verwendete für die Auswertung seiner Daten den bilateralen t-Test. Der t-Test von Student gibt an, ob sich zwei Gruppen signifikant unterscheiden oder nicht. Hier wird er in der gleichen Gruppe durchgeführt um zu schauen, ob die Gruppe im Pre-Test signifikant andere Resultate hatte, als im Post-Test. Wie in der Tabelle 2 ersichtlich gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied im Pre- und Post-Test der Kontroll-Gruppe ( $t=-0.667$ ,  $p<0.05$ ).

Demgegenüber gab es einen statistisch sehr signifikanten Unterschied im Pre- und Post-Test der Experimental-Gruppe ( $t=-5.598$ ,  $p<0.05$ ). Die Signifikanz wird grösser je näher sie bei 0 ist.

Der Fehler alpha gibt hier an, wie gross die Wahrscheinlichkeit (p) ist, einen signifikanten Unterschied zu sehen, obwohl es in Wirklichkeit keinen gibt.

Tabelle 2: Pre and Posttest Results of Control Group (vgl. Asan, 2007, S.190)

Control Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	Sig. (2- tailed)
PRETEST	65.0000	10	6.66667	2.10819	-0.667	0.522
POSTTEST	67.0000	10	8.88194	2.80872		

$p < 0.05$

Tabelle 3: Pre and Posttest Results of Experimental Group (vgl. Asan, 2007,

S.190)

Experimental Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	Sig. (2-tailed)
PRETEST	65.0000	13	8.66025	2.40192	-5.598	0.000
POSTTEST	83.0769	13	8.54850	2.37093		

p&lt;0.05

Es wurden andere Resultate gewonnen, indem Asan die Concept Maps auswertete, indem er +1 gab wenn eines der 22 gegebenen Konzepte richtig verlinkt war, -1 gab, wenn das Konzept falsch verbunden wurde und 0 gab, wenn das Konzept im jeweiligen Concept-Map fehlte. Damit konnte er die Korrelation eines Concept Maps mit dem Post-Test Resultat untersuchen. Die Resultate zeigten, dass hohe Resultate im Post-Test erzielt wurden, wenn das Concept Map die im Test abgefragten Informationen beinhaltet.

Die Schüler der Experimental-Gruppe wurden auch etwa 3 Wochen nach diesem Experiment nach ihren Meinungen über die Concept Map Technik gefragt. Es gab schlechte wie gute Kommentare. 54 % der Schüler gaben an, dass sie dank dem Concept Map ihre Ideen besser organisieren konnten und ihnen das Verständnis des Lerninhalts leichter gefallen ist. 61% fanden gefallen am Arbeiten mit Concept Maps durch das Inspiration Programm. Dieselben gaben an, die Bedienung des Programms und das verlinken der 22 Konzepte als einfach empfunden zu haben. Daraus schliesst Asan, dass die Concept Map Technik eine attraktive Lerntechnik für Schüler darstellt.

Die Studie von Asan zeigte, wie effektiv das Concept Mapping beim Lernen eines naturwissenschaftlichen Themas ist. Eine weitere Studie zeigte, dass Concept Maps beim Lernen einer Sprache behilflich sein können.

Vakilifard und Armand haben 2006 eine Studie mit Concept Maps durchgeführt in der sie annahmen, dass Concept Maps das Textverständnis in einer Fremdsprache erhöhen.

In dieser Studie nahmen 18 Erwachsene Studenten teil, die an der Université du Québec in Montréal Französisch lernten. Alle Versuchspersonen hatten verschiedene Muttersprachen. Sie wurden willkürlich in zwei Gruppen aufgeteilt, einer Experimental-Gruppe(9) und einer Kontroll-Gruppe(9). Das Experiment dauerte 4 Wochen, mit je einer Session pro Woche, in denen bei jeder Gruppe die gleichen Texte behandelt wurden.

Der Lehrstil der Experimental-Gruppe orientierte sich an der Methode des Concept Mapping. Es wurde eine zusätzliche Session an die 4 offiziellen Sessionen eingeführt, in der die Versuchspersonen der Experimental-Gruppe mit der Strategie des Concept Mapping vertraut gemacht wurden. In den folgenden 4 Sessionen wurden dann den Versuchspersonen am Anfang jeder Session inkomplette Concept Maps ausgeteilt, die sie gemeinsam mit den adäquaten Items ausfüllen mussten. Die Items wurden ihnen angegeben. Nachdem der Text gelesen war, durften sie die Concept Maps selber korrigieren. Zudem bekamen sie noch ein Feed-Back der Lehrer über die effektive Korrektheit ihrer Concept Maps am Schluss des Kurses.

Im Laufe der vier Wochen wurden immer mehr Items aus den Concept Maps herausgenommen (10-25-30-55%), so dass die Versuchspersonen je länger, je mehr selber adäquate Konzepte kreieren mussten.

Die Kontroll-Gruppe ihrerseits befolgte die ursprüngliche Lehrmethode. Die Texte wurden in jeder Session, wie in Sprachkursen üblich, auf neues Vokabular und auf die wichtigsten Konzepte hin diskutiert. Dafür wurden Multiple Choice Fragen ausgeteilt, die sie ebenfalls in Gruppenarbeit ausfüllen mussten. Gleich wie bei der Experimental-Gruppe durften sie ihre Multiple Choice Fragen nach dem Lesen des Textes korrigieren und bekamen am Ende des Kurses ein Feed-back des Lehrers.

Am Ende jeder Session wurde jeweils ein Abschlusstest über das Verständnis des eben durchgenommenen Textes durchgeführt. Diese setzte sich aus offenen und geschlossenen Fragen zusammen, von denen sich welche explizit auf den Textinhalt bezogen und andere implizit auf das Textverständnis. Die geschlossenen Fragen wurden in Form eines Multiple Choice abgefragt, in denen die Versuchspersonen zwischen 3-4 Antworten wählen konnten. Im Ganzen konnten jedesmal 100 Punkte erreicht werden.

Die Versuchspersonen der beiden Gruppen wurden noch beauftragt einen Autoevaluationsbogen auszufüllen, in dem sie über die empfundene Effektivität der Lehrstrategie ihrer Lehrer abgefragt wurden.

Wie angenommen, hatten die Versuchspersonen, die mit Concept Maps gelernt hatten einen höheren Durchschnitt in allen Abschlusstests ( $M=75.2$ ), als die Kontrollgruppe ( $M=54.6$ ). Auch gaben fast alle Versuchspersonen der Experimental-Gruppe im Autoevaluationsbogen an, dass das Concept Map ihnen für das Textverständnis geholfen hatte.“... The use of the concept map led them to better understand the text by presenting ..., the organization and the structure of the texts, and then, by identifying the principal ideas present in the texts.” (Vakilifard&Armand, 2006)

Aus den wenigen Studien die mit Mind Maps gemacht wurden, geht hervor, dass das Lernen mit Mind Maps eine verbesserte Informationswiedergabe des in dem Mind Map behandelten Lerninhalts darstellt.

Eine Untersuchung von Hodel (1990) mit Mind Maps zeigte, dass die Versuchspersonen, obwohl sie den hohen zeitlichen Aufwand bei der Erstellung der Mind Maps als negativ einstufte, die Visualisierung aller Zusammenhänge auf engstem Raum in ihrem Mind Map als sehr positiv empfanden. Sie waren während des Abschlusstests in der Lage, ohne jede Mühe ihre Mind Maps wieder in Gedanken abzurufen und sich in Gedanken frei auf ihren Mind Maps zu bewegen. Diese zweite Aussage gaben 23 der 24 Versuchspersonen in ihrem anschließenden Fragebogen an.

Buzan beharrt auf die positive Auswirkung der Bilder in Mind Maps. Dies bekräftigt auch eine Studie von Bull and Wittrock (1973, zitiert nach Buzan&Buzan, 1993), die mit 9/10 Jahre alten Kindern durchgeführt wurde. Den Kindern wurde aufgetragen, verschiedene Wörter und deren Definition auswendig zu lernen. Dabei wurden die Kinder in drei Gruppen aufgeteilt. Die Kinder der 1. Gruppe schrieben die Wörter mit deren Definition auf ein Blatt Papier und malten ein selbstkreatives Bild dazu. Die 2. Gruppe tat dasselbe, nur malten sie ein vorgegebenes Bild nach, anstatt selber ein Bild zu kreieren. Die 3. Gruppe wurde nur beauftragt die Wörter und deren Definition immer wieder aufzuschreiben.

Eine Woche später wurden die Kinder über diese Wörter abgefragt. Die Kinder der 1. Gruppe, die ihr eigenes Bild kreierten, schnitten am Besten ab, wobei die Kinder der 3. Gruppe, die die Wörter nur aufschrieben, sich am schlechtesten an die Wörter und deren Definition erinnerten.

Viele Lernende empfinden es als zu zeitaufwendig Bilder in ihre Mind Maps zu zeichnen. Das Kreieren eines Maps an sich ist jedoch schon ein Ansatz eines Bildes und durch die Anregung beider Hirnhälften lernfördernd.

Hodel (1995) erwähnt, dass die Mind Map Technik einen erfolgversprechenden Weg in Unternehmen hat. Borer und Broggi (1991, zitiert nach Hodel, 1995) publizierten erste Erfahrungen aus betrieblichen Anwendungen des Mind Mapping. Der Vorsitzende einer Geschäftsleitung erstellte mit einem externen Berater ein Leitbild in Form eines Mind Maps. Diese wurde der Belegschaft präsentiert. Der Vorsitzende der Geschäftsleitung berichtete von einer überaus positiven Erfahrung. Da das Leitbild auf einer Seite Platz haben und

übersichtlich bleiben musste, konzentrierte man sich nur auf das Wesentlichste. Während der Präsentation war das Publikum konzentriert und interessiert, so dass in kürzester Zeit eine grosse Menge an Information weitergegeben werden konnte. Die Wirksamkeit der Mapping Techniken beim Lernenden (Zuhörer) wird uns hier bewusst, denn die Zuhörer der Präsentation haben das Leitbild memorisiert. Viele Unternehmen haben gemerkt, dass Mind Maps eine der effektivsten Formen der Informationsweitergabe darstellt.

## **5.2 Nachteile gegenüber linearen Lernmethoden**

Der grösste Nachteil des Lernens mit Mind oder Concept Maps ist die Reduktion der Information. Indem man die Information des Lerninhalts auf ein paar wichtige Knotenpunkte komprimieren muss, können wichtige Informationen verloren gehen.

Es kann ausserdem passieren, dass das Map zu oberflächlich wird, es zwar einen guten und kompletten Überblick der zu lernenden Materie gibt, aber das detaillierte Verstehen der verschiedenen Knotenpunkte unmöglich wird. Daher ist es gut die komplexeren Knotenpunkte nebenbei noch im Textformat zu erklären. Dies ist auch nützlich beim späteren Wiedergebrauch des Mind oder Concept Maps. Oft ist es schwer, sich nach zwei Jahren nur anhand eines Maps wieder zu erinnern, was genau in diesem Text stand und wie die verschiedenen Knotenpunkte miteinander assoziiert wurden.

Dies ist weiter in Vorträgen mit Maps zu beachten. "Einen ... gewichtigen Nachteil sehen sie [die Versuchspersonen] in der Tatsache, dass ein Mind Map nicht unkommentiert abgegeben werden sollte. I.d.R. [In der Regel] erfordert ein Map Erklärungen, damit Adressaten die hinter Bildern und Symbolen stehende Intention des Erstellers sehen und begreifen können." (Hodel, 1995, S.422)

Maps können sehr schnell unübersichtlich werden, was den Lernenden mehr verwirren, als helfen kann. Die Verwirrung kann durch zu viele Verbindungslinien oder zu ungenaue Zusammenhänge der verschiedenen Begriffe hervorgerufen werden

Viele Autoren betonen wie wichtig es ist, erst mal zu lernen wie man ein Mind oder Concept Map erstellt, bevor man sich ins kalte Wasser wirft. Die Lehrer sollten zuerst ein Map mit der Partizipation der ganzen Klasse erstellen, und dann nach ein paar Versuchen, in denen der Lehrer zur Hilfe steht, die Schüler auffordern selber Maps zu kreieren. Eine gute Technik Mind oder Concept Maps herstellen zu lernen ist, den Schülern ein inkomplettes Map vorzulegen, dass sie dann korrekt ergänzen müssen oder den Schülern ein komplettes Map vorzulegen, dass sie korrigieren müssen. Verschiedene Studien zeigten, dass das

Textverständnis in Examen bei Schülern mit Training im Kreieren von Maps besser war, als das Textverständnis der Schüler, die ohne Training direkt ein Map des Lerninhalts erstellen mussten.

Die Notwendigkeit des Erlernens der Map-Darstellung, kann als ein Nachteil gesehen werden. Vielleicht wenden darum Lernende nicht spontan Map Techniken zum individuellen Lernen an. In Wirklichkeit benützen sehr wenig Schüler und Studenten diese Technik. Sie ist ihnen zu umständlich, denn sie sind es gewohnt mit dem Textformat zu arbeiten und plötzlich mit einem anderen Kode und somit einer anderen Methode zu arbeiten, braucht eine gewisse Gewohnheitsphase, die für viele Lernende als zu aufwendig verspürt wird. Auch ist den meisten Schülern und Studenten nicht bewusst welchen Profit sie mit der Anwendung der Mapping Techniken erzielen.

In einer Studie von Santhanam, Leach und Dawson (1998) wurde untersucht, wie Mapping Techniken eingeführt werden sollten und ob die Studenten die neue Techniken später in ihrem Studium anwenden. Sehr wenige Studenten benutzten nach einem Jahr noch die Mapping Techniken.

The most common reason for not incorporating mapping into their study strategies was that they had already developed their strategies prior to university entry, and that they found it difficult to adopt a new technique. The other reasons were time pressure, ... and not seeing any value in mapping. (Santhanam et al., 1998, S.323)

In der Studie von Hodel 1990 zeigte sich, dass im Gegensatz zum kleinen Zeitaufwand für das Erlernen der Technik, der Aufwand für das Erstellen eines Mind Maps, zumindest für den ungeübten Mind Map Ersteller, als hoch eingestuft wurde.

Das Konstruieren von Mind Maps, wie auch Concept Maps, braucht eine gewisse Übung. Will man nun einen Text anhand eines Maps zusammenfassen, wird es anfänglich mehr Zeit in Anspruch nehmen, als ursprüngliche Notizen zu machen. Diesen Mehraufwand motiviert den Lernenden nicht umzustellen. So kommt es selten zu der nötigen Übung im Map Herstellen um später diese Technik in den Lernalltag zu integrieren.

Ein anderes Problem, welches das Mapping mit sich bringt, betrifft die Lehrer. Die Lehrer wissen nach einem gewissen Grad an Komplexität nicht mehr, was als ein gutes Map betrachtet werden kann. Es ist daher schwer, die Schüler zu beraten und deren Maps zu korrigieren oder gar zu bewerten, da die Effektivität der Maps beim Lernen bei jedem Schüler verschieden ist. Jedes Map fördert einen

anderen kognitiven Prozess. Da aber bis heute nicht bekannt ist welche Kriterien welche kognitiven Prozesse fördern, kann man auch nie genau sagen, was ein effektives Map ausmacht.

Weiter ist zu betrachten, dass die Lernprüfungen meist nicht dem Lernen mit der Mapping Technik angepasst sind. Oft erwarten die Lehrer für ihre Lernprüfungen ein detailliertes Wissen und Verstehen des abgefragten Lerninhalts. Die Mapping Techniken sind nicht die effektivsten für ein detailliertes Verständnis einer Materie, sie geben mehr Infos über Aufzählungen und wichtige Informationen eines Lerninhalts.

Ein weiterer Nachteil der Mapping Techniken liegt in der Voraussetzung der kognitiven Fähigkeit des Lernenden in verschiedene Codes umdenken zu können. Die Schwierigkeit liegt im Umdenken vom Text ins Bildformat.

## **6. Diskussion: Sind Mind Mapping und Concept Mapping effektive Lernstrategien?**

In dieser Arbeit wurde versucht anhand theoretischer und empirischer Daten zu zeigen, ob man einem Lernenden das Lernen mit Mind oder Concept Maps empfehlen kann. Ob Mind Mapping oder Concept Mapping effektive Lernstrategien sind.

Die Mapping Techniken sind auf Erkenntnisse der Theorien übers Lernen aufgebaut. Sie berücksichtigen die Wichtigkeit der Assoziation, die Bedingungen der Gedächtnispsychologie, die das Erinnerungsvermögen erhöhen, und das Streben des Gehirns nach einer kompletten Gestalt.

Es wurde gezeigt, dass die Mapping Techniken abgesehen von den Theorien übers Lernen, andere wichtige Funktionen fürs effektive Lernen erfüllen, so die Tiefenverarbeitung, die Metakognitionsfunktion, die Übersetzungsfunktion, die Inferenzfunktion, die Attraktivitätsfunktion, das radiante Denken und die Zeitersparnis. Die wohl wichtigste Eigenschaft, die erarbeitet wurde, ist die Aktivierung beider Gehirnhälften beim Erstellen eines Maps.

Diese Funktionen und Theorien sprechen für die Mapping Techniken als effektive Lernstrategien. Die Effektivität des Mapping wurde auch durch zwei empirische Studien untermauert. Beide Studien zeigten, sowohl im wissenschaftlichen Thema als auch im Textverständnis in einer Fremdsprache, dass mit der Concept Map Technik bessere Resultate in den Wissenstests erzielt wurden, als mit der ursprünglichen Lernmethode.

Die positiven Ausführungen über die Mapping Techniken überwiegen in dieser Arbeit leicht die negativen Aspekte der Anwendung von Maps beim Lernen.

Daraus könnte der Schluss gezogen werden, dass die Mapping Techniken effektive Lernstrategien sind. Diese Schlussfolgerung ist jedoch kritisch zu betrachten. Obwohl weniger Nachteile aufgeführt wurden, könnten diese eine wichtigere Bedeutung für den Lernenden haben. Dies deckt sich mit unseren eigenen Erfahrungen. Im Alltag oder sogar an den Universitäten, sei es während den Vorlesungen oder in den Skripten, sieht man selten ein Map.

Die Mapping Techniken bringen Nachteile mit sich, die für das Lernen wichtig sind, so die Informationsreduktion, und die Oberflächlichkeit. Diese Nachteile machen es unmöglich, nur anhand eines Maps gewisse Lerninhalte bis ins Detail zu lernen oder das Map für ein späteres Revidieren oder Repetieren dieses Themas zu benutzen. Dazu kommt die Notwendigkeit die Mapping Techniken zu lernen. Dies erfordert eine gewisse Energie und ist dann mit einer Gewohnheitsphase verbunden, um diese Technik in den Alltag einzufügen. Meist weiss der Lernende nicht, welchen Profit er mit dieser Technik erzielen kann. Er gibt sich daher nicht die Mühe diese neue Technik zu lernen, noch anzuwenden. Da gehen die behandelten positiven Aspekte der Attraktivität und der Zeitersparnis verloren.

Buzan sah die Zeitersparnis beim Lernen mit der Mapping Technik auch beim Notieren, Lesen und Wiederholen des Lerninhalts. Es ist offensichtlich, dass man beim Lernen mit einem Map Zeit spart indem man sich nur auf wichtige Schlüsselbegriffe konzentriert. Reichen diese Schlüsselbegriffe jedoch nicht aus für das erforderliche Lernverständnis oder Wissen wird ebensoviel Zeit verloren indem man diese Schlüsselbegriffe im Lerninhalt wieder suchen und explizieren muss.

Interessant ist, dass in den beiden aufgeführten empirischen Studien von Asan und Vakilifard und Armand nur mit zu komplettierenden Maps gearbeitet wurde. Bei Asan könnte dies damit erklärt werden, dass die Schüler recht jung waren, doch diese Erklärung gilt bei der Studie von Vakilifard und Armand nicht mehr.

Ein inkomplettes Map auszufüllen oder zu korrigieren, hilft dem Map Ersteller relativ schnell ein adäquates Map zu konstruieren, das ihm fürs Lernen behilflich sein kann. Die Informationsreduktion und die Oberflächlichkeit ist zwar immer noch vorhanden, doch können die anderen aufgeführten Nachteile so minimisiert werden. Es braucht keine Übungsphase und das Experten Map, das als ein effektives Modell-Map gesehen wird, ist vorhanden. Dies ist für Experimentatoren von Vorteil.

Meiner Meinung nach ist es nicht nur für Experimentatoren von Vorteil mit einem zu komplettierenden und korrigierenden Map zu arbeiten, sondern es ist auch

effektiver für den Lernenden. Durch das Ausfüllen und Korrigieren befasst sich der Lernende gründlich mit dem Lerninhalt und das Map gibt ihm Anhaltspunkte, was die wichtigsten Informationen des Lerninhalts sind.

Ich sehe noch andere Möglichkeiten, die Effektivität des Lernens mit Maps zu steigern. Damit die Tiefenverarbeitung, die Metakognitionsfunktion und die Inferenzfunktion einen effektiven Nutzen haben, ist es von Bedeutung, die komplette und die wichtige Information eines Lerninhalts ins Map zu nehmen.

Um sicher zu gehen, dass das erstellte Map die wichtige und komplette Information des Lerninhalts beinhaltet, gibt es die Möglichkeit, ein Map erst nach dem traditionellen Lernen zu konstruieren. Im Map können dann die wichtigsten und komplexesten Informationen des Lerninhalts bildlich dargestellt werden. Damit ergibt sich ein guter Überblick, der zu lernenden Materie.

Heute weiss man noch nicht genau, was ein effektives Map ausmacht. Man kann sich also nicht auf bestimmte Kriterien verlassen, ein effektives Map zu konstruieren. Im Allgemeinen kann man daher die Mapping Techniken nicht als effektive Lernstrategien ansehen. Man kann sich nur vor dem Erstellen eines Maps überlegen, welche kognitiven Prozesse man vermutlich aktiviert und ob man dies anstrebt. Die Mapping Techniken geben die Möglichkeit mit einer wissenschaftlich fundierten effektiven Lernstrategie zu lernen. Im Praxiseinsatz ist jedoch zu überlegen, wann das Anwenden dieser Technik angebracht ist.

## Literaturverzeichnis

Asan, A. (2007). Concept Mapping in Science Class: A Case Study of fifth grade students. [on-line]. *Educational Technology and Society*, 10 (1), 186-195. Available: <http://www.ifets.info/journals/10.1/17.pdf> [10.07.2007]

Buzan, T. & Buzan, B. (1993). *The mind map book: how to use radiant thinking to maximize your brain`s untapped potential*. London: BBC Books.

Buzan, T. & North, V. (1999). *Business Mind Mapping: visuell organisieren, übersichtlich strukturieren, Arbeitstechniken optimieren*. Frankfurt/Wien: Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter.

Hodel, M. (1995). *Organisationales Lernen – dargestellt an der Erarbeitung und Implementation eines durch Mind Mapping visualisierten Qualitätsleitbildes. Theoretische Überlegungen und praktische Erfahrungen aus einer Fallstudie*. Hallstadt: Rosch-Buch.

Kirckhoff, M. (1988). *Mind Mapping: die Synthese von sprachlichem und bildhaftem Denken* (5. Aufl.). Berlin: Synchron-Verlag.

Renkl, A. & Nückles, M. (2006). Lernstrategien der externen Visualisierung. In Mandl, H. & Friedrich, H.F. (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien*. (S. 135-147). Göttingen: Hogrefe.

Santhanam, E., Leach, C. & Dawson, C. (1998). Concept Mapping: How should it be introduced, and is there evidence for long time benefit. [on-line]. *Higher Education*, 35 (3), 317-328. Available : <http://links.jstor.org/sici?sici=0018-1560%28199804%2935%3A3%3C317%3ACMHSIB%3E2.0.CO%3B2-F> [10.07.2007]

Vakilifard, A. & Armand, F. (2006). The effects of Concept Mapping on second language learners comprehension of informative text. [on-line]. In A. J. Cañas & J.D. Novak (Eds.), *Processed of the Second International Conference on Concept Mapping in Costa Rica, 2006* . Available: <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cm2006~p.79.pdf> [10.07.2007]