

Bachelorthesis zur Erreichung des FH-Diploms als Bachelor HES-SO in  
Nursing Science

HES-SO Valais Wallis Bereich Gesundheit & Soziale Arbeit

---

# **Pflegeinterventionen zur Förderung der Wahrnehmung bei Wachkomapatienten**

Eine systematische Literaturübersicht

Erarbeitet von: Elisabeth Theresia Paar  
Bergstrasse 1  
3985 Münster  
lisa-paar@bluewin.ch

Kurs: Bachelor 06

Unter Begleitung von : Franziska Heldner-Metzger  
Pflegeexpertin Höfa II

Visp, 6. Juli 2009

## Danksagung

*„Niemand hätte je den Ozean überquert,  
wenn er die Möglichkeit gehabt hätte,  
bei Sturm das Schiff frühzeitig zu verlassen“!*

*(Charles F. Kettering)*

In diesem Sinn bedanke ich mich bei Frau Franziska Heldner-Metzger, Pflegeexpertin Höfa II, für die wertvolle Begleitung, bei Edith und Silvan Jergen für das Korrekturlesen und bei meiner Familie für den liebevollen Rückhalt. Insbesondere möchte ich mich bei meinem Partner Kurt Lager und meiner Mitstudierenden Carmen Rittiner für die motivierende Unterstützung bedanken.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Nach Schätzungen der FRAGILE Suisse, der Vereinigung für Hirnverletzte, leben rund 100'000 Personen in der Schweiz mit einer Hirnverletzung, wobei ungefähr 30 Personen nach einem Unfall in den Zustand des Wachkomas fallen. Dazu kommt eine unbekannte Anzahl Überlebender von Suiziden, Drogenüberdosen oder Hypoxie. Die Rehabilitation der Betroffenen wird meist in spezialisierten Zentren durchgeführt, jedoch zeigen verschiedene Forschungen auf, dass bereits in der Akutphase auf der Intensivstation Pflegende Stimulationstherapien durchführen können, um die Wahrnehmung von Wachkomapatienten zu fördern.

**Ziel:** Das Ziel der vorliegenden systematischen Literaturübersicht besteht darin, mögliche Pflegeinterventionen, die die Wahrnehmung von Wachkomapatienten fördern und in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben sind, aufzuzeigen. Durch die vorliegende Arbeit sollen Pflegende die Möglichkeit haben, evidenzbasiertes Wissen in die Praxis zu implementieren, die Pflegequalität erhöhen und die Pflegeentwicklung fördern, um letztendlich auf die Lebensqualität der Betroffenen einen positiven Einfluss nehmen zu können.

**Methode:** Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine systematische Literaturübersicht erstellt und in den pflegespezifischen Datenbanken PubMed, Cinahl, Cochrane Library und PsycInfo nach relevanten Studien gesucht. Mit der verwendeten Suchstrategie und nach Berücksichtigung der festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien konnten acht Studien und zwei Fallberichte in die Analyse einbezogen werden.

**Ergebnisse:** Trotz der mittelmässigen Qualität der Studien mit zu geringen Stichprobengrössen und der daraus resultierenden, verminderten Aussagekraft und Übertragbarkeit zeigten die Ergebnisse, dass verschiedene sensorische Stimulationstherapien, wie beispielsweise uni- oder multimodale Stimulation, die Wahrnehmung von Wachkomapatienten signifikant steigern. Eine Signifikanz trat vor allem beim Einsatz von akustischer und taktiler Stimulation in Erscheinung. Zwei Fallberichte beschreiben ausserdem den Einsatz von Basaler Stimulation, der ein positives Outcome bei Wachkomapatienten aufwies. Der Beginn der Stimulationstherapie beeinflusst in hohem Mass die Wahrnehmungsfähigkeit der Betroffenen, was gemäss den Ergebnissen einiger der analysierten Studien bedeutet, dass ein früher Start der Stimulationstherapie, bereits in der Akutphase auf der Intensivstation, die Wahrnehmungsfähigkeit steigert.

**Schlussfolgerung:** Um sensorische Stimulation umzusetzen, müssen verschiedene Bedingungen erfüllt werden. Dazu gehören die Entwicklung einer gemeinsamen Sprache, eine sorgfältige Anamnese, das Verwenden von geeigneten Kriterien und Messinstrumenten sowie eine klare Planung und Strukturierung der Stimulationsmodalitäten. Zukünftige Pflegeforschungen müssen in einem adäquaten Design und einer genügend grossen Probandenzahl, beispielsweise mit multizentrischen Studien, durchgeführt werden, um eine evidenzbasierte Pflegequalität entwickeln zu können.

**Key words:** arousal – attention – sensation – nurs\* - nursing – coma – persistent vegetative state – akinetic mutism – stimulation – coma stimulation

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Problembeschreibung .....	1
1.2	Fragestellung .....	3
1.3	Zielsetzung.....	3
<b>2</b>	<b>Theoretischer Rahmen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Wachkoma .....	4
2.1.1	Ursachen .....	4
2.1.2	Diagnose .....	5
2.1.3	Komplikationen .....	6
2.1.4	Wahrnehmen und Erleben .....	6
2.1.5	Entwicklungsprozesse , verhaltensorientierte Messinstrumente und Therapie .....	7
2.1.6	Soziale Perspektiven und ethische Grenzfragen.....	11
2.2	Wahrnehmung.....	12
2.3	Pflege und pflegerische Interventionen.....	13
<b>3</b>	<b>Methode .....</b>	<b>15</b>
3.1	Datensammlung .....	16
3.2	Datenauswahl .....	16
3.3	Datenanalyse .....	18
<b>4</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>19</b>
4.1	Überblick über die analysierten Studien.....	19
4.2	Beschreibung der Studien.....	20
4.3	Qualität der Studien .....	40
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>43</b>
5.1	Diskussion der Ergebnisse.....	44
5.2	Diskussion der Studienqualität.....	52
5.3	Kritische Würdigung .....	60
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>63</b>
6.1	Empfehlungen für die Pflegepraxis .....	63
6.2	Empfehlungen für die Pflegeausbildung .....	68
6.3	Empfehlungen für die Pflegeforschung .....	69
<b>7</b>	<b>Bibliografie .....</b>	<b>72</b>

## **8 Anhang**

### Anhangverzeichnis

- Anhang A: Suchstrategie
- Anhang B: Abkürzungen
- Anhang C: Zusammenfassungen der Studien
- Anhang D: Charakteristika der eingeschlossenen Studien
- Anhang E: Charakteristika der ausgeschlossenen Studien
- Anhang F: Beurteilungsbögen
- Anhang G: Evidenzhierarchie

# 1 Einleitung

## 1.1 Problembeschreibung

Beim Wachkoma handelt es sich um ein schweres, komplexes Krankheitsbild mit einem Funktionsausfall der Grosshirnrinde, wobei das Stammhirn intakt bleibt (Zieger, 1998). Die Folge ist eine Bewusstseinsstörung, die im Einzelfall sehr unterschiedliche Formen annehmen kann. Der Betroffene<sup>1</sup> kann nicht mehr aktiv handeln und adäquat auf Reize reagieren; die sonstigen Vitalfunktionen bleiben jedoch erhalten (Teigeler, 2007). Häufigste Ursachen des Wachkomas sind Schädel-Hirn-Traumen (SHT) und hypoxische oder ischämische Hirnschäden. Hirnblutungen und Entzündungen des Gehirns sind seltener für das Entstehen eines Wachkomas verantwortlich (Zieger, 2006, zit. in Nydahl, 2007). Eine wissenschaftliche Literaturübersicht von Ruff (2001) aus Kanada zeigt auf, dass die Hauptursachen von Koma auf Auto-, Motorrad- und Fahrradunfälle zurückzuführen sind; gefolgt von Stürzen, Gewaltdelikten und suizidalen Handlungen. Ungefähr 50% der Verletzten sind im Alter von 15 bis 40 Jahren und das Alter der Hauptrisikogruppe liegt zwischen 15 und 24 Jahren. Gemäss der Studie ist die Mehrheit der Patienten alleinstehend und die Arbeitslosenrate und der eventuell damit zusammenhängende Alkoholabusus sind erhöht. Zieger (1998) weist darauf hin, dass dieses Krankheitsbild international uneinheitlich definiert wird, viele Fehldiagnosen gestellt werden und dass vor allem hinsichtlich der Behandlungsmöglichkeiten und Prognosen Uneinigkeit in der wissenschaftlichen Literatur besteht.

FRAGILE Suisse (o. D.), die Schweizerische Vereinigung für hirnverletzte Menschen und ihre Angehörigen kann keine exakten Angaben für die Anzahl betroffener Wachkomapatienten in der Schweiz machen. Die Vereinigung weist aber darauf hin, dass ungefähr 100'000 Personen in der Schweiz mit einer Hirnverletzung leben, wobei ungefähr 30 verunfallte Personen als wachkomatös eingestuft werden. Dazu kommt eine unbekannte Zahl von Wachkomapatienten aufgrund Suidziden, Drogenüberdosen oder Hypoxie hinzu. Die Anzahl erhöht sich jährlich um fast 20'000 neue Fälle. Die Österreichische Wachkomagesellschaft (2009) gibt eine Inzidenz von 0.7 bis 1.1/100'000 Einwohnern und eine Prävalenz mit Vollbild von 1-2/100'000 Einwohnern an. Die Anzahl von Wachkomapatienten aller Stadien, die stationär und zu Hause betreut werden, beträgt 10/100'000 Einwohner. Nach Schätzungen der Deutschen Wachkoma Gesellschaft leben etwa 8'000 bis 12'000 Menschen in Deutschland im Wachkoma (Teigeler, 2007).

Nydahl (2007) beschreibt die Betroffenen aufgrund der schweren Hirnschädigung in der ersten Phase als tief komatös, die beatmet werden müssen. Drei bis vier Wochen nach dem schädigenden Ereignis zeigen sich die ersten charakteristischen Symptome. Die Wachkomapatienten atmen spontan mit erhaltener Herz-Kreislauf-Tätigkeit und bedürfen keiner lebenserhaltenden Apparate.

---

<sup>1</sup> Die männliche Bezeichnung gilt auch immer für die weibliche Form

Die vegetativen Funktionen sind dysreguliert und es können Blutdrucksteigerungen, erhöhte Atem- und Herzfrequenz sowie vermehrter Speichelfluss auftreten. Bei den Betroffenen zeigt sich ein Schlaf-Wach-Rhythmus, der entweder auf Erschöpfung zurückzuführen oder tageszeitlich bedingt ist. Die Augen des Wachkomapatienten sind während der Wachphasen geöffnet, aber der Blick geht ins Leere oder wandert, ohne sich auf bestimmte Punkte zu fixieren.

Der Betroffene zeigt von aussen keine sichtbaren sinnvollen Reaktionen auf Berührung oder Ansprache, beispielsweise beim Besuch von Angehörigen (Menche, 2005). Auch Nydahl (2007) weist darauf hin, dass zielgerichtete oder absichtsvolle Versuche der Betroffenen, Kontakt aufzunehmen, von aussen nicht erkennbar sind. Motorische Primitivreaktionen, wie orale Automatismen, beispielsweise Kau- und Schmatzbewegungen sowie der Schluckreflex sind meist vorhanden. Nydahl (2007) schreibt, dass aus medizinischer Sicht diese Symptome nicht nur als primitive Reflexe oder Reaktionen angesehen werden dürfen, sondern als Antworten des Gehirns auf ein schädigendes Ereignis. Die Merkmale „sinnvoll“ und „absichtsvoll“ sind differenziert zu betrachten, da subjektive Empfindungen eines Aussenstehenden als objektives Kriterium herangezogen werden. Nydahl (2007) führt weiter aus, dass subjektive Beurteilungen als Massstab einer Krankheit zu hinterfragen sind, denn daraus resultiert, dass der Mensch als Individuum nicht mehr wahrgenommen werden kann.

Bereits 1967 hatte Gerstenbrand nach dem Erstbeschreiber Kretschmer (1940) auf prinzipielle Rehabilitationsmöglichkeiten beim traumatisch erworbenen, apallischen Syndrom hingewiesen und die Bedeutung früher, externer Stimulationen betont. Gerstenbrand qualifiziert die verschiedenen Remissionsstadien anhand definierter Kriterien, wie Fixation der Augen, Blickfolgen und emotionale Reaktionen (Nydahl, 2007). In den letzten 20 Jahren haben sich weltweit spezifische Verfahren zur Behandlung von Koma- und Wachkomapatienten etabliert, die unter dem Sammelbegriff Komastimulation (pharmakologisch, elektrisch, (multi)sensorisch, regulativ, dialogisch-interaktional, musikalisch) auch in Deutschland in der klinischen Neurorehabilitation und Forschung eingesetzt werden (Zieger, 2002). Diese Ansätze gehen auf amerikanische, englische und australische pflegewissenschaftliche Erfahrungen der 80er Jahre zurück. Zur Überwindung der weitverbreiteten Philosophie der Sinnlosigkeit in der Komabehandlung wurden Forschungen herangezogen, die die entwicklungsfördernde Wirkung einer „angereicherten Umgebung“ auf die Plastizität des Gehirns belegen (Rosenzweig, 1980, zit. in Zieger, 2002). Kempermann und Gage (1999) zeigen in ihren Forschungen auf, dass das zentrale Nervensystem sogar zu einer Neuentstehung im erwachsenen, geschädigten Gehirn fähig ist. Das bedeutet, dass die Potentiale des Gehirns eines Menschen im Wachkoma gefördert werden müssen und der Zustand des Pflegebedürftigen prinzipiell reversibel ist. Zieger (2002) betont, dass nicht das Koma selbst, sondern der Patient mit seinen grundsätzlichen Bedürfnissen und den Remissions- und Entwicklungsfähigkeiten im Vordergrund stehen muss. Demzufolge muss der Fokus der Komastimulation auf den Betroffenen, aber auch

auf sein soziales Umfeld gelegt werden. Zieger (1999) gibt in seiner Arbeit zum Ausdruck, dass Patienten im Wachkoma in ihrer Einzigartigkeit ein absolutes Recht auf Integration und Teilnahme am Zusammenleben mit anderen Menschen haben. Diese Auffassung wird auch durch das Gebot zur sozialen Partizipation der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für alle behinderten Menschen unterstützt (WHO, 2007). Nydahl (2007) teilt diese Auffassung und weist explizit darauf hin, dass Pflegende mit ihren vielfältigen und komplexen Aufgaben einen massgeblichen Beitrag zur Wahrnehmungsförderung leisten können.

Bereits 1998 schreibt Zieger, dass der Forschungsstand zum apallischen Syndrom und dessen Rehabilitationsmöglichkeiten in Europa im Vergleich zu den angloamerikanischen Ländern eher gering ist. Heidler (2008) teilt diese Auffassung und weist darauf hin, dass sensorische Stimulationsprogramme seit mehr als 20 Jahren zur Steigerung der Wahrnehmung ergänzend eingesetzt werden, jedoch ein Mangel an deren Evidenz besteht. Es wurden zwar einzelne Studien über die Nachhaltigkeit von solchen sensorischen Stimulationsprogrammen durchgeführt, die deren Wirksamkeit belegen. Der aktuelle Forschungsstand mit Studien unterschiedlicher Evidenz zeigt jedoch auf, dass bis anhin keine Übersichtsarbeiten über stimulierende Pflegeinterventionen zur Wahrnehmungsförderung von Wachkomapatienten zur Verfügung stehen. Da Pflegende aufgrund ihres Auftrages gemäss dem Krankenversicherungsgesetz (KVG), Stand 1. Januar 2009, die derzeit effektivsten, zweckmässigsten und wirtschaftlichsten Belege in den Pflegealltag integrieren und zur Pflegeentwicklung beitragen müssen, ergibt sich die folgende Fragestellung:

## 1.2 Fragestellung

Welche Pflegeinterventionen, die die Wahrnehmung von Wachkomapatienten fördern, sind in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?

## 1.3 Zielsetzung

Mit der systematischen Literaturarbeit soll eine wissenschaftlich aktuelle Übersicht über mögliche Pflegeinterventionen, die die Wahrnehmung von Wachkomapatienten fördern, erstellt werden. Die Erkenntnisse aus der vorliegenden Arbeit sollen Pflegende auf die Lebenssituation von Wachkomapatienten sensibilisieren und dazu motivieren, die Förderung der Wahrnehmung in ihre Pflegetätigkeiten zu integrieren.



## 2 Theoretischer Rahmen

Der theoretische Rahmen wird durch die Fragestellung und das Aufarbeiten der Literatur festgelegt. Alle Variablen werden konzeptuell (theoretische Bedeutung) definiert. Es wird auf Begriffe wie „Wachkoma“, „Wahrnehmung“ und „Pflege“ und „Pflegeinterventionen“ eingegangen, die für diese Arbeit relevant sind.

### 2.1 Wachkoma

Das Wachkoma ist eine Gesamtbezeichnung für die bei Ausfall der Grosshirnrinde entstehenden Krankheitssymptome (Nydahl, 2007). Kallert (Kallert, 1996, zit. in Zieger, 1998) betont, dass weltweit eine Uneinigkeit bezüglich der Nomenklatur besteht und verweist auf den American Congress of Rehabilitation (1995), der Empfehlungen für die Terminologie vorgelegt hat. Im deutschen Sprachraum wird für Wachkoma auch der Begriff „apallisches Syndrom“ verwendet, im englischen überwiegt der Begriff „vegetative state“. Wenn der Zustand länger als einen Monat andauert, wird von einem „persistent vegetative state“ gesprochen (Plum & Posner, 1972, zit. in Zieger, 1998). Der Begriff Wachkoma ist an das französische „Coma vigile“ angelehnt und beschreibt einen Zustand zwischen Koma und Wachbewusstheit. Die Definitionskriterien des apallischen Syndroms der American Neurological Association (ANA, 1993) und der Multi-Society Task Force on PVS (1994) bestehen aus erhaltener Spontanatmung, aus erhaltenem Schlaf-Wach-Rhythmus, geöffneten Augen und keinem Fixieren, keinen „sinnvollen“ Reaktionen auf Ansprache und Berührung sowie keine eigene Kontaktaufnahme zur Umwelt (Zieger, 1998). Es wird zwischen defektorientierter Sicht der biotechnisch-orientierten Medizin (Menschen im Wachkoma als „Mängelwesen“) und der Sicht der integrierten Medizin unterschieden. In letzterer wird Wachkoma als menschenmögliche Seinsweise definiert, in der jedoch Gedanken, Gefühle und Einstellungen ihre normale Assoziation verlieren. In einem Prozess werden diese abgespalten und sind der Erinnerung nicht mehr zugänglich (Zieger, 2005a, zit. in Nydahl, 2007). FRAGILE Suisse (o. D.) schreibt dazu, dass es in vielen Fällen schwierig zu sagen ist, wie viel der Betroffene, beispielsweise auf der Intensivstation, von der Umgebung wahrnimmt. Oft stellt sich mit der Zeit ein minimaler Bewusstseinszustand (minimally conscious state, MCS) ein und in diesem Fall ist eine phasenweise Kontaktaufnahme und Kommunikation möglich.

#### 2.1.1 Ursachen

Je nach der ursächlichen Erkrankung können laut einem Bericht der Universität Bochum (2008) verschiedene typische und seltene Ursachen angegeben werden. Wachkoma kann nach schweren

Kopfunfällen (posttraumatisches, apallisches Syndrom), wie beispielsweise nach Schädel–Hirn–Traumen (SHT) auftreten. Eine Schädel–Hirn–Verletzung kann durch eine äussere Gewalteinwirkung auf den Kopf oder eine abrupte Geschwindigkeitsänderung des Körpers entstehen. Auch ohne Fraktur des Schädelsknochens kann das im Inneren des Schädels stossempfindliche Gehirn gegen den harten Knochen geschleudert und dabei gequetscht werden. Neben dieser direkten Schädigung des Gewebes kann es auch zu Einblutungen ins Gehirn (intrazerebrales Hämatom) oder zu Blutungen zwischen Knochen und Gehirn (epi- oder subdurales Hämatom) kommen. Solche Quetschungen und Blutungen führen zu einem Anschwellen des Gehirngewebes und drücken das Gehirn zur Seite oder gegen den Hirnstamm. Dieser Hirnstamm ist die Fortsetzung des im Wirbelkanal sitzenden Rückenmarks und steuert lebenswichtige Funktionen wie Atmung, Kreislauf, Kauen, Schlucken sowie den Schlaf-Wach-Rhythmus. Die SHT werden in Schweregrade von eins bis drei, je nach Schwere der Verletzungen und Funktionsausfälle, eingeteilt. Neben den SHT gibt es viele weitere Ursachen für eine Hirnschädigung, wie beispielsweise als Folge von Sauerstoffmangel (posthypoxisches, apallisches Syndrom) oder nach Herzinfarkt mit ungenügender Wiederbelebung. In seltenen Fällen sind Hirnstoffwechselerkrankungen (spätdegeneratives, apallisches Syndrom), wie etwa im Spätverlauf bei einer Alzheimer–Erkrankung, für die Entwicklung eines Komas verantwortlich (Universität Bochum, 2008).

Zieger (1998) weist in seinem Bericht darauf hin, dass ein apallisches Syndrom und die daraus resultierende Hirnschädigung heute in der Regel überlebt wird und demzufolge auch ein Ergebnis der modernen Gesellschaft ist, die über Möglichkeiten wie Rettung, Reanimation und Intensivmedizin verfügt.

### **2.1.2 Diagnose**

Die Diagnose des Wachkomas beruht auf einer sorgfältigen neuropsychologisch-topischen Syndromanalyse. Die Fehldiagnoserate liegt bei 18 – 40% (Nydahl, 2007). Zieger (2004) hält fest, dass mit Hilfe diagnostischer Information wie Anamnese, klinischer Untersuchung, Verhaltensbeobachtung und Untersuchung mit neurophysiologischen und bildgebenden Verfahren (Computertomographie, CT; Magnetic Resonance Imaging, MRI) andere komaassoziierte Syndrome, beispielsweise Dornröschenschlaf–Syndrom, dissoziativer Stupor, akinetischer Mutismus, Locked-in–Syndrom, unterscheidbar sind. Das Locked-in–Syndrom zeigt sich durch offene Augen und Wachsein, jedoch fehlt, ausser vertikalen Augenbewegungen, jegliche Bewegung. Die Patienten sind motorisch abgekoppelt, aber geistig wach. Beim akinetischen Mutismus zeigen die Patienten zuerst eine ausgeprägte Bewegungs- und Sprachlosigkeit, obwohl die Augen geöffnet sind und ein Schlaf–Wach–Rhythmus erkennbar ist. Die geöffneten Augen werden in der Akutphase als pathognomonisch angesehen und zur Ja/Nein–Verständigung genutzt. Beim dissoziativen Stupor verbleibt der Patient regungslos und mit starrem Blick. Bei Kindern tritt häufig das Dornröschen-

schlaf-Syndrom auf, was sich durch geschlossene oder geöffnete Augen und apathischer Reaktionslosigkeit zeigt (Zieger, 2004).

### 2.1.3 Komplikationen

Nydahl (2007) hält fest, dass Wachkomapatienten bereits während der Behandlung auf der Intensivstation besonders schwach sind oder immer wieder vegetativ instabil werden. Vielfach ist keine eindeutige Ursache für den instabilen Zustand und die Schwäche festzustellen, wie beispielsweise der Nachweis von Erregern. In diesem Fall wird angenommen, dass eine Schädigung der zentralen, körperlichen Regulationsmechanismen und des Immunsystems stattgefunden hat. Dadurch kann es zu einer Durchflussbehinderung oder Infektion eines ventrikulo-peritonealen (-atrialen) Shuntsystems kommen. Durchfall, Verstopfung und gastrointestinale Transportstörungen, Erbrechen, Schluckauf und Regurgitation wie auch Exsikkose und Malnutrition können zu körperlicher Schwäche, Abwehrschwäche, Dekubiti und Thromboseneigung führen. Schluckstörungen mit reduzierten Schutzreflexen und dem Auftreten einer stillen Aspiration bei Tracheostoma mit nicht oder insuffizient geblockter Trachealkanüle aufgrund eines Cuffproblems können zu Sauerstoffmangel, Erstickern, Pneumonie und Sepsis führen. Harnwegsinfekte mit aufsteigenden Infektionen bis zur Urosepsis können als weitere Komplikationen auftreten. Tetraspastik, spastische Haltung, Kontrakturen, Hüftluxationen, Myositis ossificans (heterotrophe Ossifikationen), Thrombosen und Embolien sind zusätzliche Komplikationen, die sorgfältig behandelt und gepflegt werden müssen (Nydahl, 2007).

### 2.1.4 Wahrnehmen und Erleben

In der wissenschaftlichen Literatur liegen nur wenige Erfahrungsberichte vor, die aufzeigen, dass komatöse Menschen unbewusst die Aussenwelt wahrnehmen. Bei dieser Wahrnehmung kann es sich einerseits um positive Erlebnisse wie beispielsweise Klänge, Gerüche, Stimmen und vertraute Gesichter handeln, wie auch um negative Empfindungen, bizarre Körpereigenproportionen, Tunnelerlebnisse und ein Ausser-dem-Körper-Sein handeln (Nydahl, 2007). Zieger (1998) zitiert Hanich und Dierkes (1996), die festgestellt haben, dass Menschen im Wachkoma über elementare Wahrnehmungen und Empfindungen sowie über einfache Lernformen wie Habituation und prozedurales Lernen verfügen. Auch das Vorhandensein von Schmerzempfinden wird seit langem diskutiert. Kassubek et al. (2003) nehmen an, dass, wenn Wachkomapatienten Schmerzen empfinden, sie auch anderen Dingen gegenüber nicht empfindungslos sind.

Nydahl (2007) schreibt, dass sich Menschen im Wachkoma in einer Entwicklungsphase des „Zwischen“ befinden. Bei geöffneten Augen ist die „Bühne“ offen, doch Objekte und andere Menschen haben keine Bedeutung für die Innenwelt des Betroffenen. Zieger (2002) vertritt die Auffassung,

dass die Wahrnehmung und das Erleben im Wachkoma aus der subjektiven Sicht des Betroffenen betrachtet werden müssen, obwohl dieser Standpunkt von naturwissenschaftlich orientierten Medizinerinnen abgelehnt wird. Gemäss Zieger (2002) ist die Behandlung und Pflege von Wachkomapatienten ohne Beachtung der Wahrnehmung (reduktionistisches Vorgehen) aus ethischer Sicht kritisch zu betrachten.

Tabelle 1: Indizien zur Pathosymptomatologie

<b>Pathosymptomatologie</b>	<b>Als Indiz für</b>
Spontanatmung Schwitzen	Lebensgrundrhythmus Austausch mit der Welt
Augen offen (Arousal) Leerer Blick kein Fixieren	Erwacht, aber träumerisch Abwesend, Innen(Selbst)schau Kein visuelles Objekt
Beugespastik mit Fetalhaltung Faustschluss	Erstarrung, Selbstschutz, -kontakt Nicht kommunikativ
Fehlende Eigenaktivität und Regungslosigkeit	Erstarrung, Apathie, Akinese, Eingebundensein (Kokkon)
Primitive Reflexe und Automatismen (Kauen/Schmatzen)	Erbkoordinationen, elementare Äusserungen (umweltoffen) und Selbststimulation
Keine gerichteten Reaktionen	Ziel- und richtungslose Selbstaktualisierungen Keine intentionalen, gerichteten Handlungen

Tabelle 1/ [www.wachkoma-hilden.de](http://www.wachkoma-hilden.de)

### 2.1.5 Entwicklungsprozesse , verhaltensorientierte Messinstrumente und Therapie

Nydahl (2007) verweist auf Ciarettino (2005), der das Leben im Wachkoma als Entwicklungsprozess beschreibt. Dieser Prozess schliesst Veränderungen und Lernverhalten ein, die für das Umfeld nur sehr langsam vor sich gehen. Häufig sind Fortschritte von aussen nicht zu beobachten. Wenn die Betroffenen möglichst viele liebevolle, angenehme zwischenmenschliche Begegnungen und strukturierte Erfahrungen erleben, können diese Erlebnisse zu positiven Entwicklungen führen. Der Fokus wird dabei nicht auf Erwachen und Besserung gerichtet, sondern auf Zufriedenheit und Wohlbefinden. Nydahl (2007) hebt hervor, dass in der Wachkoma-Studie Nordrhein-Westfalen von 2001 eindrucksvolle Verbesserungen der Lebenssituation und der Lebensqualität durch den Einsatz von visuellen Angeboten, klaren Tagesstrukturen und individuellen Wohlfühlangeboten erzielt wurden. Teigeler (2007) verweist in ihrem Artikel auf Zieger (1998), der über die Ungewissheit der Entwicklung von Wachkomapatienten berichtet. Teigeler (2007) berichtet ausserdem über eine Studie, in der das Outcome von 53 Wachkomapatienten in der Frührehabilitation ausgewertet wurde. Diese Auswertung ergab, dass rund zehn Prozent der Patienten versterben. Weitere zehn Prozent verbleiben im Dauerkoma und immerhin 80 Prozent der Betroffenen erwachen. Sie können ihre Bedürfnisse ausdrücken und sind in der Lage zu kommunizieren. Trotzdem bleiben erhebliche Behinderungen zurück. Es wird von einer Grauzone von ungefähr 35 Prozent ausgegangen,

in der nur ein minimales Antwortverhalten erreicht wird. Bei 75 Prozent aller Wachkomapatienten ist zu erwarten, dass sie körperlich pflegeabhängig und in spastischer Haltung verbleiben werden. Die funktionelle Wiederherstellung des traumatisierten Gehirns ist vielfach von den ihm angebotenen Reizen abhängig. Sprache, Intelligenz und Bewusstsein entstehen nicht spontan, sondern durch soziale Kontaktaufnahme, basale Stimulation, Interaktion und Kommunikation (Zieger, 2002). Tolle und Reimer (2003) verweisen auf Doman (1980), der in seiner Studie grundlegende Aspekte wie möglichst früher Beginn, Intensität und Kontinuität der Stimulationstherapie hervorhebt, um Wachkomapatienten zu rehabilitieren. Jedoch ist auf die Vermeidung von Habituation besonderes Augenmerk zu legen (Heidler, 2008). Der Autor geht davon aus, dass Wachkomapatienten Umweltstimuli nur begrenzt verarbeiten können und daher ist die Reduktion der Reize eine wichtige Intervention, um eine Überbeanspruchung des Gehirns zu vermeiden. Um den sensorischen Stress zu vermeiden, müssen Stimuli individuell an die eingeschränkte, kognitive Kapazität von Wachkomapatienten angepasst werden. Heidler (2008) weist ausserdem explizit darauf hin, dass multisensorische Stimulationen nur dann durchgeführt werden dürfen, wenn die Herz- und Kreislauffunktionen stabil sind, ein normaler intrakranialer Druck herrscht und keine mechanische Beatmung erforderlich ist.

Erste Zeichen einer Remission, gleichbedeutend mit dem Rückgang von Krankheitszeichen und einer stufenweise Erholung aus dem Vollbild des Wachkomas, sind in der Tabelle 2 ersichtlich. In dieser Tabelle sind die Phasen und Kriterien für Remission aus einem Wachkoma nach Gerstenbrand (1967) ersichtlich (Gerstenbrand, 1967, zit. in Nydahl, 2007).

Stadium I	Koma
Stadium II	Vollbild des Wachkomas
Stadium III	Primitiv-psychomotorische Phase mit Fixieren, später auch Blickfolgen und Kopfdrehungen
Stadium IV	Phase des Nachgreifens mit Grimassieren, emotionalen Reaktionen, oralem Objektgebrauch, unwillkürlichen motorischen Reaktionen
Stadium V	Klüver-Bucy-Phase mit Hyperoralität, Hyperphagie, Hypersexualität, impulsivem, ungezügelterm und „aggressivem“ Verhalten, ungezieltem Objektgebrauch
Stadium VI	Korsakow-Phase im Rahmen eines schweren Psychosyndrom mit Antriebs-, Affekt-, Orientierungs- und Gedächtnisstörungen
Stadium VII	Integrationsstadium

Tab. 2

Zieger (2002) gibt folgende Erklärungen zu den Stadien ab: Durch das Fixieren der Augen auf einen bestimmten Punkt, Blickfolgen und Kopfdrehungen (Stadium III), hat die frühe Remission begonnen. Ab Stadium IV wird nicht mehr von einem Wachkoma gesprochen, sondern von einem „postapallischen Zustand“ oder „apallischen Durchgangssyndrom“. Da die genannten Symptome im Verlauf von Stunden, Tagen und Wochen erheblich schwanken und ineinander übergehen können, sind qualitative Beschreibungen in der Pflegedokumentation mit Komaskalen, beispielsweise

der Skala „Expressive Kommunikation und Selbstaktualisierung“ (SEKS), notwendig. Anhand dieser Skala kann der Zustand von Wachkomapatienten erfasst und frühe Reaktionen des Remissionsprozesses dokumentiert werden (Zieger, 2002).

Andere, verhaltensorientierte Messinstrumente sind die Koma Remissionsskala (KRS, maximale Punktezahl 24), die Glasgow Coma Scale (GCS, maximale Punktezahl 15) und die Glasgow Outcome Scale (GOS, maximale Punktezahl 5); je höher die Punktezahl bei diesen Instrumenten, desto besser ist das Outcome der Betroffenen (Nydahl, 2007).

Die KRS wurde 1993 von der Arbeitsgemeinschaft Neurologisch-Neurochirurgische Frührehabilitation vorgelegt und dient zur Einschätzung der Bewusstseinslage mit protrahierter Komaremission. Sie wird in sechs Bereiche unterteilt, die aus Aufmerksamkeit/Erweckbarkeit, motorische Antwort, Reaktion auf akustische, visuelle und taktile Reize sowie aus sprechmotorischen Antworten bestehen (Müller, 2004).

Aufgrund der einfachen Anwendbarkeit ist die validierte GCS gegenwärtig der am meisten verbreitete Trauma-Score zur standardisierten Erfassung des klinischen Zustandes von Schädel-Hirn-Verletzten. Der Score ist auf klaren Kriterien aufgebaut, die das Öffnen der Augen (1 = nicht bis 4 = spontan), verbales Antworten (1 = keine bis 5 = voll orientiert) und motorische Reaktionen (1 = keine bis 6 = adäquat) beschreiben. Diese Kriterien erleichtern eine schnelle Beurteilung des Bewusstseinszustandes und es besteht die Möglichkeit, frühzeitig Verschlechterungen zu erkennen und zu therapieren (Teasdale & Jennet, 1974). Zieger (2000) hingegen beschreibt die GCS als relativ grob, da die frühen Remissionszeichen zu wenig beachtet werden und die Hälfte der Prüfitems Schmerzreize beinhalten.

Die GOS ist ein Schema zur primären Beurteilung des Zustandes nach Schädel-Hirn-Traumen im Hinblick auf körperliche und geistige Defizite. Die Einteilung erfolgt in die Bereiche 1 = verstorben, 2 = apallisch, 3 = schwer geistig und/oder körperlich behindert, 4 = mittelgradige geistige und/oder körperliche Behinderung und 5 = nicht/leicht behindert (Jennet, 1975).

Aufgrund neuer Untersuchungstechniken ist es gelungen, Hirnpotentiale bei Wachkomapatienten sichtbar zu machen, beispielsweise mit Hilfe evozierter Hirnpotentiale (Zieger, 1998). Der Autor verweist auf eine Bonner Arbeitsgruppe, die späte kognitive Potentiale durch sogenannte P 300 – Wellen nachweisen konnten, die für eine Orientierungsfähigkeit und einem Gedächtnisabgleich sprechen. Untersuchungen der Arbeitsgruppe zufolge konnten Patienten sogar zwischen sinnvollen und unsinnigen Sätzen unterscheiden. Zieger (1998) bediente sich in seinen Forschungsarbeiten ausserdem moderner Messtechniken, die interventionsbegleitend den Hautwiderstand, den Muskeltonus und die Herzfrequenz gemessen haben und damit interne Kopplungsprozesse festgestellt haben. Diese Kopplungsprozesse sind jedoch von der Komatiefe und dem Remissionsverlauf abhängig. Diese Messungen wurden meist im A-B-A Design durchgeführt und dadurch konnte eine Reaktionsfähigkeit des Patienten bewiesen werden. Die Reaktionsfähigkeit wurde mit dem

Aufbau von einfachen Verständigungs-codes, sogenannten Ja/Nein Codes, überprüft und eine Kommunikation ermöglicht. Die durchgeführten Interventionen konnten evaluiert, der therapeutische Effekt festgestellt und spezifische Reizeffekte überprüft werden (Zieger, 1998).

Rietz und Hagel (2000) schreiben, dass in der Therapie des Wachkomas in den letzten beiden Jahrzehnten eine Reihe von unspezifischen und spezifischen Behandlungsansätzen entwickelt wurde, die vereinfacht als Komastimulation zusammengefasst werden können. Auch Zieger (1998) zitiert verschiedene Autoren, die eine positive Beeinflussung des Schweregrades der Krankheit sowie der Prognose durch geeignete Stimulationsmassnahmen und Förderprogramme, interdisziplinär, individuell und möglichst früh eingesetzt, festgestellt haben. Diese sogenannte Komastimulation kann im engeren Sinn einerseits auf kognitiver, multisensorischer und regulativer Ebene stattfinden oder andererseits auf der elektrischen oder pharmakologischen Ebene. Im weiteren Sinn umfasst die Komastimulation das Konzept der Basalen Stimulation und des körpernahen Dialogaufbaus, der Musiktherapie und Ansätze nach Affolter, Bobath, Davis sowie Coombs. Das Ziel der Komastimulation liegt in der Wahrnehmungsförderung, im Verkürzen der Komadauer, in der Anregung der Neuroplastizität und Remission sowie vor allem in der Verbesserung der Lebensqualität (Zieger, 1998).

Auch Nydahl und Bartoszek (2008) verweisen auf das Konzept der Basalen Stimulation, das von Andreas Fröhlich, Sonderpädagoge für körper- und mehrfachbehinderte Kinder, 1975 entwickelt wurde. Das Konzept geht davon aus, dass auch schwerst wahrnehmungsgestörte Patienten zur Wahrnehmung fähig sind, selbst wenn Aussenstehende – Eltern, Pflegende – keine Reaktionen erkennen können. Die Stimulationen bestehen aus elementaren Anregungen sowie aus Stimulation über sich selbst und die Umwelt. Dazu gehören einfache Kommunikationsformen und Stimulationen, die klar und eindeutig sind, um den Patienten nicht zu verwirren. Die Basale Stimulation soll an erste (basale) Erfahrungen, wie beispielsweise solche im Mutterleib, anknüpfen und darauf aufbauen. Basale Stimulation kann nicht als Summe einzelner Massnahmen gesehen werden, sondern sie entwickelt sich aus der Beziehung zwischen Pflegenden und Betroffenen.

Nydahl (2007) betont, dass die rehabilitative Wirkung von emotionalen Reizangeboten und Berührung durch anatomisch-funktionelle Studien nachgewiesen wurde, insbesondere die Wirkung von entwicklungsorientierten Verfahren. Heidler (2008) hingegen kritisiert das Fehlen des Nachweises eines Langzeiteffektes von Reizangeboten in der wissenschaftlichen Literatur, im Besonderen von Multistimulationsverfahren, wie beispielsweise visuelle, auditive, olfaktorische, gustatorische und taktile Stimulation. Er betont jedoch, dass auch vorübergehende oder kurzfristige Effekte ein legitimes, therapeutisches Ziel sind. Im Interesse der Patienten muss daher auch bei einer geringen Anzahl von Effektivitätsnachweisenden Studien von einer positiven Wirkung auf Wohlbefinden und Qualität ausgegangen werden.

### 2.1.6 Soziale Perspektiven und ethische Grenzfragen

Nydahl (2007) hält fest, dass, obwohl die Prognose eines Menschen im Wachkoma im Einzelfall oft nicht bestimmbar ist, gute Einflussmöglichkeiten auf die soziale Perspektive besteht. Die häusliche Reintegration durch Langzeitversorgung mit pflegerisch-therapeutischen Hilfen, durch Integration in Wohngruppen und Teilnahme am familiären und gesellschaftlichen Leben unter Bereitstellung von Mobilitätshilfen, beispielsweise einem Rollstuhl, kann auf das Sozialerleben des Betroffenen Einfluss nehmen. Zieger und Döttlinger (2003) sind der Ansicht, dass die Lebensqualität wesentlich durch psychosoziale Lebensbedingungen bestimmt wird. Demzufolge benötigt jeder Mensch andere Menschen, um in Gemeinschaft zu leben und am sozialen Leben teilhaben zu können (Zieger & Döttlinger, 2003, zit. in Nydahl, 2007).

Die Versorgungs- und Lebenssituation von Menschen im Wachkoma und ihren Angehörigen ist mit zahlreichen ethischen Grenzfragen verbunden wie der Lebensqualität, der Änderung des Therapiezieles und dem Sterben in Würde. Laut Empfehlungen der deutschen Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) von 1995/1999 gilt als Abbruchkriterium für eine Rehabilitationsbehandlung eine Stagnation der Entwicklung des Betroffenen von mindestens acht Wochen. Dabei ist eine Gesamtbehandlungsdauer in der Frührehabilitation im Falle eines Traumas von sechs bis zwölf Monaten und im Falle einer Hypoxie von mindestens drei Monaten auszugehen (Nydahl, 2007). Der Autor weist darauf hin, dass diese idealen Behandlungszeiten heute unter dem Kostendruck immer mehr verkürzt werden. Es ist medizinisch und ethisch nicht vertretbar, die Behandlung abubrechen, wenn der Betroffene entsprechende Fortschritte zeigt. In diesen Fällen muss konsequent weiter behandelt werden, bis die Fortschritte ausbleiben. Erst dann ist eine stationäre oder ambulante Langzeitversorgung ohne kurativem Ansatz (Palliative Care) angezeigt. Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) weist in ihren medizinisch-ethischen Richtlinien von 2003 darauf hin, dass die Persönlichkeitsrechte bei schwer zerebral geschädigten Langzeitpatienten, die die Fähigkeit zur Selbstbestimmung verloren haben, zu wahren sind. Die stellvertretende Wahrnehmung der Interessen der Patienten ist heikel und die Entscheidungsprozesse komplex. In die Entscheidungsprozesse ist die Erfahrung der Bezugspersonen des Betroffenen sowie die des Pflegeteams einzubeziehen. Aus der unsicheren Prognose ergeben sich für das Team (Pfleger, Ärzte, Therapeuten) schwierige ethische Fragen, vor allem dann, wenn der Wille des Patienten unbekannt oder nicht eindeutig ist. Die SAMW (2003) erläutert in ihrem Grundsatz für Patientenrechte, dass gegenüber Langzeitpatienten mit schwerster Hirnschädigung die Pflicht besteht, in jeder Weise zu helfen und Leiden zu lindern. Die Pflicht zur Lebenserhaltung unterliegt jedoch gewissen Einschränkungen. Ein wichtiges Kriterium für Entscheide, auf lebenserhaltende Massnahmen zu verzichten, ist der Patientenwille. Im Idealfall liegt eine aktuelle und detaillierte Patientenverfügung vor und muss befolgt werden, solange keine konkreten Anhaltspunkte bestehen, dass sie dem derzeitigen Willen des Patienten nicht mehr entspricht. Gemäss dem Grundsatz für Behandlung und Betreuung ist die SAMW der Ansicht, dass Palliativbetreuung und -pflege



frühzeitig und parallel zu den übrigen therapeutischen Massnahmen eingeleitet und unabhängig davon weitergeführt werden müssen. Es darf nicht auf nützliche und wirksame Interventionen aufgrund ökonomischer Überlegungen verzichtet werden. (SAMW, 2003).

## 2.2 Wahrnehmung

Der Begriff Wahrnehmung gilt als eine allgemeine Bezeichnung für den komplexen Vorgang von Sinneswahrnehmung, Sensibilität und integrativer Verarbeitung von Umwelt- und Körperreizen (de Gruyter, 2002).

Die Wahrnehmungspsychologie ist ein Teilgebiet der Kognitionspsychologie. Ihr Forschungsgegenstand ist der Vorgang der Wahrnehmung (Perzeption) und dessen subjektives Ergebnis (Perzept). Der Bereich der Wahrnehmung spielte in der Geschichte der Psychologie eine grosse Rolle. Ende des 19. Jahrhunderts, als in der Physiologie der Aufbau und die Funktion des Nervensystems entdeckt wurden, bildete sich ein neuer Zweig der akademischen Psychologie, welcher erstmals systematisch die Wahrnehmungsprozesse untersuchte. Der Wahrnehmungsprozess wird in drei Stufen eingeteilt: Empfinden, Organisieren und Einordnen. Auf der ersten Stufe entsteht beispielsweise beim Sehen das Abbild eines Objektes auf der Netzhaut. Im zweiten Schritt wird das Gesehene organisiert und zu einer Form zusammengesetzt. Auf der dritten Stufe wird den Sinneseindrücken eine Bedeutung zugeordnet und kategorisiert, was eine adäquate Reaktion auf das Wahrgenommene möglich macht (Goldstein, 2002). Menche (2004) beschreibt Wahrnehmung als Fenster zur Aussenwelt, das es den Menschen ermöglicht, sich in der Umwelt zurechtzufinden. Es handelt sich dabei um einen Prozess, bei dem über die Sinnesorgane aufgenommene physikalisch-chemische Energien (Reize) als elektrische Impulse ans Gehirn weitergeleitet und dort als Wahrnehmung registriert werden. Wahrnehmung entsteht nicht in den Sinnesorganen, sondern im Gehirn. Die Kommunikation hängt eng mit der Fähigkeit des Menschen zur Wahrnehmung zusammen: Die Wahrnehmung sowohl der äusseren Umwelt (über die Sinne Hören, Tasten, Sehen, Riechen, Schmecken), als auch der inneren Welt (Gefühle, Wohlbehagen, Schmerzen) sowie die Wahrnehmung als mentale Aktivität (denken, vorstellen, vermuten) spielen eine grosse Rolle in der menschlichen Kommunikation. Zieger (1998) weist in seinem Bericht auf Untersuchungsergebnisse hin, die besagen, dass eine Dissoziation zwischen schwerster, körperlicher Behinderung und auftauchendem Bewusstsein, Wachheit und Wahrnehmung in kognitiven Bereichen häufig vorkommt. Er ist überzeugt, dass mittels multisensorischer Stimulation bei bis zu 43 % der Betroffenen Remissionsstadien mit geringfügiger Kooperation und Kontaktaufnahme erreicht werden können.

## 2.3 Pflege und pflegerische Interventionen

Pflegende haben vier grundlegende Aufgaben, die aus Gesundheitsförderung, Krankheitsverhütung, Gesundheitswiederherstellung und Leidenlinderung bestehen. Die Achtung der Menschenrechte ist von der Pflege nicht trennbar, Pflege wird ohne jegliche Wertung zum Wohle des Einzelnen, der Familie und der sozialen Gemeinschaft ausgeübt und koordiniert ihre Dienstleistungen mit anderen beteiligten Gruppen (ICN-Ethikkodex für Pflegende, 2003).

Auch das Institut der Pflegewissenschaft der Universität Basel (2003) beschreibt Pflege als gesundheitsfördernd, gesundheitserhaltend und vorbeugend vor gesundheitlichen Schäden. Sie soll Menschen in der Behandlung und im Umgang mit den Auswirkungen von Krankheiten und deren Therapien unterstützen. Das Ziel besteht darin, die bestmöglichen Behandlungs- und Betreuungsergebnisse sowie höchste Lebensqualität in allen Phasen des Lebens bis zum Tod zu erreichen.

Peplau (1995) umschreibt Pflege als einen Prozess, dessen serielle und zielgerichtete Beschaffenheit bestimmte Schritte, Tätigkeiten oder Handlungsweisen voraussetzt, die zwischen Pflegenden und Pflegebedürftigen stattfinden. Es handelt sich dabei um einen interpersonalen und therapeutischen Prozess. Dieser Prozess besteht aus Handlungen, die die Teilnahme von zwei oder mehreren Personen voraussetzt, die von der Interaktion profitieren. Peplau (1995) schreibt, dass sich die Ziele der Pflege gewandelt haben: Vor 50 Jahren bestand das Hauptanliegen der Pflege darin, kranke Menschen gesund zu machen. Heute gehört die Erweiterung der Prävention und Gesundheitsförderung zu den aktuellen Zielen der Pflege. Pflegende arbeiten mit anderen professionellen Gesundheitsdiensten daran, die Gesundheit des einzelnen und der Gesellschaft zu erhalten oder wiederherzustellen. Demzufolge ist Pflege auch ein edukatives, beratendes Instrument, indem sie einzelnen Individuen oder sozialen Gruppen hilft, eigene Fähigkeiten zu erkennen und einzusetzen. Sie zielt darauf ab, eine Vorwärtsbewegung in Richtung eines kreativen, konstruktiven, produktiven Lebens, als Individuum und in der Gesellschaft, zu erwirken.

Osterbrink (1998) hat festgestellt, dass in der Praxis vorwiegend nach dem AEDL (Aktivitäten und existentielle Erfahrungen des Lebens) Strukturmodell von Monika Krohwinkel, die das Pflegekonzept von Liliane Juchli erweiterte, gearbeitet wird, um Wachkomapatienten zu pflegen. Beeinflusst wurde Krohwinkel durch die angloamerikanischen Pflege-theorien von Nancy Roper, Martha Rogers und Dorothea Orem sowie Hildegard Peplau. Die Entwicklung des Pflegekonzeptes wurde unter anderem auch durch die vom US-amerikanischen Psychologen Abraham Maslow entworfene Bedürfnispyramide beeinflusst. Das Modell von Krohwinkel ist ein personenbezogenes, fähigkeits- und förderorientiertes System, orientiert sich wenig an Defiziten und der Fokus wird vor allem auf Patienten mit längerem Pflegebedarf sowie auf ihre Bezugspersonen gelegt. Primäre Einflussfaktoren, wie beispielsweise Umwelt- und Lebensverhältnisse, Gesundheitsprozesse, Diagnostik, Therapie und vorhandene Ressourcen sind von grosser Bedeutung. Die pflegerische Zielsetzung be-

ruht auf fördernde Kommunikation mit Patienten und Bezugspersonen, individueller Motivation, Unterstützung, Beratung und Anleitung. Das Hauptaugenmerk wird vorwiegend auf das Wohlbefinden, auf die Würde und auf die individuellen Bedürfnisse der Betroffenen gelegt. Im Bereich der Sicherung des sozialen Lebens beschreibt Krohwinkel die Unterstützung von Menschen, die Aufrechterhaltung der bestehenden Beziehungen, die Förderung der Integration und den Schutz vor sensorischer Deprivation wie beispielsweise durch fehlende Reize von aussen. Im Rahmen der Pflegequalität ist der Aspekt „Recht auf Partizipation“ für Menschen im Wachkoma mit schwerer Behinderung eines der bedeutendsten Kriterien (Osterbrink, 1998).

### 3 Methode

Die Beantwortung der Forschungsfrage erfolgte durch eine systematische Literaturreview. Es wurde die bestmögliche, verfügbare Evidenz dargelegt, strukturiert zusammengefasst und kritisch bewertet.

Um die Vertrauenswürdigkeit zu erhöhen, wurden die Kriterien von Lincoln und Guba (Lincoln & Guba, 1985, zit. in Polit, Beck & Hungler, 2004) beachtet. Die Kriterien beinhalten Glaubwürdigkeit, Stabilität, Übertragbarkeit, und Nachvollziehbarkeit. Um diesen Kriterien zu entsprechen, wurde eine systematische Suche über einen Zeitraum von rund fünf Monaten in vier pflegerelevanten und themenspezifischen Datenbanken durchgeführt und der Forschungsstand abgeklärt. Die Auswahl erfolgte nach klar definierten Ein- und Ausschlusskriterien. Die Studien wurden gelesen, übersetzt und nach festgelegten Kriterien tabellarisch zusammengefasst. Die Evidenzklassierung erfolgte nach dem Schema von Fischer und Bartens (1999). Da in einigen Studien kein klarer Hinweis auf das Forschungsdesign ersichtlich war, wurden die Studien, die auf ein quasi-experimentelles Design hinweisen, als Interventionsstudien deklariert. Die Evidenzeinstufung dieser Interventionsstudien erfolgte als Quasiexperimente nach dem Schema von Fischer und Bartens (1999). Da nicht angenommen werden kann, dass eine hohe Evidenz gleichbedeutend einer guten Qualität ist, werden die Dokumente, je nach Design, entweder mit den „Kriterien für die kritische Bewertung“ von LoBiondo und Haber (2005) oder mit dem Beurteilungsbogen von Behrens & Langer (2004) für die systematische Review beurteilt. Für letztere wurden zusätzlich die Kriterien von LoBiondo-Wood und Haber (2005) beigezogen. Die Ergebnisse der Studien wurden gründlich und nachhaltig diskutiert. Bezugnehmend zur Praxis wurden in der Schlussfolgerung Empfehlungen sowie zu beachtende Grundsätze zu Pflegeinterventionen, zur Pflegeausbildung und zur Pflegeforschung abgegeben, um die Pflegequalität evidenzbasiert zu verbessern. Im Abschnitt „kritische Würdigung“ werden die Stärken, Schwächen und Grenzen der Arbeit dargelegt. Der Forschungsprozess wurde durch die professionelle Begleitung von Dozenten und durch Diskussionen in Kleingruppen konstruktiv unterstützt. Regelmässige Fixpunkte mit der Begleitperson zur Beratung und Unterstützung erhöhen die Vertrauenswürdigkeit der Arbeit. Zusätzlich wurden die Schritte des Forschungsprozesses in einem Tagebuch festgehalten. Ethische Aspekte wurden insofern beachtet, indem die Produktion von Plagiaten durch korrektes Zitieren und präzise Quellenangabe verhindert wurde. Um die Lesbarkeit des vorliegenden Textes zu verbessern, wurden Abkürzungen für verschiedene Begrifflichkeiten verwendet. Eine Beurteilung durch die Ethikkommission war nicht erforderlich, da es sich bei der vorliegenden Arbeit um keine empirische Studie handelt.

### 3.1 Datensammlung

Die systematische Literatursuche erfolgte in den Datenbanken Public-Medline, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), COCHRANE Library (Cochrane Database of Systematic Reviews) und PsycINFO (Datenbank psychologischer Literatur der American Psychological Association) über den Zeitraum von Anfang August 2008 bis 20. November 2008. Einbezogen wurden Studien, die in deutscher und englischer Sprache erschienen sind sowie im Zeitraum zwischen 1.1.1998 und 20.11.2008 publiziert wurden.

Für die Suchbegriffe „arousal“, „sensation“, „attention“, „nurs\*“, „nursing“, „coma“, „persistent vegetative state“, „akinetik mutism“, „stimulation“ und „coma stimulation“ wurde, wenn vorhanden, der entsprechende MeSH – oder Thesaurus Begriff verwendet, die Synonyme in verschiedenen Kombinationen mit den Operatoren „OR“ und danach mit „AND“ verbunden. Es erfolgte eine systematische Recherche in allen vier Datenbanken mit der gleichen Suchstrategie.

- # 1 arousal [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 2 Attention [Mesh oder Thesaurus]
- # 3 Sensation [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 4 Nurs\*
- # 5 Nursing [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 6 Coma [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 7 Persistent vegetative state [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 8 Akinetic mutism [Mesh] oder [Thesaurus]
- # 9 Stimulation [Thesaurus]
- #10 Coma stimulation
- #11 #1 OR #2 OR #3
- #12 #4 OR #5
- #13 #6 OR #7 OR #8
- #14 #9 OR #10
- #15 #12 AND #12 AND #13 AND #14
- #16 #12 AND #13 AND #14
- #17 #11 AND #13 AND #14
- #18 #11 AND #12 AND #14
- #19 #11 AND #12 #13

### 3.2 Datenauswahl

In den themenspezifischen und pflegerelevanten Datenbanken wurden mit der systematischen Suche insgesamt 273 Studien gefunden. Nach der Überprüfung des Titels oder Abstracts auf die Relevanz zur Fragestellung und unter Berücksichtigung der Mehrfachnennungen und Doppelfunde wurden schlussendlich 21 Dokumente, inklusive der mit dem Schneeballprinzip gefundenen Studie, bestellt. Drei relevante Studien standen aufgrund fehlerhafter Angaben in den Datenbanken nicht zur Verfügung.

Es wurden nur Studien beziehungsweise Fallberichte ausgewählt, die sich mit Interventionen zur Wahrnehmungsförderung von Wachkomapatienten jeglichen Alters und Geschlechts, einschliesslich der Sonderformen von Wachkoma, befassen. Die Pflegeinterventionen müssen ohne ärztliche Verordnung ausgeführt werden können. Die Studien wurden auf ethische Aspekte überprüft; das Hauptaugenmerk lag einerseits auf der informierten Zustimmung (informed consent), andererseits wurde darauf geachtet, ob die Studien einer externen Prüfung (Ethikkommission) unterzogen und genehmigt wurden.

Als Ausschlusskriterium galt die ausschliessliche Beschreibung von Assessmentinstrumenten und Messverfahren, die Fokussierung auf die Intuition, Erfahrung sowie Problematik von Pflegenden und das Timing der Pflegeinterventionen. Literaturübersichten, die von der Autorin ausgewählte Studien zur Analyse beinhalteten, wurden ebenfalls ausgeschlossen. Vortragsmanuskripte oder Expertenmeinungen wurden nicht berücksichtigt.

Von den bestellten 21 Studien wurden folgende 11 Dokumente ausgeschlossen: Eine Studie befasste sich mit der Herausforderung für Pflegende im Umgang mit Komapatienten, eine beschrieb die Wichtigkeit der Intuition und Erfahrung von Pflegenden und eine weitere behandelte das richtige Timing von pflegerischen Interventionen. Eine Studie untersuchte das Vorhandensein des Sprachverarbeitungsprozesses, der mittels fMRI (funktionelle Magnetresonanz Imaging) überprüft wurde, eine befasste sich mit der Feststellung einer SON – Ansprechschwelle (Vorsprechen des eigenen Namens) und wiederum eine überprüfte die unterschiedliche Hirnaktivität bei Komapatienten durch SON-FV (Vorsprechen des eigenen Namens durch Stimmen von Familienmitgliedern). Diese drei Studien gaben nur indirekt Antwort auf die Forschungsfrage und wurden ausgeschlossen. Die Durchsicht einer Expertenmeinung ergab keine konkreten Pflegeinterventionen und wurde verworfen. Eine unsystematische Review wurde nicht zur Analyse verwendet, da sie sich mit Ursachen, Epidemiologie und Assessmentinstrumenten befasste und keine Relevanz zur Fragestellung aufwies. Weitere zwei Studien wurden ausgeschlossen, da sie Literatur beinhalteten, die in der vorliegenden Arbeit analysiert werden. Ein weiterer Ausschlussgrund einer unsystematischen Review war die Verwendung von älteren Dokumenten beziehungsweise Referenzen zugunsten einer unsystematischen Review, die in die Analyse einbezogen wurde. Insgesamt verblieben somit neun Dokumente, davon zwei Fallberichte, und die mit dem Schneeballprinzip gefundene Studie zur Analyse. Die Fallberichte wurden gewählt, da sie massgebliche Konzepte zur Stimulation der Wahrnehmung beschreiben, die in den ausgewählten Studien keine Erwähnung fanden.

### 3.3 Datenanalyse

Unter Beachtung der Ein- und Ausschlusskriterien verblieben zehn Dokumente zur Analyse. Diese wurden mehrmals gelesen, wenn nötig, übersetzt und tabellarisch zusammengefasst. Die Zusammenfassungen der Studien beinhalten folgende Punkte: Background/ Design/ Setting/ Stichprobe, Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothesen, Methode, Hauptergebnisse, Schlussfolgerungen/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik. Die Qualität der Studien wurde mit den geeigneten Kriterien „Kriterien zur kritischen Bewertung“ nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) für experimentelle und quasiexperimentelle Designs sowie mit dem Raster nach Behrens & Langer (2004) für systematische Reviews eingeschätzt, wobei für letztere zusätzlich die Kriterien von LoBiondo-Wood und Haber (2005) beigezogen wurden. Für die Beurteilung von unsystematischen Reviews sind bis anhin keine validierten Kriterien entwickelt worden, sodass in der vorliegenden Arbeit von einer Beurteilung abgesehen wurde. Die zwei Fallberichte wurden aufgrund ihrer Darstellungsform nicht beurteilt.

Die detaillierte Suchstrategie ist im Anhang A einsehbar. Die Tabelle für die Abkürzungen findet sich in Anhang B und die Zusammenfassungen der analysierten Studien ist im Anhang C aufgelistet. Die Charakteristika der eingeschlossenen Studien befindet sich im Anhang D; die der ausgeschlossenen Studien im Anhang E. Die „Kriterien zur kritischen Bewertung“ nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) sowie der Beurteilungsbogen nach Behrens und Langer (2004) sind im Anhang F zu finden. Die Einteilung der Evidenzstärke wurde nach der Hierarchie von Fischer und Bartens (1999) durchgeführt und ist im Anhang G ersichtlich.

## 4 Ergebnisse

Die folgende Ergebnisbeschreibung gliedert sich in mehrere Unterkapitel: Im ersten Teil wird ein Überblick über die analysierten Studien gegeben, der das Design, den Evidenzgrad, die Probandenzahl und die Ethik beinhaltet. Anschliessend werden die Ergebnisse der einzelnen Studien und Fallberichte, die zur Beantwortung der Forschungsfrage ausgewählt wurden, zusammenfassend und reichhaltig im Rahmen des Forschungskontextes beschrieben. In der vorliegenden Arbeit war eine Konzeptbildung nicht möglich, daher erfolgte die Ergebnisbeschreibung für jede Studie, ebenfalls geordnet nach dem Evidenzgrad, einzeln. Nach der Ergebnisdarstellung erfolgt die Beschreibung der Studienqualität.

### 4.1 Überblick über die analysierten Studien

Der aktuelle Forschungsstand wird durch eine systematische Review (Lombardi et al., 2002), einen randomisierten, kontrollierten Versuch (Karma & Rawat, 2006), eine quasi-experimentelle Studie (Davis & Gimenez, 2003) und vier Interventionsstudien, die auf ein quasi-experimentelles Design hinweisen (Keller et al., 2007; Hyunsoo & Whasook, 2002; Lippert-Grüner et al., 2001; Lippert-Grüner & Terhaag, 2000) dargestellt. Zusätzlich zur Analyse wurden eine unsystematische Review (Gerber, 2005) und zwei Fallberichte (Menke, 2006; Gsodam & Nydahl, 2000) einbezogen. Die Einteilung der Dokumente nach der Evidenzhierarchie von Fischer und Bartens (1999) zeigt auf, dass 70 % der ausgewählten Studien eine hohe Evidenz aufweisen und sich in den Härtegraden zwischen 1a, 2b und 6 befinden, wobei eine hohe Evidenz nicht gleichbedeutend mit einer guten Qualität ist. Die Aktualität der Dokumente, die zwischen 2000 und 2007 veröffentlicht wurden, ist gewährleistet. Drei Studien und ein Fallbericht stammen aus Deutschland, ein Fallbericht aus Österreich, zwei Studien aus den USA und je eine aus Italien, Indien und Südkorea. Die Anzahl der Probanden in den einzelnen Studien war unterschiedlich. In der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) variierten die Untersuchungsteilnehmer der einbezogenen Studien zwischen 14 und 30 erwachsenen, überwiegend männlichen Patienten. Karma und Rawat (2006) bezogen als einzige 30 männliche Kinder aufgrund einer nichttraumatischen Ursache in ihre Studie ein. In den beiden Studien von Lippert-Grüner und Terhaag, (2000) sowie von Lippert-Grüner et al., (2001) wurden 16, überwiegend erwachsene, männliche Teilnehmer ausgewählt. Hyunsoo und Whasook (2003) untersuchten fünf männliche, erwachsene Teilnehmer, wiesen somit die geringste Stichprobenzahl der analysierten Studien auf. Keller et al. (2007) untersuchten 18 Teilnehmer, die ebenfalls überwiegend erwachsen und männlich waren. Davis und Gimenez (2003) rekrutierten 12, ausschliesslich männliche Probanden, die sich mehrheitlich im Erwachsenenalter befanden. In der unsystematischen Review von Gerber (2005) ist kein Hinweis auf die Probandenzahl der einbezo-



genen Studien ersichtlich. In den beiden Fallberichten von Menke (2006) und Gsodam und Nydahl (2000) wurde jeweils ein Patient beschrieben. Es handelte sich dabei um eine weibliche, adoleszente Person (Gsodam & Nydahl, 2000) und um eine erwachsene, männliche Person (Menke, 2006), wobei das Alter der Patienten nicht angegeben ist. Die Beachtung der Ethik wurde in den Studien unterschiedlich gehandhabt: In vier Studien sind keine Hinweise bezüglich Ethik zu erkennen (Karma & Rawat, 2006; Lombardi et al., 2002; Lippert-Grüner et al., 2001; Lippert-Grüner & Terhaag, 2000). In zwei Studien wurde der Informed consent von Familienmitgliedern beziehungsweise Ärzten eingeholt (Keller et al., 2007; Hyunsoo & Whasook, 2003). In einer Studie fand eine Überprüfung und Genehmigung durch den Studienausschuss und die Einholung des Informed consent statt (Davis & Gimenez, 2003). In den restlichen zwei Fallberichten und der unsystematischen Review ist keine Beachtung der Ethik ersichtlich, doch die Autorin der vorliegenden Arbeit betrachtet die Edukation und den Einzbezug der Angehörigen in den Dokumenten als ethische Handlungsweise.

## 4.2 Beschreibung der Studien

Im folgenden Abschnitt werden die Studien einzeln, geordnet nach Evidenzgrad, beschrieben. Danach folgt eine tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse und ihre Signifikanz. Die tabellarische Zusammenfassung wird am Ende der Studienbeschreibung in Tabelle 14 übersichtlich dargestellt.

Lombardi, Taricco, De Tanti, Telaro und Liberati (2002) evaluierten in ihrer systematischen Review aus Italien die Effektivität von sensorischen Stimulationsprogrammen bei Komapatienten und Patienten im Vegetative State. Das Ziel bestand darin, die Effektivität von intensiver, multisensorischer Stimulation (IMS), formalisierten, nicht-intensiven Stimulationsprogrammen und sensorischen Regulationsprogrammen mit standardisierten Rehabilitationsbehandlungen bei Patienten mit traumatischen oder nichttraumatischen Hirnverletzungen zu vergleichen. Folgende Hypothesen wurden aufgestellt: Intensive multisensorische Stimulation (IMS) und sensorische Regulationsprogramme sind effektiver als standardisierte Rehabilitationsbehandlungen, um Patienten aus dem Koma zu erwecken. IMS und sensorische Regulationsprogramme sind effektiver als standardisierte Rehabilitationsbehandlungen, um die Erholungszeit aus dem Koma zu verkürzen.

Nach der systematischen Suche in fünf verschiedenen Datenbanken von 1966 bis 2002 und der Identifikation von relevanten Studienabstracts durch einen Forscher sowie der Auswahl der eingeschlossenen Studien durch drei voneinander unabhängigen Forschern mittels einer Datenextraktionsformular, gelangten drei randomisierte, klinische Versuche (RCT) oder kontrollierte, kontrollierte Versuche (CCT) in die Auswahl. Ausgeschlossen wurden Fallberichte und Einzelfallstudien ohne Kontrollgruppe, klinisch, kontrollierte Versuche mit historischer Kontrollgruppe, die auf einer einzelnen Stimulationsart basieren oder andere Interventionen enthielten.

Bei der ersten Studie der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) handelte es sich um eine RCT von Johnson (1993), der 14 kaukasische, männliche Erwachsene nach einer traumatischen Verletzung durch einen Verkehrsunfall mit einem GCS  $\leq 8$  einschloss, welche innerhalb von 24 Stunden auf die Intensivstation eingewiesen wurden. Die Teilnehmer wurden der Interventionsgruppe ( $n = 7$ ) und der Kontrollgruppe ( $n = 7$ ) randomisiert zugeordnet. Die Art der Randomisierung ist nicht ersichtlich. Patienten mit neurologischen oder psychiatrischen Beeinträchtigungen, mit Alkohol- oder Drogenabusus oder vorbestehenden Kopfverletzungen wurden ausgeschlossen. Als Intervention wurde die Stimulation der fünf Sinne für 20 Minuten pro Tag während des gesamten Aufenthaltes auf der Intensivstation durchgeführt. Die Reihenfolge der Stimuluspräsentation erfolgte randomisiert, wobei auch hier das Randomisierungsverfahren nicht ersichtlich ist. Die Kontrollgruppe erhielt keine Stimulationstherapie. Als Outcome galt neben verschiedenen physiologischen Antwortverhalten, wie beispielsweise spontane Augenbewegungen, der Bewusstseinslevel, der mit der GCS Skala eingeschätzt wurde. Die Ermittlung des Bewusstseinslevels erfolgte täglich und das physiologische Antwortverhalten wurde 20 Minuten vor und nach der Behandlung gemessen.

Die zweite Studie (CCT) von Kater (1989) untersuchte 30 Patienten nach traumatischer Hirnverletzung (18 Männer und 12 Frauen) in zwei verschiedenen Pflegeeinrichtungen. Der GCS Wert lag zwischen 3 und 14, die Dauer des Komas bewegte sich zwischen sechs Stunden und sechs Monaten. Die Teilnehmer der Interventionsgruppe ( $n = 15$ ) waren ähnlich der der Kontrollgruppe ( $n = 15$ ) hinsichtlich Alter, Geschlecht, Verletzungsart, GCS Wert und der Länge der Post-Verletzungsphase. Die Stimulation erfolgte auf sechs verschiedene Arten: visuell, auditiv, olfaktorisch, kinästhetisch, oral und über die Haut. Die Behandlung begann spätestens zwei Wochen nach dem Trauma, dauerte zwei Mal täglich 45 Minuten und wurde sechsmal pro Woche durchgeführt. Die Stimulationsdauer war abhängig von der individuellen Dauer des Komas und schwankte zwischen einem Monat und drei Monaten. Angehörige wurden in die Stimulationstherapie einbezogen. Die Kontrollgruppe erhielt keine geplante, strukturierte sensorische Stimulation. Als Outcome wurde der kognitive Funktionslevel (LCF), der als Baseline zwei Wochen nach dem Trauma und drei Monate später ermittelt wurde, gemessen.

In der dritten Studie (CCT) von Mitchell (1990) wurden 24 Patienten nach traumatischer Hirnverletzung beschrieben, die auf einer neurologischen Abteilung behandelt wurden. Die Interventionsgruppe ( $n = 12$ ) war hinsichtlich demografischer Eigenschaften, Art und Ort der Kopfverletzung, chirurgischer Eingriffe und GCS Wert ähnlich der Kontrollgruppe ( $n = 12$ ). Die Interventionen beinhalteten visuelle, auditive, olfaktorische, taktile, gustatorische, kinästhetische und vestibuläre Stimulationen. Die Interventionsblöcke wurden vier bis zwölf Tage nach dem Trauma begonnen. Die Behandlung wurde ein- bis zweimal täglich eine Stunde lang durchgeführt. Als Outcome galten der Bewusstseinslevel, der ebenfalls mit der GCS Skala einmal pro Woche für vier Wochen ermittelt wurde, sowie die Gesamtdauer des Komas in Tagen. Die Kontrollgruppe erhielt keine Stimulations-therapie.

Zur Übersicht wurden folgende Interventionstypen herauskristallisiert, die in der nachstehenden Tabelle 3 dargestellt werden:

Studie	Intervention	Dauer	Outcome-Messung
Johnson, 1993, RCT	Stimulation der fünf Sinne, randomisierte Verabreichung d. Stimuli	Beginn: nicht erwähnt 20 Min./Tag für die Dauer des Aufenthaltes auf Intensivstation	GCS Messung täglich Beobachtung von Atmung, spontanen Augenbewegungen
Kater, 1989, CCT	Visuell, auditiv, olfaktorisch über Haut, kinästhetisch, oral	Beginn: 2 Wochen n. Trauma; 45 Min., 2x/Tag; 6x/Woche; 1-3 Mte. je nach Komadauer	Level of Cognitive Functioning (LCF), Baseline 2 Wochen nach Verletzung und 3 Mte. nach Verletzung
Mitchell, 1990, CCT	Visuell, olfaktorisch, taktil, gustatorisch, kinästhetisch, vestibulär	Beginn: 4 – 12 Tage nach Verletzung; 1 Stde.; 1 – 2x/Tag	GCS Gesamtdauer des Komas in Tagen

Tabelle 3

Die Interventionen wurden mit standardisierten Rehabilitationsbehandlungen, die zur Vermeidung von verhaltensmässigen, kognitiven oder motorischen Komplikationen eingesetzt wurden, verglichen. Diese standardisierten Rehabilitationsbehandlungen bestanden aus normalen, pflegerischen Interventionen wie beispielsweise die Unterstützung der Nahrungsaufnahme, Vermeidung von Schluckstörungen, Bewegungstherapien, Flüssigkeitszufuhr sowie neuro-pharmakologische Interventionen. Als Outcome galten die Dauer der Bewusstlosigkeit in Tagen, der Level der Bewusstlosigkeit (ermittelt mit der GCS), der Level der kognitiven Funktionalität (gemessen mit LCF), die funktionellen Outcomes (ermittelt mit der GCS oder der DRS – Disability Rating Scale von Rappaport (1982) sowie Nebeneffekte wie beispielsweise erhöhter, intrakranialer Druck. Lombardi et al. (2002) führten in der systematischen Review keine quantitative Datensynthese durch, da nur in einer Studie eine Randomisierung durchgeführt wurde und sich die Studien in wichtigen Aspekten wie Design und Kondukt unterschieden.

Die Studie von Mitchell (1990) wies einen signifikanten Unterschied in der mittleren Komadauer bei der Interventionsgruppe (22 Tage versus 26.9 Tage bei der Kontrollgruppe,  $p < 0.05$ ) auf. Lombardi et al. (2002) halten fest, dass nach der Auswertung ihrer Studien keine reliable Evidenz besteht, die die Effektivität eines multisensorischen Stimulationsprogrammes bei Patienten im Koma oder Vegetative State befürwortet oder ausschliesst.

Karma und Rawat (2005) versuchten in ihrem prospektiven, randomisierten Versuch aus Indien die Effektivität und den Nutzen von früh beginnender Stimulationstherapie bei Komapatienten herauszufinden. Dazu haben sie 60 Kinder, hauptsächlich Knaben im Alter zwischen ein und fünf Jahren, untersucht, die während August 2003 und September 2004 hospitalisiert waren. Es wurden nur Kinder, die aufgrund eines nicht-traumatischen Einflusses komatös wurden, in die Studie aufgenommen. Die Stimulationstherapie wurde so früh als möglich begonnen, nachdem eine stabile Hämodynamik und Vitalparameter gewährleistet waren. Die Teilnehmer wurden randomisiert der Interventionsgruppe ( $n = 30$ ) und der Kontrollgruppe ( $n = 30$ ) zugeordnet, wobei die

Randomisierung nicht beschrieben wurde. Die Ursachen des Komas waren beispielsweise pyogenische und tuberkuläre Meningitis, zerebrale Malaria und plötzlich aufgetretene, hepatische Ausfälle. Die Stimulation erfolgte das erste Mal von den Forschern. Sie wurde fünf Mal täglich, mit einer Pause von zwei bis drei Stunden durchgeführt. Das zweite Mal fand die Stimulation durch die Familienmitglieder statt.

Zur Stimulation wurde ein sogenanntes Koma Kit, das einfache Materialien zur Stimulation enthielt, zusammengestellt, welches in der folgenden Tabelle 4 ersichtlich ist:

Intervention	Mittel und Methoden (Koma Kit)	Dauer	Outcome-Messung
Visuelle Stimulation	Taschenlampe, helle Farben, Gesichter von Angehörigen	5X/Tag mit Ruhepausen von 2 – 3 Std. dazwischen	GCS, AVPU Messung vor Beginn der Stimulation und 2 Wochen n. Stimulationstherapie
Auditive Stimulation	Sprechen, Glocken läuten, Stimmen von Angehörigen		
Olfaktorische Stimulation	Duftstäbchen und -schwämme		
Gustatorische Stimulation	Zucker- u. Salzlösungen, Orangensaft		
Taktile Stimulation	Berührung, Massage mit/ohne Öl		
Kinästhetische Stimulation	Auf Seite rollen, Lageveränderungen, Bewegen der Gliedmassen		

Tabelle 4

Der Bewusstseinslevel wurde von den Forschern mit der Glasgow Coma Scale (GCS, 3 – 15) sowie der AVPU Skala, die A = Wachheit/Orientiertheit, V = Antwort auf Ansprechen, P = Antwort auf Schmerzreize und U = Bewusstlosigkeit enthält, eingeschätzt. Nach zwei Wochen Stimulationstherapie zeigte der GCS Wert in der Interventionsgruppe signifikante Verbesserungen, während in der Kontrollgruppe keine Steigerung des GCS sichtbar war. Die statistische Analyse zeigte eine Signifikanz bei der pyogenischen Meningitis ( $p=0.0002$ ) und bei der zerebralen Malaria ( $p=0.002$ ). Bei der tuberkulären Meningitis wurde keine statistische Signifikanz erzielt ( $p=0.09$ ). Die Kontrollgruppe erreichte bei keinem Krankheitsbild eine statistische Signifikanz.

Der zum Vergleich ermittelte Chi square der AVPU Skala ergab für die Interventionsgruppe eine statistische Signifikanz von  $p < 0.001$  und für die Kontrollgruppe keine Signifikanz mit  $p > 0.05$ . Zudem erfolgte eine Einteilung der Interventionsgruppe in drei Subgruppen mit unterschiedlichem Therapiebeginn. In der Studie ist nicht ersichtlich, nach welchen Kriterien die Einteilung vorgenommen wurde. In der Gruppe 1 wurde die Therapie nach weniger als fünf Tagen nach Komabeginn begonnen, in der Gruppe 2 wurde nach sechs bis 15 Tagen begonnen und die dritte Gruppe erhielt die Stimulationstherapie 15 Tage nach Komabeginn.

Die Teilnehmer der Interventionsgruppe, bei denen die Stimulationstherapie nach weniger als fünf Tagen nach Komabeginn begonnen wurde, zeigten deutlichere Verbesserungen des Bewusstseins als jene, bei denen die Therapie später begonnen wurde. In der Gruppe 1 stieg der GCS Wert (Ausgangswert je nach Teilnehmer vor der Therapie weniger als fünf bis zehn) auf sieben, in der Gruppe 2 (Ausgangswerte gleich der Gruppe 1) auf 9 und in der dritten Gruppe konnten keine Veränderungen festgestellt werden.

Das Ziel der Interventionsstudie aus Süd-Korea mit unterbrochenem Zeitreihendesign von Hyunsoo und Whasook (2002), die auf ein Quasi-Experiment hinweist, bestand im Bestimmen von positiven Veränderungen des Bewusstseinslevels nach Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes, die die natürliche Rehabilitation übersteigen. Zusätzlich wurde untersucht, ob der veränderte Bewusstseinslevel durch die natürliche Rehabilitation oder durch den Einsatz von sensorischen Stimulationsprogrammen herbeigeführt wurde. Ein weiteres Ziel bestand darin, zu untersuchen, ob eine Steigerung des Bewusstseinslevel plötzlich oder stufenweise auftritt und ob diese Steigerung zeitweise oder permanent ist. Die Hypothese, dass positive Veränderungen des Bewusstseinslevels nach Anwendung des sensorischen Stimulationsprogrammes die natürliche Rehabilitation übersteigt, wurde versucht, zu belegen. Die Forscher rekrutierten sieben Patienten aus einem Universitätsspital nach festgelegten Einschlusskriterien und das Auswahlverfahren wurde nicht beschrieben. Die Einschlusskriterien beinhalteten die Dauer der Hirnverletzung (maximal drei Monate), einen Wert der GCS von drei bis zehn, Alter von mehr als 18 Jahren und keine Vorgeschichte hinsichtlich einer Hirnverletzung. Ein Patient verstarb aufgrund von Komplikationen und ein weiterer wurde während der Studie in ein anderes Spital verlegt. Dadurch verblieben fünf Teilnehmer, im Alter zwischen 39 und 60 Jahren, für die Untersuchung. Die Ursachen des Komas waren entweder auf Aneurysmenrupturen, Intrazerebralblutungen, Subdural-, Epidural- und Subarachnoidalblutungen und Brückenblutungen zurückzuführen. Die Forscher entwickelten das Stimulationsprogram auf der Basis anderer sensorischer Stimulationsprogramme, wie beispielsweise auf dem von De Young und Grass (1987) sowie Sosnowski und Ustik (1994).

Die Datensammlung erfolgte durch einen zweiten Forschungsassistenten, der keine Informationen über die Interventionen erhielt. Der Bewusstseinslevel wurde einmal täglich für vier Wochen als Baseline gemessen. Als Messinstrument wählten die Forscher die validierte Glasgow Coma Scale (GCS, 3-15, je höher der Wert, desto höher der Bewusstseinslevel).

Die Interventionen wurden auf die anamnestisch erfassten Vorlieben des Patienten individuell angepasst und von einem speziell ausgebildeten Forschungsassistenten in einer geräuscharmen Umgebung durchgeführt. Die Datenanalyse wurde mit einem speziellen Programm von Yaffee und McGee (2000) durchgeführt. Die Interventionen werden in der folgenden Tabelle 5 aufgelistet:

Intervention	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome-Messung
Visuelle Stimulation	Farbige Blätter, helle Stifte, Gesichter von Familienmitgliedern, Fotos	1. Intervention 2x/Tag; 5x/Woche; 4 Wochen lang  4 Wochen Pause  2. Intervention exakt gleich der 1. Intervention	Baseline: GCS, 1x tgl. für 4 Wochen  1. Intervention: GCS 1x tgl., 5x/Woche  Pause: GCS 1x tgl.; 5x/Woche  2. Intervention: GCS 1x tgl., 5x/Woche  Nach Ende 2. Intervention GCS 1x tgl.; 5x/Woche; für 4 Mte.
Auditive Stimulation	Musik, Stimmen von Familienmitgliedern, Hände klatschen, Stimmgabel, Glocken läuten		
Olfaktorische Stimulation	Parfum, Essig-, Orangen- und Zitronenduft		
Gustatorische Stimulation	Süsse, salzige, saure, scharfe Geschmacksstoffe, Mundpflege		
Taktile Stimulation	Berührung, Temperaturveränderungen, Schmerzreize		
Physikalische Stimulation	Bewegungsübungen		

Tabelle 5

Die erste Intervention erfolgte zweimal täglich von Montag bis Freitag vier Wochen lang. Während dieser Periode wurde der Bewusstseinslevel einmal täglich gemessen. Danach erfolgte eine interventionsfreie Phase von vier Wochen, um die Bewusstseinssteigerung, ausgelöst durch die erste Intervention, zu ermitteln. Während dieser Phase wurden normale, pflegerische Interventionen und die medikamentöse Behandlung durchgeführt. Der GCS Wert wurde einmal täglich ermittelt. Anschliessend erfolgte die zweite Intervention nach exakt gleichem Schema. Nach Beendigung der zweiten Intervention erfolgte die GSC Ermittlung einmal täglich während fünf Tagen pro Woche. Die Monitorisierung des GCS Wertes nach Ende der zweiten Intervention wurde während vier Monaten durchgeführt. Im Gesamten wurden die Veränderungen des GCS Wertes während acht Monaten beobachtet. Die Veränderungen des Bewusstseinszustandes wurden durch das Ermitteln der mittleren GCS Werte festgestellt.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit zeigt die Tabelle 6 die Veränderungen der einzelnen Teilnehmer vor und nach den Interventionen:

Patient	Diagnose	GCS zu Beginn der Studie	GCS am Ende der Studie
A	Subarachnoidalblutung	7	10-12; merklicher Anstieg nach 2 Monaten).
B	Basalganglienblutung	5	8-10 (stieg während der 1. Intervention, erreichte Max. in der interventionsfreien Phase von 10-12)
C	Subdural-, Epidural-, Subarachnoidalblutung	5	5 (keine Steigerung bis Ende 2. Intervention)
D	Brückenblutung	5	10-13 (stieg rasch nach Beginn der 1. Intervention)
E	Intrazerebrale und intraventrikuläre Blutung	3	5-6 (geringe Steigerung 2 Monate nach 2. Intervention)

Tabelle 6

Die Forscher beobachteten während der ersten Intervention, dass der Bewusstseinslevel einen Trend zu nachhaltiger Verbesserung mit natürlichem Genesungsverlauf zeigte. Die GCS Werte wiesen globale Fluktuationen auf und neigten zu einer monatlichen Steigerung. Sie stellten eine zweiwöchige Differenz zwischen der Anwendung der ersten Intervention und dem Auftreten von Verbesserungen des Bewusstseinszustandes fest. Zusätzlich bemerkten sie, dass die Verbesserungen, assoziiert mit der ersten Intervention, meist zwei Wochen nach Ende der ersten Intervention, auftraten. Im Gesamten zeigte die erste Intervention einen positiven Einfluss auf den Bewusstseinslevel, der abgestuft und temporär auftrat. Die zweite Intervention zeigte indessen eine abgestufte und permanente Veränderung des Bewusstseinslevels nach Anwendung des sensorischen Stimulationsprogrammes. Diese Veränderungen konnten mit zwei, von den Forschern entwickelten Modellen, festgestellt werden. Der Unterschied der ersten im Vergleich zur zweiten Intervention bestand darin, dass letztere einen längeren Einfluss (zwei Wochen versus zwei Monate) auf den Bewusstseinslevel hatten und einen nachhaltigen Effekt zeigten, da sie für mehr als vier Monate anhielten. Hyunsoo und Whasook (2002) gelangten zu dem Schluss, dass Interventionsprogram-

me mehr als einen Monat durchgeführt werden müssen, um einen permanenten Einfluss auf den Bewusstseinslevel zu erhalten und mindestens zwei Wochen, um eine Verbesserung zu beobachten. Die Hypothese, dass positive Veränderungen des Bewusstseinslevels nach Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes den natürlichen Erholungsverlauf übersteigen, wurde bestätigt.

Die quasi-experimentelle Studie im Prä- und Posttest Design von Davis und Gimenez (2003) aus den USA hatte zum Ziel, die Verhaltenseffekte auf das Arousal bei Komapatienten mit traumatischer Hirnverletzung durch den Einsatz eines strukturierten, sensorischen Stimulationsprogrammes (SSP) zu untersuchen. Die Untersuchung wurde weiter spezifiziert, indem sich Autoren mit der Frage auseinandersetzten, inwiefern eine Steigerung des Arousals zwischen der ersten Einschätzung (Baseline) und dem Austrittsassessment beobachtet werden konnte. Zur Beurteilung wurde die Glasgow Coma Scale (GCS), die Sensory Stimulation Assessment Measure (SSAM), der Ranchos Los Amigos Level of Cognitive Functioning Scale (RLA, 1-8), die Disability Rating Scale (DRS, 0=rehabilitiert, 30=tot) und Eye/Motor responses (EM, 6 Punkte-Skala) herangezogen. Weiter untersuchten die Autoren den Effekt des sensorischen Stimulationsprogrammes auf den zerebralen, hämodynamischen Status, beispielsweise den intrakraniellen Druck (ICP), den kardiopulmonalen Status, beispielsweise die Herzfrequenz (HR), die Atemfrequenz (RR) und den mittleren, arteriellen Druck (MAP).

Die Teilnehmer wurden aufgrund spezifischer Kriterien zielgerichtet den Interventions- (n = 9) und Kontrollgruppen (n = 3) zugeteilt, wobei die Probanden der Interventionsgruppe als erste zur Studie zugelassen wurden. Diese Kriterien beinhalteten die Auswahl männlicher Teilnehmer, da diese die Hauptrisikogruppe repräsentierten, sowie des Alters zwischen 17 und 55 Jahren, da diese Altersgruppe ebenfalls der Hauptrisikogruppe angehört. Die Teilnehmer wurden spätestens drei Tage nach dem Trauma rekrutiert, mussten einen GCS von  $\leq 8$ , einen stabilen ICP, sowie einen RLA Wert zwischen I und III aufweisen. Ebenfalls wurde das auf den Hirnstamm bezogene, auditive Ansprechen (BAER) gemessen sowie ein Elektroenzephalogramm durchgeführt. Das Messen des BAER diente zur Dokumentation der intakten, auditiven Verbindungen im Gehirn. Die EEG Werte wurden zur Interpretation des veränderten, elektrischen Antwortverhaltens von Baseline bis zum Ende der Studie benutzt und von einem Neurologen ausgewertet. Es wurden nur jene Teilnehmer in die Studie einbezogen, die normale BAER Werte aufwiesen. Um die Sicherheit der Teilnehmer zu gewährleisten, wurden die klinischen Parameter vor und nach der Intervention von den Forschern monitorisiert. Als Postverletzungstag (PID) wurde der Tag des Spitaleintrittes festgelegt. Zusätzlich wurden demografischen Daten der Teilnehmer, wie beispielsweise Alter, Verletzungshergang und Art der Hirnverletzung gesammelt. Die Teilnehmer beider Gruppen erhielten normale Pflege und Standardrehabilitation.

Die Mittel und Methoden der Stimulation in der Interventionsgruppe sind in der folgenden Tabelle 7 aufgeführt:

Intervention	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome-Messung
Unimodale, auditive Stimulation	Informationen zur Orientierung	Je nach Mittel 5 – 15 Min. Stimulationsdauer, 5 – 8 Sitzungen/Tag zw. 8.00 – 17.00 Uhr; 7x/Woche; mind. 1 Std. Pause zwischen Sitzungen	BAER + EEG vor den Interventionen und am Ende d. Studie  Vor und nach jeder Stimulation wurden MAP, ICP, CPP, HR, RR, GCS, SAM, RLA, DRS, SSP
	Glocken läuten, Hände klatschen		
	Musik bzw. Lieblingsmusik des Patienten oder vom Forscher ausgewählt		
	Stimmen von Familienmitgliedern, die auf Band aufgenommen wurden		
	Fernsehen oder Radio		

Tabelle 7

Familienmitglieder und Freunde der Patienten wurden angehalten, am Stimulationsprogramm teilzunehmen. Das Programm für die Interventionsgruppe blieb in der Art und Dauer der Stimulation konstant, jedoch änderten sich die Reihenfolge und die Anzahl der Stimulationen, abhängig von den Besuchen von Angehörigen oder Freunden, täglich. Die Stimuli wurden täglich fünf bis acht Mal pro Tag, zwischen 8 Uhr und 17 Uhr, durchgeführt. Die Forscher bevorzugten Tageslicht, um die Stimuli dem normalen Tagesablauf anzupassen. Eine stimulationsfreie Phase von mindestens einer Stunde wurde zwischen den Sitzungen, die, abhängig von dem Stimulustyp fünf bis 15 Minuten dauerten, eingeschaltet.

Vor und nach den Stimulationen wurden die klinischen Parameter (ICP, MAP, HR, RR), die Messungen der Wahrnehmung beziehungsweise des Arousals (GCS, RLA) und die Verhaltensantworten (beispielsweise SSAM) erhoben. Bei den Teilnehmern der Kontrollgruppe wurde stündlich der GCS Wert ermittelt und die RLA Einschätzung durchgeführt. Die erste unabhängige Variable, die Wahrnehmung wurde aufgrund numerischer Veränderungen auf der GCS, SSAM, RLA und DRS Skala eingeschätzt und mit dem Student's *t* Test analysiert. Für beide Gruppen wurde der mittlere GCS Wert errechnet und für die gesamte Zeit mit wiederholten Varianzanalysen analysiert und miteinander verglichen. Der Stimulationseffekt wurde auch durch die EM Antworten gemessen, die, basierend auf dem PID und der Stimulationsart, evaluiert wurden. Der Stimulationseffekt auf die klinischen Variablen wurde während der gesamten Zeit analysiert, um Interaktionen zwischen EM und PID sowie EM und Stimulationsart zu festzustellen. Die Forscherinnen beobachteten markante Unterschiede bei den mittleren GCS Veränderungen in beiden Gruppen, jedoch waren diese Werte statistisch nicht signifikant ( $p = 0.14$ ). Dennoch zeigte sich ein interessantes Verlaufsmuster zwischen beiden Gruppen. Der mittlere, tägliche GCS Wert in der Interventionsgruppe war tiefer (6.1) und stieg (6.8) mit der Zeit. Im Vergleich dazu begann der mittlere, tägliche GCS Wert in der Kontrollgruppe höher (7.4) und sank mit der Zeit auf 6.0. Auch der Unterschied des SSAM Wertes zwischen den Gruppen zeigte sich statistisch signifikant ( $p = 0.015$ ). Die Bewertung auf der DRS Skala erreichte ebenfalls eine statistische Signifikanz von  $p = 0.0005$ . Die Forscher massen den Effekt der Stimulation, der auf dem PID basierte, mittels Augenbewegungen und Motorik (EM).



Da das Stimulationsprogramm erst dann begonnen wurde, wenn stabile Vitalparameter vorhanden waren, wurde der Effekt für jeden Patienten einzeln ermittelt. Davis und Gimenez (2003) stellten fest, dass 44 % der Teilnehmer in der Interventionsgruppe markante Veränderungen bei den EM zeigten. Die Varianzanalyse deckte signifikante Unterschiede im Antwortverhalten auf familiäre Stimuli ( $p = 0.043$ ) und Musik ( $p = 0.023$ ) auf. Diese Unterschiede konnten jedoch nicht festgestellt werden, wenn die drei Stimulusarten kombiniert und mit den EM Veränderungen verglichen wurden. Jedoch zeigte sich bei der Kombination der Stimulusarten, dass zwei Teilnehmer ein signifikantes Antwortverhalten auf spezifische Arten der Stimuli zeigten, wie beispielsweise auf Musik ( $p = 0.04$ ) und auf familiäre Stimuli ( $p = 0.03$ ). Bei vier Teilnehmern der Interventionsgruppe wurde der ICP fortlaufend monitorisiert, dessen Veränderungen weder statistisch noch klinisch signifikant waren. Die Autoren hielten fest, dass weder die PID noch die Stimulationsart einen Einfluss auf eine Erhöhung des ICP hatten. Bei allen neun Teilnehmern der Interventionsgruppe wurden die Daten für HR, RR, und MAP vor und nach der Stimulation ermittelt. Das Antwortverhalten der Patienten hinsichtlich der Vitalparameter zeigte sich als begrenzte Veränderung des kardiopulmonalen Status, es ging weder mit Änderungen der Medikation einher, noch erforderte es einen Aufschub oder eine Beendigung des Stimulationsprogrammes. Daher wurden diese Veränderungen von den Autoren mit geringer, klinischer Signifikanz bewertet.

Keller, Hülsdunk und Müller (2007) versuchten in ihrer Interventionsstudie aus Deutschland, die auf ein quasi-experimentelles Design hinweist, eine Antwort darauf zu finden, ob unterschiedliche Stimulationsarten bei Patienten im Vegetative State zu spezifischen, physiologischen Reaktionsmustern führen. Zusätzlich wurde ein möglicher Effekt von stimulierenden Medikamenten untersucht. Zur Studie, die in einer neurologischen Klinik in Köln durchgeführt wurde, wurden 18 Patienten (11 Männer und 7 Frauen) im Alter zwischen 18 und 70 Jahren mit apallischem Syndrom zugelassen. Das apallische Syndrom wurde hauptsächlich durch traumatische Hirnverletzungen und in drei Fällen durch Hypoxie verursacht. Als Einschlusskriterien galten ein GCS Wert unter 6, das Fehlen einer neurologischen Beeinträchtigung in der Vorgeschichte, keine visuelle Fixierung, keine P 300 Antworten und bestehende Hirnverletzung zwischen 4 und 50 Wochen. Die Stimuli wurden akustisch und taktil durchgeführt. Zur akustischen Stimulation wurde das sogenannten „white noise“ (physikalisches Rauschen mit konstanter Amplitude) und auf Band aufgenommene Angehörigenstimmen eingesetzt. Die taktile Stimulation erfolgte durch Massage des rechten oder linken Armes. Ein Neurologe führte die Einschätzung der Teilnehmer gemäss den Multi Task Force Kriterien durch. Der Stimulationseffekt wurde mit der Registrierung des Elektroenzephalogrammes (EEG), des Elektromyogrammes (EMG), dem Hauttonus (SCR) und der Herzfrequenz (HR) gemessen.

Die Durchführung der Stimulation wird in der folgenden Tabelle 8 beschrieben:

Intervention	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome-Messung
Taktile Stimulation	Massage des rechten oder linken Arms; beginnend am Handgelenk bis hinauf zu den Schultern	Baseline Intervention 5 Min. Pause 5 Min. Baseline	EEG, HR, EMG, SCR
Akustische Stimulation	White noise, Bandaufnahmen von Stimmen der Familienmitglieder - > der Patient wird mit dem Vornamen angesprochen und es folgen Erzählungen über tägliche Ereignisse		

Tabelle 8

Keller et al. (2007) führten die Stimulation in einem EEG Laboratorium durch, wobei die Patienten im Bett lagen und die Daten durch am Körper befestigte Elektroden übertragen wurden. Die Forscher ermittelten zuerst die Baseline Daten, danach folgte die erste Intervention (akustisch oder taktil). Nach der Intervention wurde eine fünfminütige Pause eingeschaltet. Um einen Serieneffekt zu verhindern, wurden die Stimuli randomisiert eingesetzt.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit nichtparametrischer Statistik für die elektrophysiologischen Daten und mit der Bonferri Correction für multiple Vergleiche. Die Auswertung zeigte bei allen 18 Patienten signifikante Unterschiede zwischen Baseline und taktiler Stimulation bei den EEG Werten. Die statistische Signifikanz war abhängig von den platzierten Elektroden und schwankte je nach Elektrodenposition Fz,  $p = 0.025$ , und T3,  $p = 0.046$ . Der SCR erhöhte sich signifikant bei taktiler Stimulation ( $p = 0.03$ ) und bei „white noise“ ( $p = 0.006$ ), jedoch nicht beim Einsatz von Angehörigenstimmen ( $p = 0.32$ ). Die Forscher beobachteten, dass der mittlere SCR Wert durch das Hören von bekannten Stimmen nur leicht erhöht wurde und die Differenz zu den Baseline Daten zeigte sich nicht signifikant. Bei allen Stimulationskonditionen erhöhten sich die EMG Aktivität sowie die HR. Vor allem bei taktiler Stimulation stiegen die EEG Werte signifikant ( $p = 0.04$ ), wobei diese Beobachtung auch für die Stimulation mit „white noise“ gemacht wurde ( $p = 0.016$ ). Es zeigte sich keine Signifikanz für die EMG Aktivität auf das Antwortverhalten auf Stimmen ( $p = 0.22$ ). Eine signifikante Steigerung der HR wurde nur bei taktiler Stimulation ( $p = 0.005$ ) sichtbar. Keller et al. (2007) halten abschliessend fest, dass das grösste Antwortverhalten auf taktile Stimulation zurückzuführen war, das ebenfalls einen Effekt auf die HR und die EEG Aktivität hatte.

In der Interventionsstudie aus Deutschland, hinweisend auf ein Quasi-Experiment, von Lippert-Grüner und Terhaag (2000) ist keine klare Fragestellung oder kein klares Ziel ersichtlich. Die Autoren beschreiben die multimodale, früh beginnende Stimulation (MEOS) in der Rehabilitationsphase nach Hirnverletzungen und untersuchten Veränderungen bei vegetativen Parametern wie beispielsweise Herz- und Atemfrequenz, durch die Stimulationstherapie. Die Untersuchung von 16 aus 89 ausgewählten Patienten fand auf einer neurochirurgischen Intensivstation in Köln statt. Als Einschlusskriterien galten ein schweres Schädel-Hirn-Trauma mit Koma für mindestens 48 Stunden ( $GCS < 8$ ), kardiopulmonale Stabilität, normaler, intrakranialer Druck sowie fehlende mechanische Beatmung, Sedation oder schwere Infektionen. Das mittlere Alter der Patienten lag bei 43.6

Jahren und der durchschnittliche GCS Wert zu Beginn der Stimulationstherapie bei 6.56. Die Patienten erhielten eine Frührehabilitationsbehandlung für eine durchschnittliche Dauer von 27.9 Tagen, wobei die MEOS ungefähr 9.81 Tage durchgeführt wurde.

Die Stimulationstherapie beinhaltete akustische, taktile, olfaktorische, gustatorische, visuelle, kinästhetische und propriozeptive Stimuli, die in der folgenden Tabelle 9 aufgezeigt werden:

Intervention	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome-Messung
Akustische Stimulation	Normale Konversation oder Vorlesen; durchgeführt entweder von Pflegenden, Freunden, Angehörigen; Aufnahmen von Stimmen auf Band, Musik	Interventionen je nach Stimulationsart 5 – 10 Min. in Blöcken zu 1 Stde; A-B-A Design Pause jeweils 10 Min. zw. Interventionen	GCS, GOS, HR, RR, EEG, EMG
Taktile Stimulation	Unterschiedliche Massagearten, Wärme- und Kälteapplikationen		
Olfaktorische Stimulation	Gerüche aus fam. Umfeld (angenehm/nicht angenehm), natürliche u. künstliche Essenzen in Gläsern		
Gustatorische Stimulation	Essen wird auf vorher angefeuchtete Zunge mit Watteträger gegeben		
Visuelle Stimulation	Farbige Lichter, verschiedene Helligkeitsstufen zur Erkennung d. Tages- und Nachtrhythmus		
Kinästhetische und propriozeptive Stimulation	Veränderung v. Körperpositionen in die Horizontale und Vertikale		

Tabelle 9

Die Forscher setzten die Stimuli täglich in zwei Blöcken von je einer Stunde nach einem geplanten Muster ein. Der erste Block bestand aus dem Messen der Baseline Daten zehn Minuten vor Beginn der Stimulation. Danach folgte die zehnminütige, orofasciale Stimulation mit einer Pause von zehn Minuten danach (A-B-A Design). Die weiteren Stimuli, wie beispielsweise akustische, visuelle, geruch- und geschmackliche, wurden nach dem gleichen Schema durchgeführt. Baseline Daten wurden zehn Minuten nach Beendigung der letzten Stimulation gemessen. Der zweite Block bestand aus drei verschiedenen Stimuli, wie beispielsweise taktile, propriozeptive/kinästhetische und thermische Stimuli, die ebenfalls nach gleichem Schema, aufgezeigt in Block eins, durchgeführt wurden. Bei der Durchführung der Stimulationstherapie wurde auf eine möglichst geräuscharme Umgebung und angepasste, interventionsfreie Phasen geachtet. Um eine Überbelastung des Gehirns zu vermeiden, wurde der Frequenz und Intensität der sensorischen Stimulation besondere Beachtung geschenkt. Die Dokumentation des Stimulationsverlaufes mit dem Assessmentprotokoll auf der Basis der KRS beinhaltete das Öffnen, Bewegen und Fixieren der Augen, Kopfbewegungen, mimisches Antwortverhalten, gezielte sowie ungezielte motorische Reaktionen und Artikulationen. Die klinische Beobachtung der Patienten zeigte, dass Veränderungen der Vitalparameter, wie beispielsweise Veränderungen der Herz- oder Atemfrequenz den sichtbaren Verhaltensveränderungen vorangehen. Die Autoren weisen darauf hin, dass sich die sogenannten Dialogantworten nur in Form von vegetativer Symptomatik zeigten. Die Forscher haben diese Antworten während der gesamten Stimulationsphase mittels eines Feedback-Systems aufgenommen; zusätzlich wurden kontinuierliche Messungen der Herz- und Atemfrequenz, des Blutdruckes und des Hauttonus

aufgezeichnet. Diese elektrophysiologischen Daten wurden mit einem spezifischen System (Paron-Biofeedback und VITAPORT System), welches an der Kölner Universität entwickelt wurde, gesammelt und analysiert. Nebenbei erlaubte das System die Registrierung der EEG und EMG Aktivität. Aus den Veränderungen der EEG Aktivität konnte das Ausmass des therapeutischen Fensters abgeleitet werden, das auf Wachheitsphasen des Patienten hindeutete und zur Planung der Stimulationstherapie benutzt wurde. Zur Einschätzung des Verhaltens entwickelten die Autoren ein standardisiertes Assessmentprotokoll auf der Basis der Komaremissionsskala (KRS), das ebenfalls den Fokus auf vegetative Veränderungen legte.

Die Ergebnisse zeigten vor allem bei vegetativen Parametern markante Veränderungen, auch bei Patienten, die als tief komatös (GCS 3-4) eingestuft wurden. Die Forscher beschrieben den Rehabilitationsverlauf am Beispiel eines 38jährigen Patienten, bei dem am vierten Tag nach dem Trauma mit der Stimulationstherapie begonnen wurde (GCS 4). Der erste Stimulationsblock zeigte keine sichtbaren Veränderungen bei der vegetativen Funktionalität. Jedoch beobachteten die Autoren signifikante Veränderungen der Herzfrequenz, speziell mit taktiler Stimulation, während des zweiten Stimulationsblockes. Im Gesamten konnten die wichtigsten Änderungen durch taktile und akustische Stimulation beobachtet werden, die sich hauptsächlich durch Augen- und Kopfbewegungen zeigten. Die EEG und EMG Daten wurden kontinuierlich gemessen und mit spontanen Reaktionen verglichen. Diese Methode erlaubte den Forschern das Herausfinden des „therapeutischen Fensters“, was bedeutet, dass die Phasen der Wachheit für die Therapieplanung genutzt werden konnten. Nach zwei Jahren erfolgte ein Reassessment von 14 Patienten, währenddessen zwei Patienten aufgrund struktureller Probleme nicht daran teilnehmen konnten. Es zeigte sich, dass ein Patient im Vegetative State verblieb (Glasgow Outcome Scale – GOS 2), zwei Patienten litten unter schweren, neurologischen und neuropsychologischen Defiziten und waren pflegeabhängig (GOS 3). Sechs der reexamierten Teilnehmer wiesen schwere, funktionelle Defizite auf, konnten jedoch die Aktivitäten des täglichen Lebens selbständig durchführen. Die restlichen drei Teilnehmer wiesen einen GOS von 5 auf; zwei von ihnen konnten an ihren vorherigen Arbeitsplatz zurückkehren. Gemäss den Forschern treten Verhaltensveränderungen häufig, vor allem bei leichtem Koma, durch alle Stimulationsarten auf. Die stimulusabhängigen Veränderungen der vegetativen Parameter stiegen signifikant geringer und die Bandbreite der sichtbaren Verhaltensänderungen wurde erweitert.

Mit der Interventionsstudie von Lippert-Grüner, Wedekind, Ernestus und Klug (2001) aus Deutschland, die auf ein Quasi-Experiment hindeutet, wurden die Veränderungen der vegetativen Parameter und des Verhaltens von komatösen Patienten nach schwerer Hirnverletzung während der multimodalen, frühbeginnenden Stimulation (MEOS) in der Frührehabilitation evaluiert. Die Studie wurde auf der Intensivstation der Klinik für Allgemeine Neurochirurgie der Universität Köln in einem Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt und 16 überwiegend männliche Teilnehmer im Alter zwischen 16 und 77 Jahren, die aus 89 Patienten ausgewählt wurden, wurden zur Studie zugelassen. Die mittlere Komadauer betrug 22.2 Tage, die Dauer der Therapie (MEOS) 9.81 Tage und der mitt-

lere GCS Wert zu Beginn der Studie 6.56. Die Teilnehmer wurden auf der Komaremissionsskala (KRS, 0-15) eingestuft und erzielten einen mittleren Wert von 5.3. Die Einschlusskriterien beinhalteten das Vorhandensein eines schweren Schädel-Hirn-Traumas, komatös für mindestens 48 Stunden (GCS < 8), stabile, vegetative Parameter, normaler intrakranialer Druck, keine mechanische Beatmung, Sedation oder schwere Infektionen.

Zur Übersicht sind die Interventionen in der folgenden Tabelle 10 dargestellt

Intervention	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome-Messung
Auditive Stimulation	Nicht beschrieben	Stimulation je nach Intervention 5-10 Min.; in Blöcken zu 1 Stde.; A-B-A Design, 10 Min. Pause zw. den Interventionen	GCS, GOS, HR, RR, SCR, EEG, EMG, BP
Taktile Stimulation			
Olfaktorische Stimulation			
Gustatorische Stimulation			
Kinästhetische Stimulation			

Tabelle 10

Die MEOS beinhaltete auditive, taktile, olfaktorische, gustatorische und kinästhetische Stimuli, die täglich in zwei Einheiten, die je eine Stunde dauerten, eingesetzt wurden. Die Forscher schenken der Frequenz und Intensität der Stimulationstherapie besondere Aufmerksamkeit, um übermäßige Anstrengung des verletzten Gehirns zu vermeiden. Die Therapie wurde kontrolliert in einer geräuscharmen Umgebung sowie mit Einhaltung von Pausen durchgeführt und somit das Zeitverständnis der Patienten gefördert. Die Stimulationstherapie wurde individuell, abhängig von den Dialogantworten und dem aktuellen Funktionslevel, angepasst. Da sich diese Dialogantworten durch Veränderungen der vegetativen Parameter zeigen, wurden sie während der gesamten Stimulationsphase aufgezeichnet und analysiert. Dazu wurden spezielle Geräte und Systeme benutzt, die vor Ort entwickelt wurden. Dadurch wurde es auch möglich, zusätzlich die Werte des Elektroenzephalogrammes (EEG) und des Elektromyogrammes (EMG) zu registrieren. Die Autoren hielten fest, dass, je geringer die Komatiefe, es zunehmend wichtiger wurde, das Verhalten der Patienten einzuschätzen. Sie benutzten dazu ein Assessmentprotokoll, welches auf der Basis der KRS entwickelt wurde, das ebenfalls vegetative Veränderungen zu erfassen vermochte. Die häufigsten Reaktionen der Teilnehmer wurden in Mimik, verbale Äusserungen, Arousal/Aufmerksamkeit, Motorik und vegetative Veränderungen eingeteilt. Die Aufzeichnungen und Beobachtungen der Forscher zeigten Veränderungen der vegetativen Parameter, vor allem bei der Herz- und Atemfrequenz, unter der Stimulationstherapie. Sie stellten fest, dass diese Veränderungen den sichtbaren Verhaltensveränderungen vorangingen. Die Überprüfung dieser Veränderungen zu den ermittelten Baseline Daten ohne Stimulation erfolgte nach dem A-B-A Design (10 Minuten Baseline, Stimulation, 10 Minuten Baseline). Als Beispiel in ihrer Studie beschrieben die Autoren den Rehabilitationsverlauf eines 38jährigen Patienten, dessen Stimulationstherapie am

vierten Tag nach dem Trauma begann (GCS 4). Während der Therapie zeigten sich, vor allem bei taktiler Stimulation, merkliche Veränderungen der Herzfrequenz. Im Allgemeinen haben Lippert-Grüner et al. (2001) festgestellt, dass sich die wichtigsten Ergebnisse unter taktiler und akustischer Stimulation zeigten, die hauptsächlich aus Kopf- und Augenbewegungen bestanden. Die Forscher wiederholten ihre Einschätzung nach zwei Jahren, wobei in der Zwischenzeit zwei Patienten aufgrund struktureller Probleme ausschieden. Das Assessment zeigte, dass ein Teilnehmer im vegetativen Status mit einem GCS Wert von 2 verblieb, zwei Teilnehmer wiesen nach wie vor schwere neurologische und neuropsychologische Behinderungen auf und waren pflegeabhängig mit einem Wert von 3 auf der Glasgow Outcome Scale (GOS). Sechs Teilnehmer zeigten funktionelle Defizite, konnten jedoch ihr Leben selbständig bestreiten (GOS 4). Die restlichen drei Teilnehmer erreichten einen GOS Wert von 5, wobei zwei von ihnen ihre Arbeit wieder aufnehmen konnten.

Gerber (2005) befasste sich in ihrer unsystematischen Review aus den USA mit dem Verständnis und der Handhabung von Komastimulation. Das Ziel ihrer Arbeit bestand darin, Pflegende in einem Spital über das Management und die Implementierung von strukturierter, sensorischer Stimulation zu unterrichten. Die Autorin betonte die Wichtigkeit von früh beginnender Stimulationstherapie, die spätestens drei Tage bis eine Woche nach dem Trauma begonnen werden sollte. Patienten, die einen GCS Wert von weniger als 10, einen RLA Wert von I – III, einen normalen ICP und hämodynamische Stabilität aufwiesen, konnten eine deutliche Besserung erwarten. Die künstliche Beatmung stellte kein Ausschlusskriterium in ihrer unsystematischen Review dar. Gerber (2005) wies ebenfalls auf die Notwendigkeit einer einheitlichen Terminologie der Pflegenden hin, um eine optimale Pflege zu gewährleisten und beschrieb in ihrer Arbeit verschiedene Termini, wobei sie sich auf andere Studien, beispielsweise auf die von Sosnowsky und Ustik (1994), stützte. Die Autoren dieser Studie beschrieben die kognitiven Fähigkeiten und das Verhalten des Gehirns, die gemessen werden können, um das Verständnis und die Kommunikation mit komatösen Patienten zu fördern. Gerber zitiert Davis und White (1995), die die Steigerung des Arousals durch das Wecken des retikulären Aktivierungssystems (RAS) mittels strukturiertem, sensorischen Stimulationsprogrammes beschreiben. Im Weiteren zitiert Gerber (2005) die Autoren Tolle und Reimer (2003), die erklären, dass das verletzte Gehirn durch Wiederholungen und strukturierten Stimuli trainiert werden könne. Gerber (2005) schreibt, dass andere Autoren wiederum, wie etwa Wood (1991), den Mangel an wissenschaftlicher Evidenz der verschiedenen Studien kritisierten. Wood (1991) vertritt die Auffassung, dass sensorische Stimulation den Wachstatts fördert und aufrechterhält und setzt Wachheit dem Bewusstsein gleich. Die Stimulation könne nur unter regulierten Umfeldbedingungen durchgeführt werden, um Habitation zu vermeiden. Demzufolge müssen jegliche Hintergrundgeräusche ausgeschaltet werden, wie beispielsweise Fernsehen, Radio, laute Stimmen und Telefone. Der Autor vertritt die Meinung, dass eher Stimationsregulation statt Komastimulation erfolversprechend seien und empfiehlt dem Stimulationsteam das Benutzen von Keywords zur Kommunikation mit dem Patienten sowie Schlaf- und Ruhephasen für mindestens

30 bis 45 Minuten ohne pflegerische Handlungen. Dies führe zu adäquaten Verhaltensantworten, die exakt gemessen werden könnten.

Gerber (2005) legte aufgrund ihrer Literaturrecherche Phasen und Schritte fest, die das Stimulationsprogramm umfassen. Grundsätzlich müssen Pflegende über das Ziel, den Zweck sowie die Implementierungsmöglichkeiten informiert sein. Die erste Phase umfasst das Interview von Familienangehörigen und Freunden, um die Biografie des Patienten zu erfassen. Gerber empfiehlt die Benutzung des Fragebogens von Helwick (1994), der Fragen nach der Bezugsperson, nach Freunden, Hobbies, Sport, Lieblingsmusik, -speisen, -düften, -materialien und nach Lieblingsfilmen enthält. Weiter wird der Tagesrhythmus erfasst und nach sensorischen Defiziten gefragt. Der Fragebogen wird vom Ausfüllenden und vom Interviewer unterzeichnet. Gerber schreibt, dass der Angehörigenedukation eine enorme Wichtigkeit zukommt, da die Familie eine Hauptrolle in der Rehabilitation spielt und am Stimulationsprogramm teilnimmt. Der Interdisziplinarität wird bei der Durchführung der Komastimulationstherapie grosse Bedeutung beigemessen. Das Team soll aus behandelnden und beratenden Ärzten, Intensivpflegefachpersonen, Sozialarbeiter, Physio-, Arbeits- und Sprachtherapeuten, Eingliederungstherapeuten, Ernährungsberatern und Hilfspflegerinnen bestehen.

Die Angehörigen sollen gebeten werden, die Lieblingsgegenstände des Patienten mitzubringen, mit Informationen zu versehen und in unmittelbarer Nähe bereitzustellen. Danach wird mit den Familienmitgliedern über die unterschiedlichen Arten, Dauer und Häufigkeit der Stimulationstherapie diskutiert. Gerber (2005) hält fest, dass, obwohl die multimodale Stimulation am häufigsten durchgeführt wird, empfohlen wird, zuerst mit der unimodalen Stimulation zu beginnen. Unimodale kann zu multimodaler Stimulation erweitert werden, wenn die allgemeine Stabilität gefestigt ist. Angehörige müssen in jedem Fall über Änderungen des Programms informiert werden. Vor Beginn der Stimulationstherapie ist die medizinische Stabilität zu überprüfen, der Patient muss ausgeruht und das Umfeld frei von Nebengeräuschen sein. Gerber (2005) verweist auf Sosnowski und Ustik (1994), die die ruhige Umgebung als oberste Priorität sehen, damit sich der Patient auf die Stimuli konzentrieren kann. Die Durchführung der Stimuli erfolgt strukturiert, jedoch nach keiner bestimmten Reihenfolge.

Die unterschiedlichen Stimulationsarten werden in der folgenden Tabelle 11 aufgezeigt:

Intervention *	Mittel und Methoden	Dauer	Outcome**
Auditive Stimulation	Sich vorstellen, zeitlich u. örtlich orientieren, informieren, klatschen, vorlesen, Nachrichten hören, Stimmen v. Familienmitgliedern vom Band, ruhige Umgebung	10 – 15 Min.	GCS, RLA
Visuelle Stimulation	Nach auditiver Stimulation, farbiges Licht, Fotos, Mobile, aufrechte Haltung		
Olfaktorische Stimulation	Kaffee- u. Teeeruch mit spez. Geschmack (Vanille), Kräuter, Orangen- od. Zitronenpeeling, Bananen-, Senf-, Knoblauchgeruch, Parfum, nicht zu starke Düfte		
Gustatorische Stimulation	Mundpflege – Mittel mit Pfefferminzgeschmack, salzige, süsse, saure, bittere Stoffe auf Baumwolltupfer		
Taktile Stimulation	Bad, mit Waschlappen ab-reiben, Massage, Einreibungen, Dehnen v. Muskel u. Sehnen, Massieren d. Sternums, keine Eiswürfel u. Nadelstiche		
Kinästhetische Stimulation	Bewegungsübungen, Positionveränderungen, mit Neigtisch od. Therapiematten, Drehen vermeiden		

Tabelle 11

\* Die Interventionen wurden aus den Arbeiten folgender Autoren übernommen: Helwick, 1994; Sosnowsky, 1994; Davis, 1995

\*\* Die Outcome – Messungen wurden von folgenden Autoren übernommen: Teasdale, 1974; Connel, 1992; Sosnowsky, 1994;

Gerber (2005) hat in ihrer Recherche festgestellt, dass die Stimulationsdauer und –häufigkeit je nach dem Zustand des Patienten variiert werden sollte. Im Allgemeinen wird eine Dauer von 45 bis 90 Minuten pro Sitzung empfohlen. Auf der Intensivstation wird die Sitzung auf 15 bis 30 Minuten verkürzt; die Pflegenden sollen individuell über die Dauer entscheiden können. Jedoch sollten die Stimuli für mindestens ein bis zwei Minuten durchgeführt werden, um dem Patienten die Möglichkeit zu geben, reagieren zu können. Alle von Gerber (2005) einbezogenen Studien belegen, dass der Patient adäquate Schlaf- und Ruhepausen benötigt, die mindestens 30 bis 45 Minuten andauern oder je nach Bedarf auch verlängert werden sollten. Als einen weiteren sehr wichtigen Aspekt beschreibt die Autorin die exakte Dokumentation, die nach jeder sensorischen Stimulation erfolgen und täglich mit den Baseline Daten evaluiert werden sollte. Die Dokumentation muss die Vitalzeichen vor Beginn, die Art der Stimulation, die Häufigkeit oder Dauer, das Antwortverhalten (günstig oder ungünstig) sowie Kommentare zum Evaluationsprozess beinhalten. Die Autorin zitiert Sosnowsky und Ustik (1924), die die wöchentliche Neueinschätzung und die Elimination von ineffektiven Stimuli empfehlen. Weiter verweist sie auf Lehmkuhl et al. (1993), die schreiben, dass das Stimulationsteam den Patienten als Ganzes wahrnehmen müsse und sich nicht nur auf die Stimulation des Gehirns beschränken darf. Demzufolge müsste das Stimulationsprogramm in ein frühes Rehabilitationsmanagement – Programm umbenannt werden, um den Aufgaben gerecht zu werden.

Menke (2006) beschreibt in ihrem Fallbericht aus Deutschland die Rückkehr in ein bewussteres Leben durch Basale Stimulation, wobei es dabei um ein Konzept der Wahrnehmungsförderung bei Wachkomapatienten geht. Die Autorin beschreibt an einem Wachkomapatienten aus dem Allohheim Senioren–Pflegeheim „Anna Margareta“ in Bad Marienheim, Deutschland, eine individuell ange-



passte, intensive Pflege und Rehabilitation im Wohn-Pflegebereich. Der Patient befindet sich seit zwei Jahren nach einem schweren Sturz vom Fahrrad, mit der Diagnose „Schädel-Hirn-Trauma mit akutem Subduralhämatom“, im Wachkoma. Pflegende, die eine Weiterbildung in der Basalen Stimulation gemacht hatten, versuchten das Konzept am Patienten anzuwenden.

Die Umsetzung des Konzeptes wird zusammenfassend in der folgenden Tabelle 12 dargestellt:

Intervention	Mittel und Methoden*
Basale Stimulation	Duft eines Öls Bürstenstrich Knistern einer Folie Gelegenheit geben, sich selbst zu waschen (Überstreifen des Waschhandschuhs, gleichzeitige Kommunikation, führen des Patienten, Anleitung) Malstunden geben Snoezelraum (Wasserbett, farbige Säulen, feine Stoffe, Lichtorgel, Duftkerzen)

Tabelle 12

\* Die Dauer der Interventionen und die Outcome-Messungen werden im Artikel nicht erwähnt.

Menke (2006) schreibt, dass die Bezugspflegerin geringe Impulse einsetzte, um das Wohlbefinden und die Wahrnehmung zu fördern, wie etwa der Duft eines Öls, der Strich einer Bürste oder das Knistern einer Folie. Dem Patienten wurde ermöglicht, die Pflege mitzubestimmen, er spürte Respekt und konnte Vertrauen in seine Fähigkeiten gewinnen. Das Konzept der Basalen Stimulation wurde auf die täglichen Handlungen transferiert, indem Pflegerin dem Patienten die Gelegenheit gaben, sich selbst zu waschen. Beim langsamen Überstreifen des Waschhandschuhs, durch gleichzeitige Kommunikation, Information und nach Gewöhnung an das Material des Handschuhs signalisierte der Patient Entspannung. Die Bezugspflegerin führte seine Hand langsam und in kreisenden Bewegungen über die Brust. Menke (2006) berichtet, dass sich die Pflegerin sehr überrascht zeigte, als der Patient auf ihre Nachfrage, ob er sich alleine waschen möchte, begann, das zu tun. Am selben Tag begann er auch, sich selbständig die Zähne zu putzen. Dabei benötigte er jedoch Anleitung und Unterstützung, da er sich motorisch noch nicht soweit entwickelt hatte. Eben solche Erfolge verzeichnete der Patient in den Malstunden, in denen er nach der Aufforderung, einen Baum zu zeichnen, weitere Motive malte und das Bild vervollständigte. Er konnte seine Bezugspflegerin erkennen, lächelte und hob die Hand zur Begrüssung. Als weiteres Sinneserlebnis beschreibt Menke (2006) in ihrem Fallbericht das Eintauchen in die Sinneswelt des Snoezelraumes. Dort stehen ein warmes Wasserbett, farbige Wassersäulen und Baldachine mit seidigen Stoffen zur Verfügung, um dem Patienten mit verschiedenen Wellness CD's, farbiger Lichtorgel und anregenden Duftkerzen die Möglichkeit zu geben, den eigenen Körper und die Umwelt zu erfahren. Dieses Ambiente bietet die Möglichkeit, Ängste abzubauen und die Wahrnehmung der Patienten zu fördern. Menke (2006) hält abschliessend fest, dass der im Fallbericht beschriebene Patient binnen 14 Tagen in ein bewussteres Leben zurückfand, obwohl er medizinisch

als nicht heilbar eingestuft worden war. Er konnte Selbstpflegekompetenz entwickeln und die täglichen Fortschritte wecken die Hoffnung, eines Tages wieder selbständig leben zu können.

Im zweiten Fallbericht der vorliegenden Arbeit von Gsodam und Nydahl (2000) aus Österreich wird das Konzept der Basalen Stimulation bei der Kontaktaufnahme und dem Beziehungsaufbau mit einem Opfer eines Verkehrsunfalles beschrieben. Die junge Patientin erlitt ein schweres Schädel-Hirn-Trauma sowie weitere, schwerwiegende Verletzungen. Die Neurologen eines Spitales in Klagenfurt prognostizierten aufgrund eines prolongierten Hirnödems ein apallisches Syndrom mit ungünstiger Prognose. Nach dem Ausschleichen der Sedierung zeigte die Patientin kaum Eigenaktivitäten und eine fehlende Spontanatmung. Die einzige Reaktion bestand aus gelegentlichem Zucken der Augen. Die pflegerische Versorgung und das Überleben waren zwar gewährleistet und gesichert, jedoch stagnierte die Therapie. Gsodam und Nydahl (2000) stellten fest, dass bei der Pflege solcher Patienten ein anderer Ansatz gesucht werden muss und ein Umdenken stattfinden müsse. Wenn ein Mensch die Beziehung zu anderen Menschen und zur Umwelt nicht von sich aus aufrechterhalten kann, muss Kommunikation und Anregung von aussen eingesetzt werden, um ein prozesshaftes Leben und die eigene Identität zu gewährleisten. Die Autoren verweisen dabei auf Formen der Kommunikation von Bienstein und Fröhlich (2000). Um mehr über die Persönlichkeit der Patientin in Erfahrung zu bringen, wurde den Angehörigen ein modifizierte Form des „Persönlichen Fragebogens zur Pflegeanamnese“ von Nydahl und Bartoszek (1998) vorgelegt und ein Gespräch geführt. Aufgrund dieser Biografiearbeit wurde ein patientenspezifisches Konzept entwickelt. Als Pflegpriorität rückte der Aspekt der Selbstbestimmung, einer Rückzugsmöglichkeit und des Schutzes in den Vordergrund. Um Begegnungen stattfinden zu lassen, wurden Freundinnen und Geschwister in die Rehabilitation integriert. Gsodam und Nydahl (2000) vertraten nach ihren Überlegungen die Auffassung, dass die Integration der Eltern aufgrund der Adoleszenz der Patientin entweder problematisch oder als Chance verlaufen könnte. Das hängt vor allem auch von der Fähigkeit der Eltern ab, sich in der Situation zurechtzufinden. Die Autoren vertrauten die Pflege einer jungen Pflegefachperson an, um die neue Realität und Identität erfahrbar zu machen. Die Kommunikation mit der Patientin erfolgte so, als wäre sie wach und ansprechbar. Nydahl und Gsodam (2000) betonen, dass die Patientin Respekt erfuhr und ihr soziale Kompetenz zugesprochen wurde.

Das von Nydahl und Gsodam (2000) modifizierte Konzept der Basalen Stimulation wird in der folgenden Tabelle 13 dargestellt:

Intervention	Mittel und Methoden*
Basale Stimulation	Beruhigende Ganzkörperwäsche, atemstimulierende Einreibungen, zeitliche u. örtliche Orientierung, Initialberührung und Information, geführte Bewegungen beim Waschen und Frisieren, Angleichen des Atemrhythmus Nestbau durch zusammengerollte Decken Ruhe Umlagern auf Luftkissenbett (Weichlagerung)

Tabelle 13

\* Die Dauer der Interventionen und die Outcome-Messung werden im Artikel nicht erwähnt.

Das von den Autoren gewählte Konzept sah einen Beziehungsaufbau über somatische Stimulation, wie beispielsweise atemstimulierende Einreibungen, mit dem Schwerpunkt Kommunikation, vor. Nach Beendigung der Einreibung konnten sechs spontan ausgelöste Atemzüge pro Minute beobachtet werden. Die Patientin sollte durch Körperpflege eine Orientierung in ihrer veränderten psychischen und physischen Identität erfahren. Nydahl und Gsodam (2000) wählten in der ersten Phase eine beruhigende Ganzkörperwäsche, um eventuellen Unruhe- und Angstzuständen zu begegnen. Davor erfolgt das namentliche Vorstellen der Pflegenden, die zeitliche Orientierung, eine verbale Information über die Handlungen und die Initialberührung, wie beispielsweise ein fester Druck mit der ganzen Handfläche an der rechten Schulter. Die Selbstbestimmung der Patientin fand Berücksichtigung durch adäquate Angebote und Anbieten von Rückzugsmöglichkeiten. Die Angebote beinhalteten die geführten Bewegungen beim Waschen und beim Frisieren der Haare, das Anbieten der Pflege, verbales Nachfragen und die Modifikation nach den Wünschen der Patientin sowie gegebenenfalls den Abbruch der Angebote. Rückzugsmöglichkeiten wurden durch einen Nestbau mit gerollten Decken (deutliches Absinken der Herzfrequenz von 75 auf 60 pro Minute), ruhige Umgebung und Ruhepausen gewährleistet. Die Eltern wurden bei den Pflegehandlungen integriert, indem sie die Hände der Patientin hielten. Gsodam und Nydahl (2000) planten weitere, sensorische Interaktionsmöglichkeiten, falls die Patientin die Angebote tolerierte. Aufgrund der Biografiearbeit hielten die Autoren die genussvolle Nahrungsaufnahme für einen wichtigen Aspekt im Leben der Patientin. Demnach wurde versucht, dass Interesse durch somatische, wie beispielsweise Massagen oder orale Angebote (Limonade), zu wecken. Einen weiteren Schwerpunkt in der Rehabilitation stellte für die Autoren die psychische Verarbeitung des Traumas dar. Durch die Integration der Eltern, durch taktil-haptische Erfahrungen zur Realisation der momentanen Situation und durch visuelle Angebote zur räumlichen Orientierung konnte mit dem Verarbeitungsprozess begonnen werden. Nydahl und Gsodam (2000) versuchten eventuellen Beeinträchtigungen des Körpergefühles und der Koordination aufgrund des langen Liegens entgegenzuwirken, indem sie beruhigend von zentral nach peripher wuschen und häufig im Luftkissenbett umlagerten. Die Autoren verweisen dabei auf Neander et al. (1996), die den positiven Einfluss von Weichlagerung auf die Körperwahrnehmung und –haltung beschreiben.

Autor	Stichprobe	Intervention	Outcome	Signifikanz
Lombardi, 2002	1 RCT 2 CCT	RCT (Johnson) Sens. Stimulation CCT (Kater) Sens. Stimulation (Visuelle, auditive, olfakt., taktil, kinäst., oral) CCT (Mitchell) Sens. Stimulation	GCS, HR, RR, BP, SCR (Angaben über Veränderungen fehlen) LCF (Angaben über Veränderungen fehlen)  <b>Komadauer in Tg. ist gesunken</b> GCS (Angaben über Veränderungen feh- len)	<b>p&lt;0.05</b>
Karma, 2006	IG (n=30) KG (n=30)	Sensorische Stim. (Visuelle, auditive, olfakt., gustator., taktile, kinäst.)	<b>AVPU (Wert gestiegen)</b>  <b>GCS (Wert gestiegen; je früher der Beginn d. Therapie, desto höher der GCS Wert)</b>	<b>p&lt;0.001 (IG)</b> p > 0.09 (KG) <b>p=0.002 bis p= 0.02</b> (je nach Krankheitsbild)
Hyunsoo, 2003	5	Sensorische Stimulation (auditiv, visuell, olfakt., gustat., taktil, physikal.)	<b>GCS (Wert gestiegen)</b>	Kein p – Wert angegeben
Davis, 2003	IG (n=9) KG (n=3)	Sensorische Stimulation (auditiv)	<u>Gruppenvergleiche</u>  <b>GCS (Wert leicht gestiegen)</b> <b>RLA (Wert leicht gestiegen)</b> <b>SSAM (Wert leicht gestiegen)</b> <b>DRS (Wert gestiegen)</b> <b>EM (markante Veränderungen)</b>  <u>Kombination d. Stimuli:</u> <b>Gesteigertes Antwortverhalten</b>  <u>ICP (keine Veränderungen)</u> <u>HR, RR, MAP (begrenzte Verände- rungen)</u>	<u>GCS: p=0.14</u> kein p-Wert angegeben <b>SSAM: p=0.015</b> <b>DRS: p=0.0005</b> <b>EM: Fam. Stimuli.</b> <b>p=0.43; Musik: p=0.023</b> bei 2 Pat.: <b>Musik: p=0.04</b> <b>Fam. Stimuli: p=0.03</b>
Keller, 2007	18	Sensorische Stim. (akustisch = Angehörigenstimmen und white noise; taktil)	<b>EEG (Wert verändert)</b>  <b>HR (Wert verändert)</b>  <b>EMG (Wert verändert)</b>  <b>SCR (Wert verändert)</b>	<b>EEG: Taktil: p=0.046,</b> <b>p=0.025</b> je nach Elektrodenpos. Stimmen: p=0.22 <b>HR: Taktil: p=0.005</b> <b>Stimmen: p&gt;0.12</b>  <b>EMG: Taktil: p=0.04</b> <b>White noise: p=0.016</b> Stimmen: p=0.22 <b>SCR: Taktil: p=0.03</b> <b>White noise: p=0.006</b> Stimmen: p=0.32
Lippert Grüner, 2000	16	Sensorische Stim. (Orofazial, akust., visuell, taktil, propriozeptiv, kinäst., therm.)	<b>HR/RR (markante Veränderungen)</b> <b>GCS, GOS (Werte gestiegen)</b> EEG, RR, BP, SCR, EMG (keine Angaben über Veränderungen vor- handen)	Kein p – Wert vorhanden
Lippert- Grüner, 2001	16	Sensorische Stim. (Auditiv, taktil, olfakt., gustat., kinäst.)	<b>HR, RR (Werte verändert)</b> <b>GCS, GOS (Werte gestiegen)</b> EEG, EMG, BP, SCR (keine Angaben über Veränderungen vorhanden)	Kein p – Wert vorhanden
Gerber, 2005	19 Ref.	Sensorische Stim. (Auditiv, visuell, olfakt., gustator., taktil, kinäst.)	GCS, RLA (keine Angaben zu den Veränderungen vorhanden)	Kein p – Wert vorhanden
Menke, 2006	1	Basale Stimulation	<b>Motor. u. kogn. Verbesserungen erzielt</b>	Kein p – Wert vorhanden
Gsodam, 2000	1	Basale Stimulation	Motorik u. Kognition (keine Angaben zu Veränderungen) <b>HR (markante Veränderung)</b>	Kein p - Wert vorhanden

Tab. 14

### 4.3 Qualität der Studien

Den unterschiedlichen Studiendesigns entsprechend wurden die verschiedenen „Kriterien für die kritische Bewertung“ von Lo-Biondo-Wood und Haber (2005) sowie der Beurteilungsbogen von Behrens und Langer (2004) für die systematische Review verwendet. Um die Beurteilungsqualität zu erhöhen, wurden für die systematische Review zusätzlich die Kriterien von LoBiondo-Wood und Haber (2005) herangezogen, um jene Aspekte zu beleuchten, die im Raster von Behrens und Langer (2004) nicht explizit angesprochen wurden. Die unsystematische Review wurde aufgrund fehlender Kriterien nicht beurteilt und zwei Fallberichte wurden aufgrund ihrer Darstellungsform ebenfalls von der Beurteilung ausgeschlossen.

Die der systematischen Literaturübersicht von Lombardi et al. (2002) konnten eine präzise Fragestellung, die die Merkmale untersuchende Variable, Population und Möglichkeit einer Überprüfbarkeit enthält, identifiziert werden. Im Weiteren werden Hypothesen aufgestellt und angemessene Einschlusskriterien formuliert, die nachvollziehbar sind und die Glaubwürdigkeit erhöhen. Durch die systematische Suche in sechs verschiedenen Datenbanken, Expertenbefragung und Angabe von Referenzen wurden alle relevanten Studien einbezogen. Eine Suche nach unveröffentlichten Studien wurde nicht erwähnt. Die methodische Qualität der verwendeten Studien wurde mittels einer Skala eingeschätzt, miteinander verglichen und der Vorgang ist nachvollziehbar. Unstimmigkeiten wurden durch Diskussion und Konsensfindung gelöst. Besonderes Augenmerk legten die Forscher auf die verdeckte Zuteilung. In den ausgewählten Studien wurden ähnliche Patienten untersucht, wobei ein Heterogenitätstest nicht durchgeführt wurde und die Interventionen unterschieden sich hinsichtlich Intensität oder Dauer. Die zur Analyse zugelassenen Studien beschränken sich auf RCT's oder CCT's. Die Autoren führten keine quantitative Datensynthese durch, da sich die verwendeten Studien in wichtigen Aspekten des Studiendesigns unterschieden. Die Ergebnisse der Studie werden ohne statistische Zusammenfassung dargestellt. Fehlende Angaben hinsichtlich der Gewichtung, des Odds ratio, des relativen Risikos oder der Mittelwertdifferenz schränken die Aussagekraft ein. Die Grenzen der Studie werden aufgezeigt und es erweist sich als schwierig, die Ergebnisse auf andere Populationen zu übertragen, da weder Angaben über Nebenwirkungen, die andere erwünschte Ergebnisse beeinflussen, noch über die Compliance ersichtlich sind. Die Anwendbarkeit ist durch die fehlende Kostenanalyse, die die finanziellen Kosten einer Intervention evaluiert, und die fehlende Number Needed-To-Treat NNT, die die Anzahl notwendiger Interventionen als statistische Kennzahl zur Beurteilung der Wirksamkeit einer Intervention angibt, eingeschränkt.

Die Studie von Karma und Rawat (2005) wurde als randomisierter, klinischer Versuch durchgeführt, der als Design geeignet ist. Die Ursache-Wirkung-Beziehung wurde mit dem Einsatz von Randomisierung, Kontrolle und Manipulation überprüft. Es erfolgte keine Beschreibung der

Randomisierung, bei dem jede Person eine gleiche und beeinflussungsfreie Chance hat, für die Interventions- oder Kontrollgruppe ausgewählt zu werden. Das Auswahlverfahren für die Subgruppen wurde nicht beschrieben. Der Aspekt der Kontrolle wurde in der Studie zuwenig berücksichtigt, da konkrete Angaben bezüglich des Durchführungszeitpunktes und der Dauer der Interventionen bei den einzelnen Teilnehmern fehlen. Es besteht zudem kein Hinweis, ob alle Teilnehmer die gleiche Anzahl von Interventionen erhielten. Auf dasselbe Krankheitsmanagement bei der Interventions- und Kontrollgruppe, abgesehen von der Stimulationstherapie, wurde hingewiesen. Hinsichtlich des Kriteriums der Manipulation ist festzuhalten, dass bei allen Teilnehmern die veränderte Wahrnehmung mittels GCS und AVPU Skala gemessen wurde, um das Ergebnis der experimentellen Behandlung und eine Ursache-Wirkungs-Beziehung festzustellen. Andere mögliche Erklärungen der Ergebnisse sind nicht ersichtlich. Die Forscher geben keine Erklärungen zur internen und externen Validität ab.

Hyunsoo und Whasook (2002) verwendeten in ihrer Interventionsstudie, die auf ein quasi-experimentelles Design hinweist, ein unterbrochenes Zeitreihendesign, das geeignet ist. Es konnte keine typische Gefahr für die interne Validität identifiziert werden und die Autoren geben keine weiteren Erklärungen dazu ab. Die externe Validität bezieht sich auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse, die in dieser Studie gegeben ist. Die Grenzen der Studien wurden genannt, wie beispielsweise die geringe Stichprobe oder die zu kurze Durchführungszeit.

Die Beurteilung der quasi-experimentellen Studie von Davis und Gimenez (2003) zeigte, dass das Design geeignet ist. Die Gefahren der internen Validität zeigen sich durch Selektion, Reifung oder Zeitdauer, äussere Einflüsse und Mortalität. Diese Gefahren wurden beschränkt erwähnt, wie beispielsweise die Selektion, deren Erklärung akzeptabel ist. Weitere Punkte, wie Reifung und Mortalität, wurden von den Forschern nicht thematisiert. Die Grenzen der Studie wurden angesprochen und als Schwäche wird die nicht repräsentative Stichprobengrösse und damit die fehlende Übertragbarkeit auf eine grössere Population, sowie der Mangel an sensitiven Messinstrumenten genannt.

Keller, Hülsdunk und Müller (2007) verwendeten in ihrer Interventionsstudie ein Follow up nach zwei Jahren. Das Design ist für die Forschungsfrage geeignet. Es fand keine Unterteilung in Interventions- und Kontrollgruppe statt und ausgewählte Teilnehmer erhielten eine zusätzliche, medikamentöse Behandlung. Das Auswahlverfahren für jene Patienten, die medikamentös unterstützt wurden, ist beschrieben. Die Kontrollmechanismen der internen Validität wurden von den Forschern nicht explizit erwähnt und aufgrund der geringen Stichprobengrösse ist eine Verallgemeinerung nicht gegeben. Keller et al. (2007) kritisiert in seiner Arbeit jedoch nicht die geringe Stichprobengrösse von 18 Teilnehmern, weist aber auf die zu kurze Dauer der Interventionsblöcke hin. Die Grenzen des Designs wurden erwähnt.

Lippert-Grüner und Terhaag (2000) führten eine Interventionsstudie mit einem Follow up nach zwei Jahren durch, was auf ein quasi-experimentelles Design hinweist. Die Einschätzung der Teilnehmer erfolgte zu Beginn der Studie und ein Reassessment fand nach zwei Jahren statt. Es wird nicht darauf hingewiesen, ob eine Einschätzung innerhalb der zwei Jahre durchgeführt wurde. Das Design erscheint als geeignet, um die Forschungsfrage zu beantworten. Der Bericht erwähnt jedoch nicht die Gefahren der Validität und es wurde hinsichtlich äusserer Einflüsse Stellung bezogen. Die Grenzen der Studie wurden angesprochen und andere Erklärungen für die Ergebnisse wurden nicht beschrieben.

Die Interventionsstudie von Lippert-Grüner, Wedekind, Ernestus und Klug (2001) untersuchte Populationen, bei denen sie eine erneute Einschätzung der Teilnehmer nach zwei Jahren durchführten, wobei nicht ersichtlich ist, ob auch zwischenzeitlich Messungen vorgenommen wurden. Auch dieses Design ist geeignet, da es die Ursache-Wirkungs-Beziehung überprüfen möchte. Der Bericht enthielt keine Erwähnung hinsichtlich einer bereits durchgeführten Studie und die Forscher gaben innerhalb der Studie unterschiedliche Angaben bezüglich der Population, was die Nachvollziehbarkeit einschränkt. Gefahren für die Validität fanden keine Erwähnung und die Forscher erwähnten äussere Einflüsse, die die Ergebnisse veränderten, wie beispielsweise strukturelle Probleme. Die weiteren Gefahren der Validität, wie Selektion, Zeitdauer und Mortalität wurden nicht erwähnt und andere plausible Erklärungen wurden nicht thematisiert. Als Grenze der Studie wurde die geringe Stichprobe sowie das zu kurze Follow up erwähnt.

## 5 Diskussion

Im ersten Abschnitt des Diskussionsteiles wird zunächst der Aspekt der Datensammlung in den einzelnen Studien zusammenfassend diskutiert, da dieser Aspekt die Ergebnisse massgebend beeinflussen kann. Im Abschnitt „Ergebnisdiskussion“ erfolgt zunächst die Diskussion der unterschiedlichen Begriffe für Wachkoma und des Outcome Assessments, die ebenfalls eine grosse Bedeutung für die Ergebnisse darstellen. Im Anschluss daran werden die unterschiedlichen Konzepte der sensorischen Stimulation genauer beleuchtet und danach werden die Ergebnisse der analysierten Studien kritisch betrachtet und mit dem theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit im Hinblick auf die Fragestellung umfassend diskutiert. Im zweiten Abschnitt folgt die Diskussion der Studienqualität. Am Schluss des Diskussionsteiles werden die Stärken, Schwächen und Grenzen der vorliegenden Arbeit im Abschnitt „kritische Würdigung“ dargelegt.

Die Datensammlungszeiträume in den von der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) analysierten drei Studien sind nur in zwei konkrete Angaben dahingehend ersichtlich. Die Datensammlung bewegt sich zwischen vier Wochen und drei Monaten. Lombardi et al. (2002) vertreten die Auffassung, dass eine längere Beobachtungszeit von mindestens sechs bis zwölf Monate durchgeführt werden muss. Diese Auffassung deckt sich mit den wissenschaftlichen Arbeiten anderer Autoren, wie beispielsweise mit denen von Heindl und Laub (1996), die ein positives Outcome bei Kindern und Jugendlichen nach neun Monaten beschreiben (Heindl & Laub, 1996, zit. in Zieger, 1998).

Die Zeitspanne der Datensammlung bei den Interventionsstudien und der Studie im quasi-experimentellen Design, war unterschiedlich. In einer Studie erfolgte die Datenerhebung über einen Zeitraum von acht Monaten (Hyunsoo & Whasook, 2002). Karma und Rawat (2006) sammeln ihre Daten vor, während und zwei Wochen nach den Interventionen und sie kritisieren, dass ihr zu kurzes Follow up die Langzeitwirkung der Interventionen nicht erfasste. Wie im theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit beschrieben, kritisierte auch Heidler (2008) das Fehlen von Studien, die den Langzeiteffekt von Multistimulationsverfahren messen. In zwei Studien wurden die Patienten zu Beginn der Untersuchung eingeschätzt und das Reassessment erfolgte nach zwei Jahren (Lippert-Grüner et al., 2001; Lippert & Terhaag, 2000). Es war bei beiden Studien nicht ersichtlich, ob Einschätzungen innerhalb dieser zwei Jahre durchgeführt wurden. In den Arbeiten von Davis und Gimenez (2003) sowie Keller et al. (2007) wurden keine Angaben bezüglich des Datensammlungszeitraumes gemacht, sodass die Aussagekraft und Anwendbarkeit der Studie stark eingeschränkt ist.



## 5.1 Diskussion der Ergebnisse

Im theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die unterschiedlichen Begriffe für das Wachkoma definiert. Bei der Analyse der einbezogenen Studien durch die Autorin der vorliegenden Arbeit hat sich jedoch gezeigt, dass die Begriffe wie apallisches Syndrom, Wachkoma oder Persistent Vegetative State (PVS) sehr unterschiedlich verwendet werden. Es besteht auch eine Uneinigkeit in der wissenschaftlichen Literatur, obwohl der American Congress of Rehabilitation bereits 1995 Empfehlungen diesbezüglich vorgelegt hat (Kaller, 1996, zit. in Zieger, 1998). Darauf weisen auch Lombardi et al. (2002) hin, die einen uneinheitlichen Gebrauch von Definitionen für Koma und Vegetative State in den von ihnen analysierten Studien feststellten. Das kann zu einer unterschiedlichen Kriterienbildung des Komas führen, sodass eine korrekte Unterscheidung zwischen den einzelnen Komaformen unmöglich gemacht wird und die Studienergebnisse in der wissenschaftlichen Literatur oftmals nicht vergleichbar sind. Gerber (2005) spricht in ihrer unsystematischen Review dieses Problem ebenfalls an und verwendet Definitionen für Wachkoma von namhaften Autoren, wie beispielsweise Giacino et al. (2003), die sich seit Jahren mit der Behandlung von Wachkomapatienten beschäftigen. Ausser Keller et al. (2007), die ihre Teilnehmer nach den diagnostischen Kriterien der Multi-Task Force (1994) eingeschätzt und auch deren Definition für PVS übernommen haben, verwiesen die analysierten Dokumente weder auf die Problematik der Begriffsbestimmung noch geben sie an, von welchem Autor die Definitionen übernommen wurden. Mit der Verwendung von unterschiedlichen Begriffen hängt demzufolge auch die Einschätzbarkeit der Krankheit zusammen, da jedes Wachkomastadium spezifische Merkmale beziehungsweise Kriterien beinhaltet und die Rehabilitationsmöglichkeiten von den jeweiligen Remissionsstadien abhängen (Zieger, 2002). Ein Assessment mit den festgelegten Kriterien sowie mit zusätzlichen neurophysiologischen und bildgebenden Verfahren ist deshalb notwendig, um Fehldiagnosen zu vermeiden, die immense Auswirkungen auf die Rehabilitation beziehungsweise auf deren Verlauf haben können (Nydahl, 2007).

Zieger (1998) weist darauf hin, dass die Definitionskriterien für das apallische Syndrom von der American Neurological Association (ANA, 1993) und der Multi-Task Force on PVS (1994) festgelegt wurden, um ein optimales Assessment durchführen zu können. Lombardi et al. (2002) halten jedoch auch fest, dass neben den festgelegten Multi-Task Force Kriterien das Benutzen von validen und sensitiven Instrumenten zur Outcome Erfassung, ausschlaggebend für den Erhalt von reliablen Daten sind. Diese Auffassung teilen auch Hyunsoo und Whasook (2002) sowie Davis und Gimenez (2003). Letztere vertreten sogar die Meinung, dass die bisher entwickelten Instrumente nicht sensitiv genug sind, um auf die subtilen Verhaltensveränderungen des Arousals adäquat zu reagieren und schlagen die Durchführung eines langen Follow ups vor, um die Messinstrumente zu vergleichen. Zusätzlich zitiert Duff (2001) Frank-Stromberg und Olsen (1997), für die ein gutes Instrument zur Einschätzung des Komas einfach zu verwenden und zu bewerten sein muss. Es

sollte einerseits von den Forschern und andererseits auch von Pflegenden anwendbar sein und interdisziplinär eingesetzt werden können. Duff (2001) weist weiter darauf hin, dass, obwohl viele verschiedene Instrumente in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben worden sind, diese kaum benutzt werden. Das am meisten verwendete Instrument ist laut Duff (2001) die Glasgow Coma Scale (GCS) von Teasdale und Jennett (1974). Zieger (2000) ist jedoch der Ansicht, dass die Anwendbarkeit dieses Instrumentes eingeschränkt ist, da es relativ grob bewertet und Schmerzreize beinhaltet.

Das Outcome Assessment der Patienten wurde von den Forschern der in der vorliegenden Arbeit einbezogenen Studien unterschiedlich durchgeführt. Lombardi et al. (2002) kritisieren, dass zwei von ihnen analysierten Studien die GCS Skala ohne weitere Indikatoren für das funktionelle Outcome benutzten. Eine Studie verwendete nur die LCF Skala, die das funktionelle Outcome beinhaltet. Lombardi et al. (2002) sind der Ansicht, dass die Outcome Messungen sich einerseits auf die Beeinträchtigung und andererseits auf die funktionellen Fähigkeiten beziehen sollten und demzufolge müssen beispielsweise die GCS Skala und die LCF Skala kombiniert eingesetzt werden, um ein aussagekräftiges Resultat zu liefern. Hyunsoo und Whasook (2002) benutzten ebenfalls die GCS Skala zur Outcome Messung des Bewusstseinslevels, wobei sie als einzige dem natürlichen Erholungsverlauf bei Komapatienten Beachtung schenken und mit speziellen Verfahren gemessen haben. Das ist ein sehr wichtiger Aspekt, denn Gerber (2005) betont in ihrer Studie, dass eine schwere Hirnverletzung gleichzeitig mit einer Erholung des Gehirns einhergeht, indem die Neurone sogenannte Kollaterale bilden und die Rückbildungsfähigkeit des Gehirns einsetzt. Im Gegensatz zum theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit wird dieser natürliche Erholungsvorgang in allen anderen Arbeiten nicht erwähnt und somit kann nicht klar dargelegt werden, inwieweit die Ergebnisse der einzelnen Studien tatsächlich auf die Intervention und nicht auf die Erholung des Gehirns zurückzuführen sind. Auf diese Einschränkung weisen auch Davis und Gimenez (2003) in ihrer Studie hin.

In der unsystematischen Review von Gerber (2005) wurden Studien beachtet, die das Outcome entweder mit der GCS Skala von Teasdale und Jennett (1974) oder der RLA Skala (Sosnowski & Ustik, 1994) einschätzten. In der Studie von Rawat und Karma (2005) wird die GCS und die AVPU Skala für das Outcome Assessment verwendet. Lippert-Grüner und Terhaag (2000) benutzten bei der ersten Outcome Messung die GCS und bei der Reexamination nach zwei Jahren die GOS. Lippert-Grüner et al. (2001) benutzten bei der ersten Outcome Messung ebenfalls die GCS und nach dem Follow up nach zwei Jahren die Glasgow Outcome Scale (GOS). Keller et al. (2007) hingegen schätzten die Teilnehmer zu Beginn der Studie mit der GCS ein und massen dann jedoch die Verhaltensveränderungen, die sich durch physiologische Veränderungen zeigten, mit dem EEG. Auch Davis und Gimenez (2003) massen die physiologischen Veränderungen, wie beispielsweise HR, RR, MAP und ICP. Die Veränderungen des Arousals, der abhängigen Variable, wurden mit diversen Skalen, unter anderem der GCS, DRS und RLA Skala eingeschätzt.

Wie bereits im theoretischen Rahmen erwähnt, ist es gemäss Zieger (1998) dank moderner Untersuchungstechniken möglich, die Hirnpotenziale von Wachkomapatienten sichtbar zu machen und ein Orientierungsverhalten festzustellen. Zusätzlich werden Hautwiderstand, Muskeltonus und Herzfrequenz ermittelt, um interne Kopplungsprozesse und damit eine Wahrnehmungsfähigkeit festzustellen. Genau dieser Messtechniken, mit denen sie den Einfluss von akustischer und taktiler Stimulation auf die vegetativen Parameter und auf das EEG gemessen haben, bedienten sich Keller et al. (2007). Auch Lippert-Grüner und Terhaag (2000) betonen die Wichtigkeit der Evaluation von elektrophysiologischen Parametern. Ihre Begründung liegt darin, dass in den meisten Settings die Person, welche die Stimuli verabreicht, identisch ist mit jener Person, die die Outcome Messungen durchführt. In diesem Fall sind die Messungen von elektrophysiologischen Daten objektiver, um den Bewusstseinslevel zu beurteilen. Diese Auffassung teilen auch Lombardi et al. (2002) und fordern ausserdem eine rigorose Verblindung des Assessments, um potenzielle Bias aufgrund von Subjektivität und Erwartungshaltung von Pflegenden zu vermeiden.

In den beiden Fallberichten von Menke (2006) und Gsodam und Nydahl (2000) wird die Förderung der Wahrnehmung mit dem Einsatz des Konzeptes der Basalen Stimulation, das vom Sonderpädagogen Andreas Fröhlich und der Pflegewissenschaftlerin Christel Bienstein in den 1980er Jahren entwickelt wurde, angestrebt. Die gesteigerte Wahrnehmung wurde durch Beobachtung gemessen und genauestens dokumentiert. Zusätzlich massen Gsodam und Nydahl (2000) die HR und RR. Obwohl validierte Messinstrumente zur Messung des Bewusstseinslevels zur Verfügung stehen, ist leider nicht beschrieben, ob diese von den Pflegenden in beiden Fallberichten benutzt wurden. Das hätte die Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Bewusstseinssteigerungen erhöht.

Osterbrink (1998) empfiehlt den Einsatz des AEDL Strukturmodelles von Krohwinkel bei der Pflege von Wachkomapatienten. In dem wird besonders darauf Wert gelegt, Patienten vor sensorischer Deprivation zu schützen. Bei der Durchsicht der Dokumente durch die Autorin der vorliegenden Arbeit ist aufgefallen, dass sich die durchgeführten Interventionen der Forscher einerseits in der Bezeichnung der Stimulationsart und andererseits im Ansatz, der gewählt wurde, unterschieden. Daher werden nachstehend die unterschiedlichen Konzepte der sensorischen Stimulation genauer beleuchtet, die im theoretischen Rahmen noch nicht erwähnt wurden.

Verschiedene Autoren der wissenschaftlichen Literatur, unter anderem Tolle und Reimer (2003), berichten, dass Stimulationstherapien kontrovers diskutiert werden. Das *coma recovery program* von LeWinn & Dimancescu (1978), das auf die beobachtbaren Verhaltensveränderungen durch Stimuli der Umgebung beruht, und die *coma arousal therapy* von Freeman (1987), die strukturierte, sensorische Inputs verabreicht, waren die ersten Konzepte, die von Pflegenden in die Praxis übernommen wurden. Beide Ansätze verfolgen die einfachen Prinzipien der intensiven, multisensorischen Stimulation (Tolle & Reimer, 2003). Wood (1991) hingegen kritisierte die therapeutischen

Konzepte der intensiven, multisensorischen Stimulation für PVS Patienten. Er entwickelte 1990 einen eher deduktiven Ansatz, die *sensory regulation* und betonte, dass die Begriffe Arousal und Wachheit nicht exakt definiert wurden, was für eine Einschätzung der gesteigerten Reaktionsfähigkeit der Patienten sehr wichtig ist. Der Autor kritisierte die mögliche Überstimulation und die Habituation der Patienten durch die sensorischen Stimulationsprogramme und befürwortet demzufolge die *sensory regulation*, die darauf abzielt, besonders die Hintergrundgeräusche zu minimieren und die Stimuli reguliert und strukturiert einzusetzen. Diese Kritik deckt sich mit der von Heidler (2008), der im theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit zitiert wurde. Tolle und Reimer (2003) führen weiter aus, dass die genannten Ansätze der Stimulationstherapie auch unangenehme Stimuli, wie beispielsweise Schmerzreize, einsetzen. Dieses Vorgehen kann zu einem Rückzug und zu einem Verlust der Selbstexpression der Patienten führen, was sich kontraproduktiv auf die Wahrnehmung auswirken würde. Auch Autoren in den von Gerber (2005) bearbeiteten Studien weisen explizit darauf hin, dass Pflegende bei der Umsetzung der Stimulationstherapie auf unangenehme Reize verzichten müssen; sei es entweder auf Düfte oder Speisen, die der Patient nicht mag oder auf Stimuli, die ihn erschrecken. Das Einsetzen von Schmerzreizen kritisiert auch Zieger (1998), der aus diesem Grund die GCS Skala nicht empfiehlt.

In den von der Autorin der vorliegenden Arbeit analysierten Studien wird die Stimulationstherapie beziehungsweise deren Benennung unterschiedlich gehandhabt und sie lässt sich hauptsächlich in den Bereich der multisensorischen Stimulation einordnen, obwohl auch Aspekte der *sensory regulation* von Wood (1991) zu finden sind.

Lippert-Grüner und Terhaag (2000), Lippert-Grüner et al. (2001), Lombardi et al. (2002), Hyunsoo und Whasook (2003), Gerber (2005) sowie Karma und Rawat (2006) setzen multisensorische Stimulationsprogramme zur Förderung der Wahrnehmung bei den Patienten ein. Diese Programme beinhalten akustische/auditive, taktile, olfaktorische, gustatorische, kinästhetische und visuelle Stimuli. Davis und Gimenez (2003) sowie Keller et al. (2007) beschränkten sich auf nur auditive beziehungsweise auditive und taktile Stimulation. Menke (2006) und Gsodam und Nydahl (2000) verwendeten das Konzept der Basalen Stimulation, das den Prinzipien der sensorischen Stimulationsprogramme entspricht, da ebenfalls die Wahrnehmungsförderung durch das Ansprechen der Sinne angestrebt wird. In allen Studien wird darauf hingewiesen, dass eine Stimulationstherapie in einer möglichst geräuscharmen Umgebung durchgeführt und der Einsatz der Stimuli strukturiert ablaufen sollte, wobei hiermit auch der Ansatz von Wood (1991) und der *sensory regulation* wiederzuerkennen ist.

Lombardi et al. (2002) konnten mit ihrer systematischen Review als einzige der in der vorliegenden Arbeit einbezogenen Studien keinen Effekt von sensorischer Stimulation auf hirngeschädigte Patienten im Koma nachweisen. Keine der von ihnen analysierten Studien lieferte brauchbare und valide Resultate für klinisch relevante Outcomes. Als Grund dafür benannten die Autoren vor allem die ungenügende methodologische Qualität, die fehlenden Angaben in den Studien hinsichtlich Dauer, Intensität und präzise Beschreibung der Interventionen sowie Outcome Messungen von

fragwürdig klinischer Relevanz. Sie fordern, dass vermehrt randomisierte, kontrollierte Versuche von guter Qualität mit sensitiven und validen Instrumenten durchgeführt werden müssen, um reliable Daten zu erhalten.

Karma und Rawat (2006) untersuchten 60 Kinder, wobei die Interventionsgruppe, die in Subgruppen unterteilt wurde, eine sensorische Stimulationstherapie erhielt. In den Subgruppen wurde der Beginn der Stimulationstherapie variiert. Damit wollten die Forscher aufzeigen, dass eine möglichst früh beginnende Therapie das Outcome verbessert und die Komadauer verkürzt werden kann. Die Forscher zeigten in ihrem Versuch auf, dass der Bewusstseinslevel auf der AVPU Skala nach zwei Wochen multisensorischer Stimulationstherapie im Vergleich zu den Baselinedaten signifikant gestiegen ist, währenddessen keine Steigerung auf der AVPU Skala bei der Kontrollgruppe, die keine Interventionen erhielten, zu beobachten war. Werden die Subgruppen betrachtet, zeigt ein früher Stimulationsbeginn (< als 5 Tage nach Trauma) deutliche Verbesserungen des Bewusstseinslevels auf der GCS Skala. Ein Beginn der Therapie zwischen 6 und 15 Tagen nach dem Trauma erwies sich immerhin noch besser als ein später Start der Stimulationstherapie nach 15 Tagen. Bei sieben Patienten, die zu Beginn der Studie einen GCS Wert von < 5 bis 10 aufwiesen und die nach weniger als fünf Tagen therapiert wurden, erreichten nach zwei Wochen alle einen GCS Wert von 11 – 15. Jene 21 Patienten, bei denen die Therapie

zwischen sechs und 15 Tagen gestartet wurde, erreichten nach zwei Wochen einen GCS Wert zwischen sechs und zehn; neun Patienten erreichten einen Wert von 11 – 15. In der dritten Subgruppe (Beginn der Therapie nach mehr als 15 Tagen) verblieb ein Patient bei einem GCS Wert von < 5 und einer bei 11 – 15. Aufgrund der fehlenden Beschreibung der Subgruppeneinteilung kann nicht eruiert werden, aus welchem Grund nur zwei Patienten der dritten Subgruppe mit dem spätesten Beginn angehörten. Um eine klare Aussage treffen zu können, müssten die Teilnehmer randomisiert zugeteilt werden und somit sind die Ergebnisse mit Vorbehalt zu betrachten.

Ein früher Beginn der Stimulationstherapie, jedoch nicht in der Akutphase, wird auch von Lippert et al. (2001), Lippert-Grüner und Terhaag (2000), Davis und Gimenez (2003) und Gerber (2005) gefordert. Gerber (2005) schreibt, dass die Therapie innerhalb von 72 Stunden bis einer Woche nach der Hirnverletzung begonnen werden soll, um das retikuläre Aktivierungssystem (RAS) und die Rückbildungsfähigkeit des Gehirns zu unterstützen sowie sensorische Deprivation zu vermeiden. Im Einklang dazu zeigen sich die Ergebnisse von Hyunsoo und Whasook (2002). Sie stellten fest, dass sensorische Stimulationsprogramme in der Akutphase Veränderungen des Bewusstseinslevels und damit die Wahrnehmungsfähigkeit von Wachkomapatienten steigern können. Diese Veränderungen traten in ihrer Studie zwei Wochen nach der ersten Intervention auf, sanken jedoch nach Beendigung dieser Intervention wieder. Das bedeutet, dass sich der Einfluss der sensorischen Stimulation nach der ersten Intervention abgestuft und temporär zeigte. Im Gegensatz dazu hielt der Effekt der zweiten Intervention kontinuierlich an und zeigte einen nachhaltigen Effekt. Die Studienergebnisse von Hyunsoo und Whasook (2002) beweisen, dass ein früher Beginn der

Stimulationstherapie die Interventionseffekte verbessert und dass bereits in der Akutphase mit der Therapie gestartet werden soll. Lombardi et al. (2002) jedoch erachten die Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes in der Akutphase als schwierig, da die meisten Patienten sich auf Intensivstationen befinden, sediert sind und keine stabilen Vitalparameter aufweisen. Das Kriterium der Stabilität der Vitalparameter wird in einigen der einbezogenen Studien als Voraussetzung für den Beginn einer Stimulationstherapie genannt (Lippert-Grüner et al., 2001; Davis & Gimenez, 2003; Gerber, 2005; Karma & Rawat, 2006; Lippert-Grüner & Terhaag, 2000), was unter anderem auch mit dem theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit im Einklang steht. Um die Sicherheit der Patienten nicht zu gefährden und eine Überforderung zu vermeiden, schlägt Gerber (2005) vor, zuerst mit unimodaler sensorischer Stimulation zu beginnen und erst nach einer gewissen Zeit und nach Absprache mit den Angehörigen auf eine multimodale sensorische Stimulation umzusteigen. Dieser Ansatz wird jedoch auch kontrovers diskutiert, da einige Autoren der wissenschaftlichen Literatur, unter anderem Wilson et al. (1991) unimodale Stimulation als nicht effektiv genug bezeichnen, um den Bewusstseinslevel zu erhöhen.

Auch Lippert-Grüner und Terhaag (2000) führten eine multisensorische Stimulationstherapie mit 16 Patienten durch. Durch die Umbenennung ihres Programmes in eine *multimodal early onset stimulation, MEOS*, ist zu erkennen, dass die Forscher das Stimulationsprogramm ebenfalls sehr früh, 48 Stunden nach Trauma, begonnen haben. Im Gegensatz zu Karma und Rawat (2006), Lippert-Grüner et al. (2001) und Keller et al. (2007) geben die Forscher konkrete Angaben zu Dauer und Intensität der Stimuli. Eine fehlende Angabe der Dauer und Intensität der Stimuli, des geeigneten Zeitpunktes und der durchführenden Person führt dazu, dass es schwierig ist, die Ergebnisse in den klinischen Alltag zu übertragen. Lombardi et al. (2002) kritisieren ebenfalls den Aspekt des Datenmangels hinsichtlich der Durchführung der Stimulationstherapie in den von ihnen analysierten Studien. Lippert-Grüner und Terhaag (2000) betonen zusätzlich die Wichtigkeit einer individuell angepassten Therapie, anstatt diese nach einem strikten Muster durchzuführen. Dieser Ansicht sind auch andere Autoren der in die vorliegende Arbeit einbezogenen Dokumente (Gerber, 2005; Lippert-Grüner et al., 2001; Hyunsoo und Whasook, 2002; Menke, 2006; Gsodam & Nydahl, 2000). Lippert-Grüner und Terhaag (2000) haben ihre Ergebnisse nach der ersten Intervention anhand eines 38jährigen Patienten dargestellt, bei dem die Stimulationstherapie am vierten posttraumatischen Tag gestartet wurde. Der GCS Wert betrug 4 Punkte auf der Skala und zeigte nach dem ersten Interventionsblock kaum sichtbare Veränderungen der vegetativen Parameter. Jedoch traten während dem zweiten Interventionsblock signifikante Veränderungen, vor allem nach taktiler und akustischer Stimulation (Musik, Vorlesen) auf. Diese Veränderungen zeigten sich hauptsächlich in Kopf- und Augenbewegungen. Die Reexamination von 14 Teilnehmern ergab, dass nur ein Patient im Vegetative State verblieb (GOS 2) und weitere zwei blieben pflegeabhängig. Die restlichen Teilnehmer konnten selbständig leben und zwei davon kehrten sogar an ihren Arbeitsplatz zurück. Trotz der geringen Studienqualität konnten Lippert-Grüner und Terhaag (2000) mit dem

Einsatz der MEOS, vor allem mit taktiler und akustischer Stimulation, eine erstaunliche Verbesserung der Wahrnehmung aufzeigen.

Die Ergebnisse von Lippert-Grüner und Terhaag (2000) können mit den Resultaten von Davis und Gimenez (2005) verglichen werden, da auch in ihrer Studie eine signifikante Veränderung des Bewusstseinslevel durch die Stimulation mit Musik eintrat. Die Veränderungen zeigten sich ebenfalls in deutlichen Augenbewegungen und in der Motorik. An diese Resultate schliesst auch die Studie von Keller et al. (2007) an, die taktile und akustische Stimuli eingesetzt haben, um Veränderungen der vegetativen Parameter aufzuzeigen. Um auf die Theorie Bezug zu nehmen, wird auf Zieger (1998) verwiesen, der beschreibt, dass durch das Messen von vegetativen Parametern mit modernen Messtechniken interne Kopplungsprozesse, abhängig von Komatiefe und Remissionsverlauf, aufgezeigt werden. Das bedeutet, dass die Veränderungen der vegetativen Parameter mit dem Einsatz von unterschiedlichen Stimuli korrelieren. Diese Feststellung machten auch Keller et al. (2007), dass die Veränderungen vor allem bei taktiler und akustischer Stimulation auftraten. Die Analyse aller 18 Teilnehmer ergab einen signifikanten Unterschied, je nach Elektrodenposition, bei taktiler Stimulation. Die Messung des Hauttonus (SCR) ergab ebenfalls eine signifikante Veränderung bei taktiler und bei „white noise“ Stimulation. Signifikante Steigerungen zeigten sich wiederum beim EMG durch taktile Stimulation und durch „white noise“. Jedoch erhöhte sich nur die Herzfrequenz (HR) auf einen signifikanten Level durch taktile Stimulation.

Die Ergebnisse, dass vor allem taktile und akustische Stimulationen die Wahrnehmung fördern, kann damit begründet werden, dass schon der Fötus im Uterus die eigenen Sinne entwickelt, wie von Hugo (2008) beschrieben. Gemäss Hugo (2008) entwickeln sich weitere Wahrnehmungsfähigkeiten, wie das Hören, das Sehen, das Riechen und Schmecken im fortschreitenden Entwicklungsprozess. Beispielsweise werden bei bradykarden Säuglingen die Hände und Fusssohlen massiert, was eine Erhöhung der Herzfrequenz und allgemeine Bewegungen des Körpers zur Folge hat. Diese Erkenntnisse decken sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit, da auch bei Keller et al. (2007) eine erhöhte Herzfrequenz durch taktile Stimulation auftrat. Die positive Wirkung der akustischen Stimulation auf die Wahrnehmung kann einerseits auf die Verknüpfung mit der Embryonalzeit (Hugo, 2008) zurückzuführen sein. Andererseits könnte sie auf die zunehmende Erregung des Sympatikotonus und als Ergebnis eines Zusammenwirkens von verschiedensten Mechanismen gesehen werden (Goldstein, 2008). Die Österreichische Wachkomagesellschaft (2009) schreibt dazu, dass durch akustische Stimulation auch das Vestibulum angeregt wird und daraus eine Veränderung des Muskeltonus eintritt. Folglich kommt es zu einer besseren Wahrnehmung der eigenen Körperfunktionen und eine verbesserte Körperkontrolle. Letztendlich wirken sich diese körperlichen Veränderungen auf die Kommunikation und die Haltung der Wachkomapatienten gegenüber der Umwelt positiv aus.

Es ist äusserst überraschend, dass durch sehr emotionale Stimuli, wie beispielsweise das Hören von Angehörigenstimmen, sich keine signifikanten Veränderungen ergaben. Dieses Phänomen zeigte sich bei allen gemessenen vegetativen Parametern, wie SCR, HR und der EMG Aktivität.

Jedoch werden von den Autoren der analysierten Studien keine Begründungen für diese Ergebnisse dargelegt, wobei die Autorin der vorliegenden Arbeit annimmt, dass ein gewisser Gewöhnungseffekt oder eine möglicherweise gestörte Beziehung zur Familie eine Rolle spielen könnte.

Davis und Gimenez (2005) haben in ihrer Studie ebenfalls die auditive Stimulation eingesetzt. Im Gegensatz zu Keller et al. (2007) konnten sie jedoch signifikante Reaktionen auf familiäre und demzufolge emotionale Stimuli aufzeigen. Die Stimuli in beiden Studien glichen einander, indem Stimmen von Familienmitgliedern auf Band aufgenommen und abgespielt wurden. Ein Grund für diese unterschiedlichen Ergebnisse könnte darin liegen, dass Davis und Gimenez (2005) die Stimuli sehr früh, zwischen fünf und 18 Tagen nach dem Trauma, verabreichten. Im Gegensatz dazu stimulierten Keller et al. (2007) die Teilnehmer erst vier bis 32 Wochen nach der traumatischen Hirnverletzung. Die Autorin der vorliegenden Arbeit nimmt an, dass dieses Phänomen einerseits durch die späte Stimulation die Rückbildungsfähigkeit des Gehirns und die damit zusammenhängende Lernfähigkeit entstand, was auch in der Theorie der vorliegenden Arbeit beschrieben wurde, andererseits könnte auch die Stimulationsdauer dafür verantwortlich sein. Die Stimulationsdauer ist bei Keller et al. (2007) nicht ersichtlich, wobei Davis und Gimenez (2005) präzise Angaben darüber machten. Eventuell ist auch der Umstand bedeutend, dass die Familienmitglieder bei der Stimulationstherapie anwesend waren und nach einer Schulung diese selbst ausführten, was möglicherweise einen positiven Einfluss auf die Ergebnisse hatte. In der Studie von Davis und Gimenez (2005) wurden im Gegensatz zu Keller et al. (2007) die veränderten vegetativen Parameter als klinisch unbedeutend erachtet, da es sich um begrenzte Veränderungen des kardiopulmonalen Status handelte.

Die Studie von Lippert-Grüner et al. (2001) scheint die gleiche Population wie die ein Jahr zuvor durchgeführte Studie von Lippert-Grüner und Terhaag (2000) untersucht zu haben. Die Ergebnisse der beiden Studien sind deckungsgleich; jedoch verwendet die Studie aus dem Jahr 2000 zusätzliche Stimuli, wie beispielsweise visuelle Stimuli. Folglich nimmt die Autorin der vorliegenden Arbeit an, dass möglicherweise eine Überprüfung der Ergebnisse der Studie von Lippert-Grüner und Terhaag (2000) mit erweiterter Stimulationstherapie durchgeführt wurde. Im Gegensatz zu Lippert-Grüner und Terhaag (2000) sind jedoch keine präzisen Angaben hinsichtlich der Gestaltung der multisensorischen Stimulationstherapie (Dauer, Intensität, Häufigkeit) ersichtlich und es wäre für die Interpretation der Ergebnisse sehr interessant, ob die Forscher unterschiedliche Hilfsmittel beziehungsweise veränderte Modalitäten bei der sensorischen Stimulationen eingesetzt haben, die dann trotzdem zu gleichen Ergebnissen zu geführt haben.

In ihrer unsystematischen Review konnte Gerber (2005) nach der Analyse ihrer Studien eine Art Leitfaden für Pflegenden erarbeiten, der vor allem auf die Wichtigkeit des Einbezuges und die Schulung von Angehörigen hinweist. Dieser Aspekt wird auch von Lombardi et al. (2002), Menke (2006), Gsodam und Nydahl (2000) erwähnt. Gerber (2005) hat sich in ihrer Recherche auf effektive, multisensorische Stimulationsarten beschränkt und erwähnt, dass vor allem alltägliche Handlungen, gemäss dem Normalitätsprinzip (Anm. der Autorin der vorliegenden Arbeit) als Stimulation



eingesetzt werden sollen, statt ein starres Muster von einzelnen Stimuli zu verfolgen. Das kann beispielsweise bei auditiver Stimulation mit dem Vorstellen der Pflegenden beginnen, mit Orientierung zu Tag, Zeit und Ort und Informationen darüber, was als nächstes durchgeführt wird. Dieser Ansatz ist auch in den beiden Fallberichten von Menke (2006) und Gsodam und Nydahl (2000) zu erkennen, die sich der Basalen Stimulation bedienten. Gerber (2005) wiederum betont die Wichtigkeit von einem strukturierten Einsatz der Stimuli, einer ruhigen Umgebung und einer Vermeidung von Überbeanspruchung sowie Habituation des Gehirns. Laut Zieger und Döttlinger (2003) wird die Lebensqualität wesentlich durch psychosoziale Lebensbedingungen bestimmt und eine Teilnahme am sozialen Leben ist Grundvoraussetzung der Behandlung bei Wachkomapatienten (Zieger & Döttlinger, 2003, zit. in Nydahl, 2007). Auch Menke (2006) bezeichnet die Kommunikation und die Teilnahme am sozialen Leben als wichtige Elemente der Wahrnehmungsförderung, da der Mensch ständig in prozesshafter Auseinandersetzung mit der Umwelt steht. Durch Information und Selbstbestimmung wird der Patientin Respekt entgegengebracht und es wurde ihr soziale Kompetenz zugesprochen. Die Basale Stimulation wurde bereits auf der Intensivstation während fünf Wochen angewandt und zeigte ihre Wirkung, indem ein entspannter Gesichtsausdruck beobachtbar war, die Herzfrequenz absank und die Atmung sich beruhigte. Auch im zweiten Fallbericht von Gsodam und Nydahl (2000) reagierte der Patient, der in einem Pflegeheim untergebracht war, sehr gut auf Basale Stimulation. Die Pflegenden konnten bedeutende Fortschritte innerhalb von zwei Wochen feststellen und es führte sogar dazu, dass der Patient langsam in ein bewussteres Leben zurückfand und Selbstpflegekompetenzen entwickelte.

Die Elemente der Basalen Stimulation sind ebenfalls in den sensorischen Stimulationsprogrammen zu finden, wobei diese Programme eher strukturiert und meist nach klarem Schema, abgestimmt auf die Vorlieben der Patienten durchgeführt werden und die Verhaltensveränderungen beziehungsweise die Veränderungen des Bewusstseinslevels auch gemessen wurden. Das Konzept der Basalen Stimulation wird in die Pflegehandlungen integriert, das heisst, dass jede Begegnung, Kommunikation und pflegerische Intervention stimulierend durchgeführt werden kann und praktisch so der Alltag gestaltet werden kann. Die Autorin der vorliegenden Arbeit gelangt zum Schluss, dass die Ergebnisse der beiden Fallberichte durch die einbezogenen Studien mit höherem Evidenzgrad bestätigt werden.

## 5.2 Diskussion der Studienqualität

Trotz hohem Evidenzgrad der analysierten Studien in der vorliegenden Arbeit hat sich gezeigt, dass die Ergebnisse aufgrund der mittelmässigen Qualität wenig aussagekräftig und übertragbar sind. Ein Grund dafür ist die geringe Stichprobengrösse in den Dokumenten. Denn durch die Wahl einer repräsentativen Stichprobengrösse wird es möglich, die Ergebnisse zu verallgemeinern und zu übertragen. Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wirksamkeit von Pflegeinterventionen, die auf-

grund fehlerhafter oder geringer Stichprobe gezogen werden, können bei der Forschungsanwendung schwere Konsequenzen nach sich ziehen, da Menschen direkt betroffen sind (Polit et al., 2004). Ein weiterer Aspekt, der beachtet werden muss, betrifft die Einteilung in Evidenzhierarchien. Es ist für die Autorin der vorliegenden Arbeit fraglich, unsystematische Reviews und Fallberichte in Evidenzhierarchien einzuteilen, da je nach verwendetem Raster eine unterschiedliche Einstufung durchgeführt wird. Eine Einteilung beispielsweise nach Fineout-Overhold (Mayer, 2007) entspricht nicht einer Einteilung nach Fischer und Bartens (1999), die unsystematische Reviews und Fallberichte der letzten Evidenzstufe zuweisen. Im pflegerischen Alltag haben diese Dokumente jedoch einen grossen Stellenwert, denn sie stellen sehr gute und in der Praxis erprobte Methoden vor.

Die Ziele wurden in sieben Studien genau und nachvollziehbar beschrieben und in den beiden Fallberichten (Menke, 2006; Gsodam & Nydahl, 2000) waren die Ziele in der Einleitung ersichtlich. In einer Studie (Lippert-Grüner & Terhaag, 2000) war die Forschungsfrage jedoch nicht klar ersichtlich. Das Forschungsproblem wurde lediglich angedeutet und musste von der Autorin der vorliegenden Arbeit identifiziert werden. Nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) können Schlüsselemente zur Bewertung eines solide formulierten Forschungsproblems hilfreich sein. Diese Schlüsselemente beinhalten die Präzision der Variablen, der Population und der Überprüfbarkeit. Die Autorin der vorliegenden Arbeit stellte sich die Frage, inwiefern eine Studie mit fehlender oder mangelhafter Problembeschreibung bestehen kann, da die Nachvollziehbarkeit somit nicht gewährleistet ist.

Die untersuchte Frage der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) wurde klar und präzise formuliert, was von grundlegender Bedeutung ist, da die präzise Formulierung die Aufmerksamkeit auf die Arten von Daten richtet, die für die Antwort benötigt werden (Polit et al., 2004). Wenn das nicht der Fall ist, besteht eine grosse Wahrscheinlichkeit, unkonkrete Ergebnisse zu finden. Konkrete Ergebnisse sind wichtig, da das Studiendesign der systematischen Review sich dadurch auszeichnet, Ergebnisse von Studien auf einem Gebiet zusammenzufassen und übergreifende Schlüsse zu ziehen (Behrens & Langer, 2006). Durch die Nennung der Forschungsfrage bereits im Titel der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) können die Schlüsselvariablen identifiziert werden, die Beziehung zwischen ihnen ist dargestellt und die untersuchte Population benannt, was den Faktor Glaubwürdigkeit erhöht. Die Autoren haben zwei Hypothesen aufgestellt, die eine versuchsweise Vorhersage der Beziehung zwischen einer oder mehrer Variablen der untersuchten Population beinhalten. Polit et al. (2004) schreiben, dass eine Theorie an Unterstützung gewinnt, wenn die aufgestellten Hypothesen bestätigt werden. In der Arbeit von Lombardi et al. (2002) ist jedoch nicht explizit beschrieben, ob die aufgestellten Hypothesen bestätigt wurden oder nicht. Die Autorin der vorliegenden Arbeit nimmt an, dass, da keine reliable Evidenz bestand, die Effektivität von multisensorischen Stimulationsprogrammen bei Komapatienten zu bestätigen oder auszuschliessen, die Hypothesen weder unterstützt noch verworfen wurden. Jedoch hat auch eine nichtunterstützte Hypothese ihren Wert, da sie wissenschaft-

liche Erkenntnisse erweitern, indem sie eine Theorie verwerfen können (LoBiondo-Wood & Haber, 2005).

Klar definierte Ein- und Ausschlusskriterien sind in sechs von zehn Dokumenten beschrieben. LoBiondo-Wood und Haber (2005) schreiben dazu, dass das Augenmerk auf die Einschlusskriterien gerichtet werden muss, um adäquate Studien zu erhalten. Dazu gehören populationsspezifische Merkmale, die die Grundlage für Ein- und Ausschlusskriterien bilden, die in der Stichprobe wiederzufinden sein müssen. In der Studie von Keller et al. (2007) ist einzig das Vorhandensein einer schweren, traumatischen Hirnverletzung als Einschlusskriterium aufgeführt. Somit sind laut LoBiondo-Wood und Haber (2005) nicht alle Merkmale, die auf eine homogene Gruppe hinweisen, dargelegt. Es findet sich kein Hinweis bezüglich des Auswahlverfahrens, jedoch wurden die Teilnehmer vor Beginn der Interventionen durch einen Neurologen mit den Multi-Task-Force Kriterien eingeschätzt und die Autorin der vorliegenden Arbeit geht von einer homogenen Gruppe aus, da sie hinsichtlich Ursache und GCS Wert ähnlich waren. Lombardi et al. (2002) beschreiben die Population (RCT's und CCT's) klar und konkret und dadurch erhöht sich die Anwendbarkeit der Studie. Die Autoren legten auf eine hohe Evidenz wert und bevorzugten RCT's, von denen jedoch nicht genügend gefunden wurde. Daher haben Lombardi et al. (2002) auch CCT's im Hinblick auf das Design und die ausgewählten Aspekte, wie beispielsweise Follow up, analysiert. Die Autorin der vorliegenden Arbeit kritisiert jedoch das ausschliessliche Verwenden von RCT's und CCT's in systematischen Reviews, da auch andere Designs mit tieferem Evidenzgrad wertvolle und aussagekräftige Ergebnisse liefern können. Dabei ist zu beachten, dass ein genügend langes Follow up durchgeführt wird. Da Lombardi et al. (2002) die methodologische Qualität der von ihnen analysierten Studien anzweifeln, wäre das Ausweiten der Einschlusskriterien auf andere Designs mit entsprechend langem Follow up sinnvoll gewesen. Die Autorin der vorliegenden Arbeit möchte besonders darauf hinweisen, dass oft gut designte Quasiexperimente wertvollere Aussagen liefern als nicht korrekt durchgeführte Experimente. Grundsätzlich zielt eine systematische Literaturreview darauf ab, möglichst alle relevanten Studien zur Fragestellung zu finden. Durch eine lange Datensammlungsperiode ohne Spracheinschränkung in sechs verschiedenen Datenbanken, durch Anfrage von Experten und Durchsehen von Referenzlisten kann davon ausgegangen werden, dass möglichst alle relevante Studien einbezogen wurden, obwohl Lombardi et al. (2002) kritisieren, dass sie keine Handsuche durchgeführt und die Autoren nicht kontaktiert hatten. Die Einschätzung der Glaubwürdigkeit ist ein wichtiger Aspekt, um die Qualität der verwendeten Studien zu beurteilen (Polit et al., 2004). Die Beurteilung der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) wurde durch zwei unabhängig voneinander arbeitende Forschern mittels einer Skala durchgeführt. Dadurch war es möglich, zufällige oder systematische Fehler zu identifizieren. Behrens und Langer (2006) verstehen unter Zufallsfehlern Fehler, die durch rein zufällige Streuung der Untersuchungsergebnisse um den wahren Wert entstehen können. Zufallsfehler können minimiert werden, indem die Stichprobengrösse erhöht wird, jedoch lassen sie sich nicht ganz ausschalten, da die Stichprobengrösse sich nie auf alle Individuen erhöhen lässt. Im Gegensatz dazu können systematische

Fehler (Bias), die beispielsweise durch eine gezielte Auswahl der Stichprobe entstehen oder durch unterschiedliche Bedingungen in der Untersuchungsgruppe, die Ergebnisse systematisch in eine Richtung verzerren. Besonderes Augenmerk legten Lombardi et al. (2002) in ihren ausgewählten Studien auf die verdeckte Zuteilung, die als geeignetes Kriterium zur Überprüfung der methodologischen Qualität und für die Minimierung von Bias neben Randomisierung, Follow up und Stichprobengrösse gilt. Verdeckte Zuteilung bedeutet, dass die Teilnehmer einer Studie den Untersuchungsgruppen verdeckt zugeteilt werden und demzufolge die Gruppenzugehörigkeit eines Patienten nicht vorhersehbar ist (German Center of Evidence-based Nursing, 2004). Daraus resultiert, dass der Teilnehmer keine Möglichkeit hat, die Zuteilung und damit auch die Ergebnisse zu beeinflussen. Dadurch wird die Glaubwürdigkeit der Studie erhöht, denn eine unangemessene Zuteilung führt im Durchschnitt zu einer Überschätzung des Behandlungseffektes um 41 % (Behrens & Langer, 2006). Diese Tatsache ist jedoch bei Wachkomapatienten zu vernachlässigen, da eine Beeinflussung des Effektes durch die Patienten sehr unwahrscheinlich ist.

Behrens und Langer (2006) schreiben, dass trotz strenger Einschlusskriterien keine Garantie besteht, alle wichtigen Unterschiede hinsichtlich Interventionen, Charakteristika der Teilnehmer oder Umgebungsbedingungen (klinische Heterogenität) oder zwischen den Ergebnissen (statistische Heterogenität) beachtet zu haben. Die klinische Heterogenität kann methodisch durch die Bildung von Subgruppen eingegrenzt werden. Um die statistische Heterogenität zu testen, wird der Heterogenitätstest verwendet, mit dem die in den Studien enthaltenen Ergebnissen mit den Ergebnissen verglichen werden, die per Zufall erhalten worden wären (Polit et al., 2004). Dieser Test wurde in der systematischen Review nicht durchgeführt und Lombardi et al. (2002) weisen auch darauf hin, dass die Studien wichtige Unterschiede hinsichtlich Design, Ergebnismasse und Interventionen aufweisen. Demzufolge könnten die Verwendung verschiedener Messinstrumente, der inkonsistente Gebrauch von Termini für Koma und Vegetative State, die unterschiedliche Dauer und Intensität der Interventionen und der Einschluss von Teilnehmern mit unterschiedlichen GCS Werten einen Vergleich der Ergebnisse behindern. Auch andere Autoren in der wissenschaftlichen Literatur weisen auf differierende Termini und Interventionszeiten hin, was zu einer geringen Vergleichbarkeit der Studien führt (Heidler, 2008; Zieger, 1998). Die Aussagekraft der Ergebnisse von Lombardi et al. (2002) ist relativ gering und die Autoren machen das Defizit von reliablen Daten und die geringe Studienqualität für die geringe Aussagekraft verantwortlich. Denn die von den Autoren analysierten Studien unterschieden sich massgeblich bei den Outcome-Messungen, sowie in anderen wichtigen Aspekten des Studiendesigns. Dadurch wurde auf eine quantitative Datensynthese verzichtet, denn im Gesamten lieferte keine der drei von den Autoren analysierten Studien brauchbare und valide Ergebnisse, die eine klinische Relevanz aufweisen und die statistische Signifikanz zugunsten der Interventionsgruppe bei einer Studie muss mit Vorsicht interpretiert werden. Ausserdem schränken die fehlenden Angaben der systematischen Review hinsichtlich Gewichtung, Berechnung der Odds ratio, des relativen Risikos oder einer Mittelwertdifferenz die Aussagekraft ein. Auch dadurch erweist es sich als schwierig, die Ergebnisse zu interpretieren. Trotz-

dem sind Aussagen über die Tendenz des Stimulationseffektes möglich, die Übertragbarkeit auf andere Populationen ist jedoch eingeschränkt, da keine Angaben über Nebenwirkungen und Compliance gemacht wurde. Der Aspekt der Compliance ist bei Wachkomapatienten schwierig zu untersuchen und wurde von Lombardi et al. (2002) nicht näher beleuchtet. Ebenso wurde die Anwendbarkeit durch die fehlende Kostenanalyse und die fehlende Berechnung der Number Needed To Treat NNT vermindert. Das hat zur Folge, dass eine wirtschaftliche Bewertung, bei der die Kosten für eine Intervention mit den wirtschaftlichen Vorteilen der Intervention verglichen werden, nicht möglich ist. Die NNT gibt an, wie viel Patienten über einen Zeitraum hinweg behandelt werden müssen, um ein zusätzliches schädliches Ereignis zu vermeiden (German Center for Evidence-based Nursing, 2004). Eine fehlende NNT hat zur Folge, dass ein solches schädliches Ereignis nicht vermieden werden kann. Im Fall der vorliegenden Arbeit geht die Autorin von keinen Nebenwirkungen der Stimulationstherapie aus, da die Interventionen individuell, auf die besonderen Vorlieben der Patienten abgestimmt sind und nicht mit belastenden Reizen behaftet sind. Im Gesamten betrachtet liefert die Review gemäss den Forschern ungenügende Informationen, um Rückschlüsse auf den Effekt von multisensorischer Stimulation zu ziehen.

Nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) muss bei der Bewertung von experimentellen Designs der Frage nach Randomisierung, Kontrolle und Manipulation besonderes Augenmerk geschenkt werden. In der Studie von Karma und Rawat (2005) wurde nicht klar beschrieben, wie die Randomisierung, ein Verfahren der Stichprobenauswahl, bei dem jede Person eine gleiche und beeinflussungsfreie Chance hat, für die Interventions- oder Kontrollgruppe ausgewählt zu werden, durchgeführt wurde. Auch die Zuteilung zu den Subgruppen, um den Zusammenhang zwischen früh und später beginnender Stimulationstherapie aufzuzeigen, wurde nicht beschrieben. Die Autorin der vorliegenden Arbeit ist der Auffassung, dass die fehlende Beschreibung der Zuteilung keine Rolle spielt, dass es sich bei den Probanden um Wachkomapatienten handelt. LoBiondo-Wood und Haber (2005) weisen jedoch darauf hin, dass methodisch bedingte Verfälschungen innerhalb einer Gruppe somit nicht ausgeschaltet werden können. Unter dem nächsten Aspekt, der Kontrolle, wird die Einführung einer oder mehrerer Konstanten in die Versuchssituation verstanden (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). Bei dieser experimentellen Studie fungiert die Vergleichsgruppe als Kontrollgruppe. Durch die unpräzise Beschreibung der Interventionen beziehungsweise der unabhängigen Variable, der Interventionsdauer und der Intensität der Intervention ist die Autorin der vorliegenden Arbeit der Meinung, dass die Ergebnisse nicht aussagekräftig sind. Das Problem einer mangelhaften Beschreibung der Interventionen und deren Dauer greift auch Heidler (2008) in einer seiner Studien auf und weist darauf hin, dass durch unterschiedliche Designs, Stimulationsverfahren, Interventionszeiten und Outcome Erfassung eine Vergleichbarkeit nahezu unmöglich wird.

Als weiteres Kriterium nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) muss die interne und externe Validität näher betrachtet werden, um auf präzise und valide Ergebnisse schliessen zu können. Bei

der internen Validität geht es darum festzustellen, ob wirklich die unabhängige Variable die Veränderung der abhängigen Variable bewirkt hat. Zu den Gefahren der internen Validität wird das aktuelle Geschehen, die Reifung und Testübung, die mangelnde Zuverlässigkeit der Instrumente, die Mortalität und Selektionsfehler gezählt.

Keine der Studien im experimentellen und quasiexperimentellen Design weisen auf eine mögliche Bedrohung der internen Validität durch ein aktuelles Geschehen hin. Verschiedene Autoren sind jedoch der Ansicht, dass eventuelle Lärmbelastigungen während der Durchführung der Stimulationstherapie Einfluss haben können (Lippert-Grüner et al. 2001; Lippert-Grüner und Terhaag, 2000; Hyunsoo und Whasook, 2002). Jedoch besteht in allen Studien die Möglichkeit einer Gefährdung der internen Validität bezüglich der Zeitdauer und der Reifung, da bestimmte Phänomene auch bei geringen Interventionen eintreten und die Zeitdauer eine konkurrierende Erklärung für die Ergebnisse sind. Lo-Biondo-Wood und Haber (2005) verstehen unter Reifung entwicklungsbedingte, biologische oder psychologische Prozesse, die infolge eines Zeitverlaufes in einem Individuum wirksam werden und ausserhalb der Ereignisse einer Untersuchung stehen. Auf diese Möglichkeit wird in zwei Studien hingewiesen (Davis & Gimenez, 2003; Hyunsoo & Whasook, 2002). Hyunsoo und Whasook (2002) entwickelten spezielle Modelle, um die natürlichen Rehabilitationsvorgänge zu erfassen und sie mit den Interventionseffekten in Beziehung zu setzen. Auch in der wissenschaftlichen Literatur wird auf die Fähigkeit des Nervensystems zu einer Neuentstehung von Neuronen hingewiesen (Nydahl, 2007). Somit besteht bei allen Populationen der analysierten Studien die Möglichkeit einer Veränderung durch die Zeitdauer der Intervention und eine Gefährdung durch die Reifung der Patienten.

Die Testübung bezeichnet die Auswirkungen, die ein Prätest auf die Ergebnisse des Posttest hat und stellt eine weitere Gefahr der internen Validität dar (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). Diese Gefahr kann bei Wachkomapatienten nicht ausgeschlossen werden, da einige der verwendeten Messinstrumente in den analysierten Studien Schmerzreize beinhalteten (GCS Skala, AVPU Skala), um die Wahrnehmung des Patienten einzuschätzen. Die Einschätzung der Wahrnehmung durch das Setzen von Schmerzreizen wird auch in der wissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert und es wird empfohlen, auf diese zu verzichten, da es aus ethischer Sicht nicht zu verantworten ist (Zieger, 2000). Die Autorin der vorliegenden Arbeit nimmt an, dass durch den Einsatz von Schmerzreizen Menschen unterschiedlich reagieren, wie beispielsweise durch Rückzug, was zu fehlenden Reaktionen führen kann. Es besteht auch die Möglichkeit einer Gewöhnung an den Reiz, sodass die Ergebnisse im Posttest beeinflusst werden können. In den untersuchten Studien sind keine Anmerkungen zur Gefahr der Testübung enthalten.

LoBiondo-Haber und Wood (2005) verstehen unter mangelnder Zuverlässigkeit der Instrumente, ein weiteres Kriterium der internen Validität, Veränderungen der Messungen der Variablen oder Beobachtungstechniken, die abweichende Messergebnisse zur Folge haben. Beispielsweise kann eine fehlende Schulung der Forscher oder der Angehörigen, die die Stimulationstherapie durchführen, zu Verzerrungen der Ergebnisse führen. Hyunsoo und Whasook (2003) beschreiben als einzi-

ge der analysierten Studien die Biasvermeidung durch Schulung der Forschungsassistenten. Lombardi et al. (2002) griffen ebenfalls den Aspekt der Schulung beziehungsweise Anleitung auf und kritisieren, dass in den von ihnen analysierten Studien keinerlei Hinweise dahingehend ersichtlich sind. In allen anderen Studien, die in die vorliegende Arbeit einbezogen wurden, wurden keine Angaben hinsichtlich Schulung oder Anleitung gemacht, was zu erheblichen Unterschieden der Outcomes führen kann. Auch Gerber (2005) weist in ihrer unsystematischen Review unter anderem auf die Wichtigkeit von Angehörigenedukation hin.

LoBiondo-Haber und Wood (2005) beschreiben als vierten Punkt der internen Validität die Mortalität, die den Verlust der Untersuchungsteilnehmer zwischen dem Zeitpunkt dem Prätest und dem Posttest darstellt. Hyunsoo und Whasook (2002) erwähnen in ihrer Studie den Tod eines Patienten aufgrund von Komplikationen und die Verlegung eines Patienten aufgrund struktureller Probleme in ein anderes Spital. Auch in zwei anderen Studien (Lippert-Grüner et al., 2001; Lippert-Grüner & Terhaag, 2000) verringerte sich die Probandenzahl um zwei, die ebenfalls wegen struktureller Probleme bei der Reexamination nach zwei Jahren nicht zur Verfügung standen. Die Autorin der vorliegenden Arbeit geht jedoch davon aus, dass dadurch die Ergebnisse nicht beeinflusst wurden, da die verbleibenden Personen ähnlich waren. In allen anderen Studien wurde das Kriterium der Mortalität nicht erwähnt.

Durch das Treffen geeigneter Massnahmen bei der Auswahl der Untersuchungsteilnehmer zur Erreichung von repräsentativen Stichproben werden Selektionsfehler vermieden (LoBiondo-Haber & Wood, 2005). Um solche Verfälschungen zu vermeiden, wird eine Zuweisung nach dem Zufallsprinzip in die Interventions- und Kontrollgruppe durchgeführt. Eine Randomisierung fand in der Studie von Karma und Rawat (2005) statt, wobei diese Randomisierung nicht näher beschrieben wurde. Lombardi et al. (2002) kritisieren, dass auf dem Gebiet der Therapie von Wachkomapatienten kaum RCT's durchgeführt werden. Einer Durchführung von RCT's würde jedoch nichts im Weg stehen, da sensorische Stimulationsprogramme zusätzlich zu normaler Pflege eingesetzt werden und es daher möglich sein müsste, randomisiert zuzuteilen. Davis und Gimenez (2003) sahen hingegen von einer Randomisierung zugunsten eines vorzeitigen Einbezugs der Interventionsgruppe in die Studie ab, was jedoch nicht näher erläutert wurde. Gemäss den Autoren besteht jedoch die Möglichkeit, dass beispielsweise der Austausch zwischen den Angehörigen beider Gruppen im Warteraum eine unterschiedliche Pflege zur Folge gehabt hätte und somit ein Zusammentreffen der Angehörigengruppen vermieden wurde. Die Autorin der vorliegenden Arbeit kritisiert die widersprüchlichen Angaben hinsichtlich des Einbezugs der Gruppen in die Studie, denn im Diskussionsteil der Studie von Davis und Gimenez (2003) wurde der frühere Einbezug der Kontrollgruppe diskutiert. Die vorzeitige Aufnahme der Kontrollgruppe wurde damit begründet, dass bei den Teilnehmern der Interventionsgruppe der kontinuierliche, intrakranielle Druck gemessen wurde. Weitere Erläuterungen werden dazu nicht gegeben. Die Autoren konnten anhand der gewonnenen Daten nicht feststellen, ob sich die Verzögerung positiv oder negativ auf die Wahrnehmungsfähigkeit auswirkte, da eine Verletzung des Gehirns gleichzeitig mit der Rehabilitation einhergeht, und ver-

weisen auf die Forschungen von McIntosh et al. (1998). Jedoch nimmt die Autorin der vorliegenden Arbeit an, dass die Ergebnisse durch die Verzögerung beeinflusst wurden, denn ein Teil der in der vorliegenden Arbeit analysierten Studien empfiehlt einen möglichst frühen Beginn der Stimulationstherapie bei Wachkomapatienten. Dadurch besteht ein Grund zur Annahme, dass die Interventionsgruppe zuerst zur Studie zugelassen wurde.

Durch den Ausschluss der Gefahrenquellen der internen Validität steigert sich der Grad der Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Studienresultate. Diesen Gefahrenquellen wurde in den verwendeten Studien im Allgemeinen nicht genügend Rechnung getragen und die Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse wird von der Autorin der vorliegenden Arbeit infrage gestellt.

Laut LoBiondo-Haber und Wood (2005) untersucht die externe Validität, mit welchen Bedingungen und mit welcher Art von Untersuchungsteilnehmern gleiche Ergebnisse zu erwarten sind. Faktoren, die die externe Validität beeinflussen können, sind unter anderem Selektionseffekte, wie beispielsweise die zu geringe Anzahl der Teilnehmer. Die geringe Anzahl der Teilnehmer fällt in allen Studien auf, wobei jedoch alle, mit Ausnahme von Keller et al. (2007), diese Kritik in ihren Arbeiten anbringen. Lombardi et al. (2002) weisen im Besonderen auf die Wichtigkeit von multizentrischen Untersuchungen hin, um genügend Teilnehmer rekrutieren zu können. Diese Ansicht teilt auch die Autorin der vorliegenden Arbeit, da aufgrund der zu geringen Stichproben eine Verallgemeinerung der Ergebnisse kaum möglich ist. Die überwiegende Anzahl von männlichen Teilnehmern in den Studien könnte ebenfalls kritisiert werden. Der Grund für den hohen Männeranteil liegt jedoch eindeutig darin, dass hauptsächlich Männer Risikoberufe, wie beispielsweise Bauarbeiter ausüben und ebenfalls zur Risikogruppe gehören, die häufig in Verkehrsunfälle involviert sind.

Reaktivitätseffekte, darunter werden Reaktionen von Untersuchungsteilnehmern auf die Tatsache, dass sie Gegenstand einer Untersuchung sind, verstanden (LoBiondo-Haber & Wood, 2005). Dieser Effekt wird als *Hawthorne – Effekt* bezeichnet, der jedoch bei Wachkomapatienten nicht zutrifft und der auch in keiner der analysierten Studien erwähnt wird. Der Messeffekt bezeichnet die Durchführung eines Prätests, welcher die Verallgemeinerbarkeit beziehungsweise die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Populationen beeinflusst (LoBiondo-Haber & Wood, 2005). Die Übertragbarkeit aufgrund des Auftretens eines Messeffektes kann in den analysierten Studien nicht angezweifelt werden, da es sich bei den Untersuchungen ausschliesslich um Wachkomapatienten handelt.

LoBiondo-Wood und Haber (2005) schreiben, dass durch eine kritische Überprüfung der internen und externen Validität abgeleitet werden kann, inwiefern sich die Ergebnisse auf andere Populationen und Settings übertragen lassen. Jedoch machen die Störfaktoren der externen Validität eine Studie keineswegs nutzlos und es ermöglicht es dem Anwender zu überdenken, welche Anteile der Studie in die Praxis implementiert werden können.

Für experimentelle Designs hat LoBiondo-Haber und Wood (2005) das Kriterium der Übertragbarkeit auf grössere Populationen aufgestellt. In der Studie von Karma und Rawat (2005) werden ausschliesslich Knaben im Alter zwischen ein und fünf Jahren, die aufgrund einer nichttraumati-



schen Ursache komatös wurden, untersucht. Die Ursachen des Komas bestanden aus Krankheiten, wie beispielsweise Malaria und tuberkuläre Meningitis, die im europäischen Raum sehr selten vorkommen. Die Autorin der vorliegenden Arbeit nimmt jedoch an, dass sich ein Koma aus den genannten Ursachen nicht von einem Koma aufgrund eines Traumas unterscheidet, da auch Stichproben anderer, in dieser verwendeten Studie beide Ursachen einbeziehen. Somit ist eine Übertragbarkeit der Ergebnisse möglich.

Die Kriterien für quasi-experimentelle Designs enthalten gemäss LoBiondo-Haber und Wood, (2005) unter anderem die Frage nach den Grenzen der Studien. Diese werden in allen angesprochen und betreffen vor allem die Grösse der Stichprobe. Als wichtige Grenze der Studien wurde bei allen Autoren der analysierten Studien die zu kurze Beobachtungszeit beziehungsweise ein zu kurzes Follow up genannt. Die Beobachtungszeiten variieren zwischen den einzelnen Studien. Die Zeiten liegen bei sieben Tagen (Davis & Gimenez, 2003), zwei Wochen (Karma & Rawat, 2005), drei Monaten in einer von Lombardi et al. (2002) analysierten Studie und Lippert-Grüner et al., 2001, Lippert-Grüner und Terhaag, 2000, führten ein Reassessment nach zwei Jahren durch. Hyunsoo und Whasook (2002) führten Messungen während einer Zeitspanne von insgesamt acht Monaten durch. In der Studie von Keller et al., (2007) wird lediglich eine Einschätzung vor und während der Interventionen durchgeführt und danach ausgewertet. Die relativ kurze Beobachtungszeit in den Studien ist erstaunlich, obwohl bereits 1998 Zieger auf Studien von Heindl und Laub (1996) verweist, die ein positives Outcome bei Kindern und Jugendlichen nach einer Stimulationsdauer von neun Monaten beschreiben. Bezugnehmend auf den theoretischen Rahmen dieser Arbeit wird auf Nydahl (2007) verwiesen, der betont, dass die Gesamtbehandlungs- und Stimulationsdauer nach einem Trauma sechs bis zwölf Monate betragen muss.

Ausser bei Keller et al. (2007) können Störfaktoren für die interne und externe Validität, die als Erklärungsmöglichkeiten für die Beziehungen zwischen den Variablen in Betracht kommen, identifiziert werden. Ausserdem konnten durch das Aufzeigen von Schwachstellen und Grenzen der Studien Verbesserungsvorschläge für zukünftige Forschungen abgeleitet werden.

### 5.3 Kritische Würdigung

Die Studien und Fallberichte der vorliegenden Arbeit wurden in den pflegerelevanten Datenbanken Cochrane, PubMed, Cinahl und PsycInfo systematisch gesucht. Die Suche erfolgte über einen Zeitraum von rund fünf Monaten und umfasste Studien, die zwischen 1.1.1998 und 20.11.2008 in englischer und deutscher Sprache publiziert wurden und frei zugänglich waren. Die Suchstrategie wurde transparent und detailliert beschrieben. Durch das Hinzuziehen weiterer spezifischer Datenbanken, wie beispielsweise Embase, und durch die Handsuche nach pflegespezifischer Literatur hätte die Triangulation von Datenquellen erhöht werden können. Die Glaubwürdigkeit und Vertrauenswürdigkeit wurde durch die systematische Suche und angemessene Ein- und Ausschlusskriterien,

die klar dargestellt wurden, erhöht. Jedoch hätte eine andere Aufstellung der Suchstrategie mit weiteren Suchbegriffen und die Definiton anderer Ein- und Ausschlusskriterien eine Veränderung der Suchergebnisse zur Folge haben können. Demzufolge ist es möglich, dass relevante Studien nicht in die Analyse einbezogen wurden. Drei aktuelle und wahrscheinlich relevante Studien konnten aufgrund falscher Angaben in den Datenbanken nicht bestellt werden und eine Rückfrage bei den Autoren blieb erfolglos. Eine relevante Studie wurde mit dem Schneeballprinzip gefunden und in die Analyse einbezogen.

Nur die zwei Fallberichte waren in deutscher Fassung erhältlich und somit enthält die vorliegende systematische Literaturübersicht möglicherweise Sprachbias durch Übersetzungsfehler und Fehlinterpretationen von der englischen in die deutsche Sprache, da es sich nicht um die Muttersprache der Autorin der vorliegenden Arbeit handelt. Obwohl die vorliegende Arbeit hinsichtlich Rechtschreibung und Grammatik von dahingehend ausgebildeten Personen übernommen wurde, können trotzdem Fehler übersehen worden sein. Da die Autorin der vorliegenden Arbeit über keine spezifischen Statistikenkenntnisse verfügt, können auch hier Fehlinterpretationen vorliegen.

Der Forschungsprozess wurde durch das Einbeziehen von kritischen Rückmeldungen der Mitstudierenden sowie der Begleitperson unterstützt und wenn möglich, in die vorliegende Arbeit aufgenommen.

Bei nur drei der acht analysierten Studien war das verwendete Design exakt ersichtlich; die restlichen fünf Interventionsstudien wiesen auf ein quasi-experimentelles Design hin und wurden auch als solche klassifiziert und hinsichtlich der Evidenz eingeschätzt. Eventuell hätte sich durch eine präzise Beschreibung des Designs das Klassifikationsergebnis unterschiedlich gezeigt und der Evidenzgrad sich in Richtung höhere oder auch tiefere Evidenz verschoben. Die unsystematische Review und zwei Fallberichte weisen den tiefsten Evidenzgrad auf. Die Review verfügt jedoch über viele Referenzen, die ein breites Spektrum abdecken und Gerber (2005) gibt ausserdem sehr konkrete und praxisbezogene Informationen ab. Der Einbezug der zwei Fallberichte zeigte auf, dass Basale Stimulation in der Praxis gute Ergebnisse aufwies und daher in die vorliegende systematische Literaturübersicht einbezogen wurde. Weitere Interventionen, wie beispielsweise das Bobath oder Affolter Konzept konnten mit der systematischen Suche der Studien nicht gefunden werden. Der Einbezug der genannten Konzepte wäre jedoch für eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Themas nötig gewesen.

Aufgrund der kritischen Bewertung der Studien anhand der „Kriterien für die kritische Bewertung“ nach LoBiondo-Wood und Haber (2005) sowie Behrens und Langer (2004) konnte festgestellt werden, dass die Dokumente von mittelmässiger Qualität sind und es handelt sich dabei um eine subjektive Einschätzung der Autorin der vorliegenden Arbeit ohne Verwendung eines Punktesystems. Um die Qualität der Bewertung zu erhöhen, wurden bei der systematischen Review von Lombardi et al. (2002) zusätzliche Aspekte der Kriterien von LoBiondo-Wood und Haber (2005) einbezogen. Von einer Beurteilung einer unsystematischen Review wurde abgesehen, da bis anhin keine validierten Kriterien entwickelt wurden. Eine differenziertere Bewertung der Studienquali-

tät stellte eine grosse Herausforderung dar, da tiefgreifenderes Forschungswissen nötig gewesen wäre.

Die Autoren Lippert-Grüner et al. veröffentlichten im Jahr 2001 eine Studie mit derselben Population wie die Autoren Lippert-Grüner und Terhaag (2000) ein Jahr zuvor. Auch die Interventionen sind beinahe deckungsgleich. Es wird angenommen, dass es sich dabei um eine Überprüfung der Ergebnisse von Lippert-Grüner und Terhaag (2000) handelt, wobei dieser Aspekt nicht spezifisch erwähnt wurde. Eine Kontaktaufnahme mit den Autoren blieb leider erfolglos.

Da in einer Studie (Lippert-Grüner & Terhaag, 2000) keine klare Fragestellung ersichtlich war, könnten Interpretationsfehler der Autorin der vorliegenden Arbeit aufgetreten sein.

In der Studie von Davis und Gimenez (2005) war nicht ersichtlich, ob zuerst die Interventions- oder die Kontrollgruppe zur Studie zugelassen wurde, da sich die Autoren dahingehend widersprachen. Somit war es für die Autorin der vorliegenden Arbeit schwierig, die Ergebnisse zu interpretieren und es können ebenfalls Fehlinterpretationen vorliegen.

Die ethischen Aspekte der von der Autorin der vorliegenden Arbeit analysierten Studien wurden überprüft und diskutiert. Die Studien, in welchen kein expliziter Hinweis bezüglich Ethik vorhanden war, wurden aufgrund ihrer Resultate trotzdem in die Analyse einbezogen. Den ethischen Aspekten in der vorliegenden Arbeit wurde dahingehend Rechnung getragen, indem korrekt zitiert wurde und Quellen angegeben sind. Trotzdem können durch die Zitierweise der Autorin der vorliegenden Arbeit Fehler aufgetreten sein. Zusätzlich wurde eine Liste mit Abkürzungen erstellt, um die Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Auch hier können Übersetzungsfehler aufgetreten sein.

Die analysierten Studien wurden in drei Kontinenten durchgeführt, wobei eine Studie ausschliesslich Kinder im Wachkoma aufgrund eines nichttraumatischen Ereignisses untersuchte.

Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse auch auf die Pflegepraxis in der Schweiz, unter Berücksichtigung der Qualität der einzelnen Studien und des kulturellen Kontextes, übertragen werden können.

Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit konnte mit der Methode der systematischen Literaturübersicht beantwortet werden, indem mögliche Interventionen zur Wahrnehmungsförderung bei Wachkomapatienten beschrieben wurden.

Aufgrund der im theoretischen Rahmen beschriebenen umfangreichen Faktoren, die es bei Wahrnehmungsförderung von Wachkomapatienten zu beachten gilt, wurde auf eine präzise Umschreibung der Interventionen verzichtet, da der Individualität der Betroffenen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Es konnten jedoch differenzierte Empfehlungen und Grundsätze für die Praxis sowie Empfehlungen für die Pflegeausbildung abgegeben und weitere Forschungsansätze formuliert werden.

## 6 Schlussfolgerungen

Das Hauptziel der vorliegenden Literaturreview liegt darin, wissenschaftlich überprüfte Pflegeinterventionen zur Förderung der Wahrnehmung von Wachkomapatienten aufzuzeigen, denn Pflegenden haben gemäß dem Auftrag des Krankenversicherungsgesetzes die Pflicht, die derzeit effektivsten, zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten Belege in den Pflegealltag zu integrieren. Zusätzlich soll die vorliegende Arbeit Pflegenden für die Lebenssituation von Wachkomapatienten sensibilisieren und dazu motivieren, jegliche Anstrengungen zu unternehmen, die Wahrnehmungsfähigkeit und die Lebensqualität durch sensorische Stimulation von schwer gehirngeschädigten Patienten im Koma zu erhöhen. Es ist von enormer Wichtigkeit, dass Pflegenden Eigeninitiative entwickeln und sich um neue, wissenschaftlich fundierte Kenntnisse bemühen, die sie in die Pflegepraxis implementieren können. Das Schaffen der notwendigen Rahmenbedingungen von Institutionen, wie beispielsweise Datenbankzugänge und Bereitstellung von Zeit für Forschungsaktivitäten, sind Grundvoraussetzungen dafür.

### 6.1 Empfehlungen für die Pflegepraxis

Die Ergebnisse aus den von der Autorin der vorliegenden Arbeit analysierten Studien haben gezeigt, dass sensorische Stimulation, im Besonderen taktile und akustische Stimulation, die Wahrnehmungsfähigkeit von Wachkomapatienten fördert. Die möglichen Interventionen, die sich aus der Analyse der einbezogenen Dokumente in der vorliegenden Arbeit ergaben, sind sehr individuell zu verabreichen. Daher werden von der Autorin der vorliegenden Arbeit vor allem Empfehlungen abgegeben, die bei der Implementierung von sensorischen Stimulationstherapien bei Wachkomapatienten in der Praxis zu beachten sind:

- *Pflegende müssen sich mit ethischen Grundsätzen und Betrachtungsweisen auseinandersetzen*

Bisher wurden diese Art von Therapie für Wachkomapatienten in speziellen Rehabilitationszentren durchgeführt und mittlerweile vereinzelt auch im Spitalsetting. Laut Tolle (2000) ergibt sich daraus eine neue Anforderung an Pflegenden mit einem komplexen und vielschichtigen Aufgabenbereich. Die Begleitung beginnt bereits in der Akutphase auf der Intensivstation und setzt sich möglicherweise bis zum stationären oder ambulanten Pflegebereich fort. Gemäss dem ICN-Ethikkodex für Pflegenden (2006) müssen vier grundlegenden Aufgaben erfüllt werden. Dazu gehören Gesundheitsförderung, Krankheitsverhütung, Gesundheitswiederherstellung und Leidenlinderung. Zu diesen grundlegenden Aufgaben gehört auch die Beachtung der Aspekte auf psychischer, geistiger und sozialer Ebene.

Mit der Pflege ist die Achtung der Menschenrechte untrennbar verbunden und sie wird zum Wohle des Einzelnen, der Familie und der sozialen Gemeinschaft ausgeübt und mit Dienstleistungen anderer beteiligter Gruppen koordiniert. Gemäss diesem Kodex müssen Pflegende darauf bedacht sein, nicht nur die körperliche Pflege zu gewährleisten, sondern fähig sein, den Patienten auf der Bewusstseinssebene zu fördern und seine Wahrnehmung zu stimulieren. Diese Sichtweise wird besonders von Gerber (2005) in ihrer Studie hervorgehoben. Die Autorin betont ausserdem, dass die Erhaltung und Steigerung der Lebensqualität oberste Priorität in der Pflege von Wachkomapatienten hat. Pflegende sind demnach aufgefordert, die Rehabilitationspotentiale und Kompetenzen der Patienten zu erkennen und diese intensiv in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu fördern. Die Autorin der vorliegenden Arbeit möchte in diesem Punkt auf die REHAB Basel, Zentrum für Querschnittverletzte und Hirnverletzte, verweisen, die seit fünf Jahren mit seiner spezialisierten Wachkomastation ein interdisziplinäres Rehabilitationsangebot zur Verfügung stellt. Das Team der REHAB Basel unterstützt Wachkomapatienten in ihrem Bedürfnis nach Ruhe und adäquater Stimulation, die die Grundvoraussetzung des Selbstwahrnehmungsprozesses darstellt. Ihre Grundhaltung liegt darin, den Menschen als Persönlichkeit ernst zu nehmen, die Erlangung von größtmöglicher Selbständigkeit und sozialer Reintegration sowie Lebensqualität zu gewährleisten (REHAB Basel, o. D.). Gemäss dem Gebot zur sozialen Partizipation der WHO (2007) haben alle behinderten Menschen das Recht auf Integration und Teilnahme am Zusammenleben mit anderen Menschen. Demzufolge müssen Pflegende als Anbieter von Dienstleistungen ihren Beitrag zur Wahrnehmungsförderung leisten und den Patienten die Teilnahme am sozialen Leben zu ermöglichen. Dieser Beitrag kann durch die Strukturierung der Pflege auf der Basis des Strukturmodells von Krohwinkel erfolgen, wobei der Fokus auf fördernder Kommunikation, individuelle Motivation, Beratung und Anleitung gelegt wird. Das wiederum erhöht die Selbständigkeit der Patienten und dadurch wird es ihnen auch möglich, vermehrt am sozialen Leben teilzunehmen.

Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW, 2003) weist in ihren ethischen Richtlinien darauf hin, dass die Persönlichkeitsrechte bei zerebral schwerst geschädigten Langzeitpatienten, die die Fähigkeit zur Selbstbestimmung verloren haben, zu wahren sind. Pflegende müssen als Anwalt des Patienten auftreten und sich bewusst sein, dass die stellvertretende Wahrnehmung der Interessen der Patienten schwierig und die Entscheidungsprozesse komplex sind. Der Wille des Patienten, im besten Fall in einer Patientenverfügung festgehalten oder durch Angehörige bekannt, ist unbedingt zu respektieren. Falls der Wille des Patienten nicht ausfindig gemacht werden kann, muss der Prozess der Entscheidungsfindung interdisziplinär erfolgen und darf nicht von einzelnen Teammitgliedern getragen werden. Pflegende werden dazu aufgefordert, sich aktiv mit der Thematik der Sterbehilfe auseinanderzusetzen und die eigene Positionierung zu überprüfen, um professionell pflegen zu können.

Grundsätzlich ist von einer Gesamtbehandlungsdauer in der Frührehabilitation im Falle eines Traumas von sechs bis 12 Monaten auszugehen (Nydahl, 2007). Die Ergebnisse von Hyunsoo und Whasook (2002) decken sich mit diesen Angaben und weisen jedoch auf eine Mindestbehand-

lungsdauer mit sensorischer Stimulation von einem Monat hin, um einen permanenten Effekt der Intervention zu beobachten. Jedoch wird die ideale Behandlungsdauer aufgrund des Kostendruckes immer mehr verkürzt. Pflegende werden somit aufgefordert, für die Werte, Rechte und Interessen von Wachkomapatienten einzustehen. Als Argumentationsgrundlage können unter anderem die medizinisch-ethischen Richtlinien und Empfehlung der SAMW (2003) herangezogen werden. In diesen Richtlinien wird die Rehabilitation als langfristig angesehen und es muss eine regelmäßige Standortbestimmung mit standardisierten Evaluationen der bio-psycho-sozialen Situation erfolgen. Daraus müssen Pflegende neue, angepasste Rehabilitationsziele festlegen, die eine wirksame und bedürfnisorientierte Weitertherapie ermöglichen.

- *Pflegende müssen eine sorgfältige Anamnese durchführen und Verhaltensbeobachtungen mit geeigneten Kriterien und Messinstrumenten erfassen und dokumentieren*

Pflegende haben im Gegensatz zu anderen rehabilitativ-therapeutischen Berufsgruppen den Vorteil, verhältnismässig viel Zeit mit den Betroffenen zu verbringen (Tolle, 2000). Demzufolge müssen sie die Chance ergreifen, die Eigenaktivitäten der Patienten, dazu gehören das Verhalten, Aktionen und Reaktionen, zu beobachten und interdisziplinär zu interpretieren und zu dokumentieren. Diese Beobachtungen von Pflegenden bilden eine wichtige Basis für weitere Abklärungen.

Wie bereits im theoretischen Rahmen und in der Diskussion erwähnt, liegt die Fehldiagnoserate bei Wachkomapatienten zwischen 18% und 40% (Nydaal, 2007). Daraus resultiert, dass, wenn Pflegeinterventionen nicht auf den Zustand des Patienten angepasst werden und dadurch der Rehabilitationsprozess verzögert werden kann, was vor allem Auswirkungen auf die Lebensqualität des Patienten und seines Umfeldes hat, die Aufenthaltsdauer in Krankenhäusern und Rehabilitationszentren erhöht und nicht zuletzt mit enormen Kosten verbunden ist.

Daraus kann abgeleitet werden, dass eine sorgfältige Diagnose mit Anamnese, Verhaltensbeobachtungen, klinischen Untersuchungen, und Untersuchungen mit neurophysiologischen und bildgebenden Verfahren oberste Priorität besitzen. Einerseits werden dadurch die Formen des Komas unterschieden und andererseits medizinische Probleme erkannt, die das Antwortverhalten auf Stimulationstherapie reduzieren können. Zieger (1998) weist dabei explizit auf Definitionskriterien der American Neurological Association (ANA, 1993) und der Multi-Task Force on PVS (1994) hin, um das Krankheitsbild einzuschätzen. Zusätzlich müssen, wie im theoretischen Rahmen beschrieben, die einzelnen Remissionsstadien erfasst und beurteilt werden; dazu steht beispielsweise die von Zieger entwickelte SEKS zur Verfügung, um Symptome, die oft erheblich schwanken und ineinander übergehen können, qualitativ in der Dokumentation zu beschreiben. Hingegen bewertet Zieger (1998) die am meisten verwendete und validierte GCS Skala als zu wenig sensitiv, um die subtilen Verhaltensveränderungen bei Wachkomapatienten zu erfassen. Pflegende werden somit aufgefordert, bei der Auswahl des Assessmentinstrumentes auf dessen Fähigkeit bedacht zu sein, möglichst viele Veränderungen erfassen zu können, und es wäre somit sinnvoll, verschiede-

ne Instrumente und Verfahren zu kombinieren, um die gesamten Reaktionen (emotional, kognitiv, funktionell) aufzuzeichnen. Voraussetzung für ein optimales Assessment ist die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen, welche die Basis für eine qualitativ hochstehende, sichere und gerechte Pflege bietet.

- *Pflegende müssen eine „gemeinsame Sprache“ sprechen*

Durch die unterschiedlichen Bezeichnungen für Wachkoma und der Interventionen (Lombardi et al., 2002) ist es für Pflegende oft nicht einfach, eine gemeinsame Sprachbasis zu finden. International sind im Laufe der Zeit immer wieder begriffliche Neubildungen, wie beispielsweise „minimal responsive person“, um den eher negativ behafteten Ausdruck „Wachkoma“ oder „apallisches Syndrom“ zu ersetzen (Tolle, 2000). Pflegende haben den Auftrag, begriffliche Neubildungen zu interpretieren und eine gemeinsame, sprachliche Basis hinsichtlich der Komaarten sowie der Interventionen, zu entwickeln (Gerber, 2005). Durch eine fundierte, forschungsorientierte Aus- und Weiterbildung, Schulung durch Experten und interdisziplinäre Teamsitzungen kann der Wissensstand auf einen Nenner gebracht werden und eine Terminologie eingeführt werden, die das Verständnis und die Konsistenz der Behandlungen fördert und damit die Rehabilitationschancen steigert, was letztendlich die Lebensqualität von Wachkomapatienten erhöht.

- *Pflegende müssen die Stimulationstherapie konkret planen, klar strukturieren und die Angehörigen einbeziehen*

Laut Tolle und Reimer (2003) werden in der wissenschaftlichen Literatur zwei wichtige therapeutische Konzepte beschrieben. Einerseits die multisensorischen Stimulationstherapien, die auf Reduktion der sensorischen Deprivation abzielen oder sensorische Regulationsprogramme, welche eine Überforderung der Patienten durch Stimulation vermeiden und die Umgebung regulieren sollen. Beide Ansätze dienen dazu, die Wahrnehmung und das Verhalten der Patienten, jeweils aus einem anderen Blickwinkel, positiv zu beeinflussen (Tolle & Reimer, 2003).

Gerber (2005) schreibt, dass Stimulationstherapie auf verschiedene Arten definiert wird. Grundsätzlich handelt es sich dabei um eine Behandlung, die hinsichtlich Intensität und Häufigkeit der Stimuli auf die Reizschwelle des Individuums zugeschnitten ist. Die Stimulationstherapie besteht aus auditiven, visuellen, taktilen, gustatorischen, olfaktorischen und kinästhetischen Stimuli, um die Wahrnehmung und das Arousal zu steigern. Pflegende müssen sich über das Ziel, den Zweck und die Durchführungsart der Stimulationstherapie bewusst sein und sich gemeinsam mit anderen Disziplinen, wie beispielsweise Physiotherapie, Ergotherapie und Ärzten, am Prozess beteiligen. Ein wesentlicher Kritikpunkt an vielen wissenschaftlichen Arbeiten ergibt sich aus der mangelnden Beschreibung der Interventionen, deren Dauer und Häufigkeit. In den meisten Studien werden die Stimuli zwischen 5 und 15 Minuten mit minimalen Hintergrundgeräuschen durchgeführt und Pau-

sen zwischen den Interventionen eingeplant, um eine Gewöhnung beziehungsweise eine Überstimulation zu vermeiden (Hyunsoo & Whasook, 2002). Davis und Gimenez (2003) verabreichten die Stimuli nur während dem Tag, um den Schlaf – Wach - Rhythmus beizubehalten. Diese Ansätze können von Pflegenden aufgenommen werden und sie sind dazu aufgefordert, alle Anstrengungen zu unternehmen, um gemeinsam mit den Angehörigen ein individuell zugeschnittenes Stimulationsprogramm auszuarbeiten. Dazu muss eine sorgfältige Biografiearbeit, unter Einbezug von Familienmitgliedern und Freunden, geleistet werden, um Informationen über die Gewohnheiten und Vorlieben des Patienten zu erhalten. Gerber (2005) betont, dass der Angehörigenedukation besondere Beachtung in der Stimulationstherapie geschenkt werden muss. Die Familie muss das Konzept der Stimulationstherapie verstehen und bereit sein, den Prozess mit Hoch- und Tiefschlägen mitzuerleben. Sie sollen in das Konzept einbezogen werden, indem sie geschult werden, Stimuli nach aufgestelltem Plan zu verabreichen und folglich kann dieses Gefühl von Gebrauchtwerden und Teil des Teams zu sein, ihre Hilflosigkeit und Ängste mindern. Pflegende sollen die Angehörigen ermuntern, Lieblingsgegenstände von zu Hause mitzubringen, die in den einzelnen Stimulationssitzungen verwendet werden. Dabei kann es sich um Bilder, Stofftiere, Parfum, Lieblingsmusik o. ä. handeln. Der Einsatz von uni- oder multimodaler sensorischer Stimulation zu Beginn der Therapie wird in der wissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert (Gerber, 2005). Für Entscheidungen dahingehend ist das Team zur Konsensfindung aufgefordert und die Angehörigen müssen über allfällige Programmänderungen sofort informiert werden.

- *Pflegende müssen die Stimulationstherapie möglichst früh beginnen*

Gerber (2005) ist überzeugt, dass Stimulationstherapie bereits in der Akutphase eingesetzt werden sollte, da der Patient in der sterilen Umgebung einer Intensivstation unter sensorischer Deprivation leiden könnte. Zudem kann die Plastizität des Gehirns mit sensorischer Stimulation genutzt werden, um Läsionen zu umstrukturieren und reorganisieren (Heidler, 2008). Wie die Ergebnisse von Karma und Rawat (2006) zeigten, ist bei einem späten Einsatz von sensorischer Stimulation mit einem wesentlich geringeren Bewusstseinlevel und Wahrnehmungsfähigkeit zu rechnen. Jedoch galt die hämodynamische Stabilität in den meisten Studien (Gerber, 2005; Karma & Rawat, 2006; Lippert et al., 2001; Lippert & Terhaag, 2000; Davis & Gimenez, 2003) als Voraussetzung für den Beginn einer Stimulationstherapie, um Komplikationen zu vermeiden. Gemäss den Resultaten der vorliegenden Arbeit, im Besonderen von Davis und Gimenez (2004), sollen Pflegende dazu motiviert werden, spätestens drei Tage nach dem traumatischen Ereignis, unter Voraussetzung von stabilen Vitalparametern mit der Stimulationstherapie, zu beginnen. Gewisse Einschränkungen in der Wahrnehmung der Stimuli könnten sich durch die verschiedenen Überwachungsgeräte und Sonden ergeben, sodass die Pflegenden die Stimulationstherapie situationsabhängig und angepasst durchführen müssen. Die Stimuli könnten beispielsweise durch Berührungen und Massagen



verabreicht werden, da auditive Stimuli eventuell in diesem Setting irritierend wirken können und olfaktorische Stimulationsarten aufgrund der Sonden kaum Wirkung zeigen.

- *Pflegende müssen Basale Stimulation zur Wahrnehmungsförderung in Betracht ziehen*

Bei der Basalen Stimulation handelt es sich um eine professionelle Form des Umganges mit bewusstseinsgestörten Menschen. Wenn die Beziehung zur Umwelt oder anderen Menschen nicht mehr aufrechterhalten werden kann, wird Kommunikation und Anregung von aussen erforderlich (Gsodam & Nydahl, 2000).

Pflegende sollen dieses Konzept zur Wahrnehmungsförderung nutzen, um mit dem Patienten Kontakt aufzunehmen, eine Beziehung aufzubauen und eine Vertrauensbasis zu schaffen. Den Beziehungsaufbau können Pflegende über somatische Stimulation erreichen, wie beispielsweise durch Initialberührung und Atmung. Durch die Körperpflege soll es den Patienten möglich gemacht werden, eine Orientierung ihrer veränderten psychischen und körperlichen Identität zu erfahren. Gsodam und Nydahl (2000) heben besonders hervor, dass diese Frührehabilitation den Patienten die Möglichkeit geben sollte, sich zu verändern und das Trauma selbstbestimmt zu bewältigen. Deshalb sind Pflegende aufgefordert, ein individuelles und ressourcenförderndes Stimulationsprogramm für Wachkomapatienten zu entwickeln, mit dem auch die soziale Kompetenz der Patienten angesprochen wird.

Die Autorin der vorliegenden Arbeit möchte im besonderen darauf hinweisen, dass Pflegende ihre auf Evidenz basierenden, überprüfbaren Interventionen so positionieren müssen, dass es möglich wird, Politiker und Kostenträger zu überzeugen, um die Pflegeleistungen für Wachkomapatienten zu ermöglichen und zu bezahlen. Evidenzbasierte Pflege wird somit der Schlüssel für künftige Argumentationen sein, um berufspolitisch tätig zu sein und öffentlich Stellung zu beziehen.

## 6.2 Empfehlungen für die Pflegeausbildung

Um Wachkomapatienten professionell pflegen zu können, müssen Studierende das Krankheitsbild des Wachkomapatienten genau kennen, die Umwelt des Patienten wahrnehmen und in die Pflege integrieren sowie mögliche wahrnehmungsfördernde Interventionen kennen. Die Studierenden müssen dafür sensibilisiert und dahingehend unterrichtet werden, dass Stimulationstherapien sehr gut in den Akutpflegebereich, jedoch angepasst auf den Betroffenen und die jeweilige Situation, integriert werden können. Die Informationen sollen vor allem auf Aspekte wie beispielsweise Lebensqualität gerichtet sein, was als oberstes Ziel der Pflegehandlungen gilt. In den Unterricht müssen sowohl auf Angehörige bezogene Module, wie beispielsweise Angehörigenedukation, Schulung und Anleitung, als auch Kommunikationsformen integriert werden. Da gemäss vielen Pflege-

modellen Familienmitglieder in die Pflege von Wachkomapatienten einbezogen werden, bieten die im Unterricht gesammelten Informationen eine gute Ausgangslage für den Umgang mit den Angehörigen. Ein wichtiger Bereich in der Ausbildung muss die Sensibilisierung der Studierenden durch Lehrbeauftragte hinsichtlich aktiver Positionierung der Pflege als Beruf sein, um Wachkomapatienten ganzheitlich zu pflegen. Studierende müssen sich bewusst sein, dass durch ihre politischen und gesundheitspolitischen Aktivitäten die Pflege gesellschaftlich sichtbar gemacht werden kann. Das kann konkret durch das Mitbestimmen von Abbruchkriterien und der Behandlungsdauer bei Wachkomapatienten, die aufgrund des Kostendruckes immer mehr verkürzt wird, auf gesetzlicher Ebene geschehen. Somit kann, wie bereits im theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit beschrieben, eine stellvertretende Wahrung der Interessen der Patienten und ihrer Angehörigen durchgeführt werden. Weiter sollen Studierende bereits in den ersten Phasen der Ausbildung mit Pflegeforschung vertraut gemacht werden. Die Pflegeforschung auf dem Gebiet der Stimulations-therapien bei Wachkomapatienten muss vorangetrieben werden, da gemäss Zieger (1998) einerseits das Krankheitsbild international uneinheitlich definiert wird und andererseits hinsichtlich der Behandlungsmöglichkeiten eine Uneinigkeit in der wissenschaftlichen Literatur besteht. Den Studierenden muss die grosse Bedeutung von internationaler Vernetzung bewusst gemacht werden. Aufgrund der kleinen Patientengruppe der vorliegenden Arbeit ist eine Zusammenarbeit mit ausländischen Fachhochschulen oder Universitäten wichtig, um Erfahrungswissen auszutauschen und damit die evidenzbasierte Pflegequalität zu erhöhen. Weiter sinnvoll könnte der Anschluss an internationale Netzwerke, wie beispielsweise die „Western European Nursing Research Group“, sein, um Beziehungen aufzubauen und fachliche Diskussionen, was wiederum einen positiven Einfluss auf die Pflegequalität hat und letztendlich die Lebensqualität von Wachkomapatienten hat.

### 6.3 Empfehlungen für die Pflegeforschung

Um eine genügend grosse Patientenzahl zu untersuchen, müssen in Zukunft multizentrische, randomisierte klinische Versuche oder Metaanalysen organisiert werden, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu erhöhen. Wertvoll wären Studien, die sich auf eine einheitliche Terminologie beziehen und gleiche Messinstrumente verwenden, um die Resultate vergleichen zu können.

Eine weitere Forschungsaufgabe besteht darin, Messinstrumente zu entwickeln, die in der Lage sind, die subtilen Verhaltenänderungen bei Wachkomapatienten zu erfassen. Zudem erschweren unterschiedliche und teilweise unverblindete Outcome Messungen den Vergleich von Studienergebnissen und sie lassen kaum eine reliable Interpretation der Ergebnisse zu. Demzufolge muss eine Regelung gefunden werden, welches Messinstrument beziehungsweise welche Kombination von solchen Instrumenten am geeignetsten ist. Das könnte in einer internationalen Arbeitsgruppe

mit Vertretern von an der Pflege von Wachkomapatienten beteiligten Disziplinen erfolgen und zu einem internationalen Standard festgelegt werden.

Zusätzlich müssen in weiteren Forschungen zusätzlich zu den Messinstrumenten, die das Verhalten einschätzen, elektrophysiologische Parameter berücksichtigt werden, die Pflegenden in Zusammenarbeit mit entsprechend ausgebildeten Personen durchführen, um objektivere Resultate zu erhalten und die Evaluation von Stimulationstherapien zu erleichtern.

Der meist zu kurz durchgeführte Stimulationsblock und die zu kurze Stimulationsdauer ist ein weiterer Ansatz für zukünftige Forschungen. In einer Studie wird explizit auf die Mindestdauer eines Stimulationsblockes von 30 Minuten hingewiesen. Ausserdem muss von einer Beobachtungszeit beziehungsweise Stimulationsdauer von mindestens einem Monat ausgegangen werden, um einen permanenten Effekt der Stimulationstherapie zu erzielen. Im Einklang mit dem theoretischen Rahmen der vorliegenden Arbeit müssen demzufolge Forschungsarbeiten über einen längeren Zeitraum von mindestens sechs bis zwölf Monaten durchgeführt werden, um Langzeiteffekte aufzuzeigen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, dass auch eine kurze Stimulationsdauer signifikante Resultate erzielt, was jedoch aufgrund der geringen methodologischen Qualität der Studien angezweifelt werden kann.

Eine weitere Forschungsempfehlung wird dahingehend abgegeben, dass zukünftige Pflegeforschungen unbedingt den natürlichen Erholungsverlauf nach einer traumatischen Hirnverletzung beachten müssen. In einer der von der Autorin der vorliegenden Arbeit analysierten Studie wurden Modelle entwickelt, die die natürliche Erholung berücksichtigen. Ohne diese Berücksichtigung kann nicht davon ausgegangen werden, dass allein die Stimulationstherapie für die Resultate verantwortlich ist.

Zu den Forschungsaufgaben von Pflegenden zählen in der Zukunft auch die Untersuchung der einzelnen Komponenten hinsichtlich Art, Häufigkeit, Verhaltensantworten, Kosten und dem Timing von sensorischen Stimulationen. Die Implementierung der gewonnenen Ergebnisse erweist sich ansonsten als schwierig, wenn präzise Angaben über die Interventionen fehlen. Zusätzlich müssen standardisierte Protokolle zur Wahrnehmungseinschätzung entwickelt werden, die zu Dokumentationszwecken benutzt werden müssen.

Bei kritischer Durchsicht der wissenschaftlichen Arbeiten konnte festgestellt werden, dass es nur sehr wenig gut designte, randomisierte klinische Versuche gibt. Nichts desto trotz sind wirkungsvolle Effekte von sensorischer Stimulation in den von der Autorin der vorliegenden Arbeit vorhanden. Es ist kritisch zu hinterfragen, ob im Rahmen der Behandlung von Wachkomapatienten auf einer Intensivstation oder in der Frührehabilitation hinsichtlich der Pflegeinterventionen der gleiche Evidenzmassstab benutzt werden kann wie für andere Erkrankungen. Schlussendlich ist es

wichtig, jede erdenkliche Möglichkeit für einen nahezu hoffnungslosen Zustand auszuschöpfen, um die Wahrnehmung und die Lebensqualität der Betroffenen zu steigern. Daher sind unsystematische Literaturübersichten und Fallberichte durchaus in der Lage, wirksame Ergebnisse für die Praxis zu liefern. Um die erforderliche Pflegequalität und die evidenzbasierte Pflege weiterzuentwickeln, werden Pflegenden trotzdem dazu aufgerufen, Studien mit einem adäquaten Forschungsdesign, welches quantitative und qualitative Ansätze integriert, durchzuführen. Um den Kriterien eines adäquaten Forschungsdesigns zu entsprechen, müssen angepasste Ein- und Ausschlusskriterien, eine genügend grosse Teilnehmerzahl, standardisierte Assessments und funktionelle sowie interventionsbegleitende Evaluationsverfahren verwendet werden.

Um auch unsystematische Reviews mit geeigneten Beurteilungsbögen zu bewerten, besteht ein weiteres Ziel der zukünftigen Pflegeforschung, solche zu entwickeln und zu validieren, da eine Modifizierung von bereits bestehenden Beurteilungsbögen durch Forschende zu Verzerrungen und somit zu einer uneinheitlichen Bewertungsbasis führen kann.

## 7 Bibliografie

Behrens, J. & Langer, G. (2004). *Evidence Based Nursing*. Bern: Hans Huber.

Davis, A. & Gimenez, A. (2003). Cognitive-Behavioral Recovery in Comatose Patients Following Auditory Sensory Stimulation. *Journal of Neuroscience Nursing*, 35, 203 – 209.

De Gruyter, W. (2002). *Pschyrembel – Klinisches Wörterbuch*. Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Duff, D. (2001). Altered states of consciousness, theories of recovery and assessment following a severe traumatic brain injury. *AXON*, 23, 18-23.

Fischer, M. R. & Bartens, W. (Hrsg.). (1999). *Zwischen Erfahrung und Beweis – medizinische Entscheidungen und Evidence-Based Medicine*. Bern: Hans Huber.

FRAGILE Suisse – Für Hirnverletzte und Angehörige. (o. D.). [Elektronische Version]. Gefunden am 2.05.2008 unter <http://www.fragile.ch>

Gegenfurtner, K. R. (2004). *Gehirn und Wahrnehmung*. (2. Aufl.). Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuchverlag.

Gerber, C. S. (2005). Understanding and Managing Coma Stimulation. *Critical Care Nursing Quarterly*, 28, 94 – 108.

Goldstein, B. (2002). *Wahrnehmungspsychologie*. (2. dt. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Gsodam, R. & Nydahl, P. (2000). Nicole – ein Fallbeispiel für erfolgreiche Basale Stimulation. *Pflegezeitschrift*, 3, 165 – 168.

Heidler, M. D. (2008). Effekte multisensorischer Stimulationsverfahren bei hirngeschädigten Patienten. *Rehabilitation*, 47, 23 – 30.

Hugo, C. (2008). *Taktile Stimulation bei Frühgeborenen*. [Elektronische Version]. Gefunden am 23.06.2009 unter: <http://www.doc.rero.ch/record/8854?ln=de>

Hyunsoo, O. & Whasook, S. (2003). Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients. *Journal of Clinical Nursing*, 12, 394 – 404.

Institut für Pflegewissenschaft/ Institute of Nursing Science (INS) der Universität Basel. (2003). *Die Pflege als Beruf*. [Elektronische Version]. Gefunden am 10.05.2008 unter <http://www.nursing.unibas.ch/ins/deut/stellungnahmen/headlines/inhalte/inhalt-4.html>

ICN-Ethikkodex für Pflegenden. (2006). [Elektronische Version]. Gefunden am 23.04.2009 unter <http://www.uniklinikduesseldorf.de/deutsch/ausbildung/FachbereichPflege/ICNEthikkodexfrdiePflege/content.pdf>

Jennet, B. (1975). Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet*, 1, 480 – 484.

Kassubek, J., Juengling, F. D., Els, T., Spreer, J., Herpers, M., Krause, T., Moser, E. & Lücking, C. H. (2003). Activation of a residual cortical network during painful stimulation in long term postanoxic vegetative state. A 150-H<sub>2</sub>O PET study. *Journal of the neurological sciences*, 121, 85 – 91.

Keller, I., Hülsdunk, A., Müller, F. (2007). The influence of acoustic and tactile stimulation on vegetative parameters and EEG in persistent vegetative. *Functional Neurology*, 22(3), 159 – 163.

Kempermann, G. & Gage, F. (1999). Neue Nervenzellen im erwachsenen Gehirn. *Spektrum Wissenschaft*, 7, 32 – 38.

Lippert-Grüner, M. & Terhaag, D. (2000). Multimodal early onset stimulation (MEOS) in Rehabilitation after brain injury. *Brain Injury*, 14, 585 – 594.

Lippert-Grüner, M., Wedekind, C., Ernestus, R. I. & Klug, N. (2001). Early Rehabilitative Concepts in Therapy of the Comatose Brain Injured Patients. *Acta Neurochirurgica*, 79, 21 - 23

LoBiondo-Wood, G. & Haber, J. (2005). *Pflegeforschung. Methoden, Bewertung, Anwendung*. München: Urban & Fischer.

Lombardi, F., Taricco, M., De Tanti, A., Telaro, E. & Liberati, A. (2002). Sensory Stimulation for brain Injured individuals in coma or vegetative state. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3, 1 – 11. [Elektronische Version]. Gefunden am 9.09.2008 unter: <http://www.cochrane.org/reviews/en/ab001427.html>

Mayer, H. (2007). *Pflegeforschung anwenden. Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung*. (2., aktual. u. überarb. Aufl.). Wien: Facultas.

Menche, N. (Hrsg.). (2004). *Pflege heute*. (3. Aufl.). München: Urban & Fischer.

Menche, N. & Klare, T. (Hrsg.). (2005). *Innere Medizin*. (4. Aufl.). München: Urban & Fischer.

Müller, U. (2004). *Qualitätskriterien in der Betreuung von Wachkoma- und Langzeitpatienten – Eine Studie zur Versorgungsforschung*. [Elektronische Version]. Nichtpublizierte Dissertation, Medizinische Fakultät, Greifswald.

Nydahl, P. (Hrsg.). (2007). *Wachkoma. Betreuung, Pflege und Förderung eines Menschen im Wachkoma*. München: Urban & Fischer.

Nydahl, P. & Bartoszek, G. (Hrsg.). (2008). *Basale Stimulation: Neue Wege in der Pflege Schwerstkranker*. München: Urban & Fischer.

Oesterreichische Wachkomagesellschaft. (2009). *Inzidenz und Prävalenz Wachkomapatienten*. [Elektronische Version]. Gefunden am 3.03.2009 unter <http://wachkoma.at>

Osterbrink, J. (Hrsg.). (1998). *Erster internationaler Pflege-theorienkongress*. Nürnberg, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Hans Huber.

Peplau, H. E. (1995). *Interpersonelle Beziehungen in der Pflege*. Basel: Recom.

Polit, D. F., Beck, C. T. & Hungler, B. P. (2004). *Lehrbuch Pflegeforschung*. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Hans Huber.

REHAB Basel. (o. D.). *Zentrum für Querschnittgelähmte und Hirnverletzte*. [Elektronische Version]. Gefunden am 21.04. 2009 unter <http://www.rehab.ch/Kurzportrait.22.0.html>

Rietz, S. & Hagel, K. (2000). Spezifische Therapiemassnahmen in der Behandlung des Wachkomas und ihr effizienter Einsatz. *Aktuelle Neurologie*, 27, 252 – 257.

Ruhr – Universität Bochum. (2008). *Ursachen Wachkoma*. [Elektronische Version]. Gefunden am 12.03.2008 unter: <http://www.ruhr.uni-bochum.de/walter.schweidler/Ap.pdf>

Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW). (2003). *Medizinisch – ethische Richtlinien*. [Elektronische Version]. Gefunden am 9.05.2008 unter: <http://www.samw.ch>

Schweizerische Eidgenossenschaft. *Bundesgesetz über die Krankenversicherung (KVG) vom 18. März 1994 (Stand am 1. Jannuar 2009)*. [Elektronische Version]. Gefunden am: 23. Mai 2009 unter: [http://www.admin.ch/ch/d/sr/c832\\_10.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c832_10.html)

Teasdale, G. & Jennet, B. (1974). Assessment of coma and imparied consciousness. A practical Scale. *Lancet*, 2, 81 – 84.

Teigeler, B. (2007). Leben im Wachkoma. *Die Schwester Der Pfleger*, 46, 140 – 142.

Tolle, P. (2000). Die rehabilitative Pflege von Erwachsenen mit einem apallischen Durchgangs-Syndrom – eine neue Anforderung an die Pflege? *Pflege*, 13, 367 – 371.

Tolle, P. & Reimer, M. (2003). Do we need stimulation programs as a part of nursing care for Patients in “persistent vegetative state”? *AXON*, 25, 20 – 26.

Wilson, S. L., Powell, G. E., Elliott, K. & Thaites H. (1991). Sensory stimulation in prolonged coma: four single case studies. *Brain Injury*, 5 (4), 393 – 400

Wood, R. L. (1991). Critical analysis of the concept of sensory stimulation for patients in vegetative states. *Brain Injury*, 5(4), 401 – 409.

World Health Organisation. (WHO).(2007, May). *The WHO Newsletter on Disability and Rehabilitation*. [Elektronische Version]. Gefunden am 11.05.2008 unter [http://www.who.int/disabilities/publications/newsletter/1st\\_issue\\_newsletter\\_May07.pdf](http://www.who.int/disabilities/publications/newsletter/1st_issue_newsletter_May07.pdf)

Zieger, A. (1998). Neue Forschungsergebnisse und Überlegungen im Umgang mit Wachkoma-Patienten. *Rehabilitation*, 37, 167 – 176.

Zieger, A. (2000). Der schwerstgeschädigte neurologische Patient im Spannungsfeld von Bio- und Beziehungsmedizin. *Intensivpflege*, 10, 261 – 274.

Zieger, A. (2002). Komastimulation – was wissen wir? *Neurologie & Rehabilitation*, 9(1), 42 – 45.

Zieger, A. (2004). Wie stellt sich das Koma dar? *Journal für Anästhesie und Intensivbehandlung*, 11, 274 – 277.



## **8 Anhang**

### **Anhangsverzeichnis**

- Anhang A: Suchstrategie
- Anhang B: Abkürzungen
- Anhang C: Zusammenfassungen der Studien
- Anhang D: Charakteristika der eingeschlossenen Studien
- Anhang E: Charakteristika der ausgeschlossenen Studien
- Anhang F: Beurteilungsbögen
- Anhang G: Evidenzhierarchie

## Anhang A: Suchstrategie

---

Datenbank	Such-Nr.	Suchstrategie	Treffer	Reduktion 1 anhand Auswahlkriterien	Mehrfachnennungen	Doppel-funde	Reduktion 2 nach Bestellung	Relevante Studien
Pubmed	#1	Arousal [Mesh]	26330					
	#2	Attention [Mesh]	17826					
	#3	Sensation [Mesh]	75768					
	#4	Nurs*	158019					
	#5	Nursing [Mesh]	56324					
	#6	Coma [Mesh]	2896					
	#7	Persistent vegetative state [Mesh]	898					
	#8	Akinetic mutism [Mesh]	54					
	#9	stimulation	165644					
	#10	Coma stimulati-on	171					
	#11	#1 OR #2 OR #3	99203					
	#12	#3 OR #4	159230					
	#13	#5 OR #6 OR #7	3723					
	#14	#8 OR #9	165644					
	#15	#11 AND #12 AND #13 AND #14	6	3				3
	#16	#12 AND #13 AND #14	12	7	3		1	3
	#17	#11 AND #13 AND #14	34	11	4		4	3
	#18	#11 AND #12 AND #14	122	4	4			0
	#19	#11 AND #12 AND #13	13	4	4			
Total			187	29	15		5	9

Datenbank	Such-Nr.	Suchstrategie	Treffer	Reduktion 1 anhand Auswahlkriterien	Mehrfachnennungen	Doppel-funde	Reduktion 2 nach Bestellung	Relevante Studien
<b>Cochrane</b>	#1	Arousal [Mesh]	4938					
	#2	Attention [Mesh]	2811					
	#3	Sensation [Mesh]	11224					
	#4	Nurs*	17107					
	#5	Nursing [Mesh]	2293					
	#6	Coma [Mesh]	142					
	#7	Persistent vegetative state [Mesh]	898					
	#8	Akinetic mutism [Mesh]	11					
	#9	stimulation	15258					
	#10	Coma stimulation	33					
	#11	#1 OR #2 OR #3	8721					
	#12	#3 OR #4	12076					
	#13	#5 OR #6 OR #7	77					
	#14	#8 OR #9	8138					
	#15	#11 AND #12 AND #13 AND #14	1			1		0
	#16	#12 AND #13 AND #14	1		0	1		0
	#17	#11 AND #13 AND #14	4	3	1*	2	1	0
	#18	#11 AND #12 AND #14	39	1	1*	1		0
	#19	#11 AND #12 AND #13	1		1*	1		0
<b>Total</b>			<b>45</b>	<b>4</b>	<b>3*</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

- Diese Mehrfachnennungen sind auch Doppelfunde

<b>Snowballing</b>		<b>1</b>
--------------------	--	----------

Datenbank	Such-Nr.	Suchstrategie	Treffer	Reduktion 1 anhand Auswahlkriterien	Mehrfachnennungen	Doppel-funde	Reduktion 2 nach Bestellung	Relevante Studien
Cinahl	#1	Arousal [Thesaurus]	425					
	#2	Attention [Thesaurus]	1917					
	#3	Sensation [Thesaurus]	657					
	#4	Nurs*	369582					
	#5	Nursing	265823					
	#6	Coma [Thesaurus]	450					
	#7	Persistent vegetative state [Thesaurus]	401					
	#8	Akinetic mutism	17					
	#9	stimulation	14481					
	#10	Coma stimulation	12					
	#11	#1 OR #2 OR #3	2932					
	#12	#3 OR #4	369852					
	#13	#5 OR #6 OR #7	828					
	#14	#8 OR #9	14481					
	#15	#11 AND #12 AND #13 AND #14	1			1		
	#16	#12 AND #13 AND #14	20	1	1*	1		0
	#17	#11 AND #13 AND #14	1		1*	1		0
	#18	#11 AND #12 AND #14	24	12**	1*	4	5	0
	#19	#11 AND #12 AND #13	1		1*	1		0
<b>Total</b>			<b>47</b>	<b>13</b>	<b>4*</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

\* Diese Mehrfachnennungen sind auch Doppelfunde.

\*\* 3 der 12 Studien konnten aufgrund fehlerhafter Angaben in den Datenbanken nicht bestellt werden.

Datenbank	Such-Nr.	Suchstrategie	Treffer	Reduktion 1 anhand Auswahlkriterien	Mehrfachnennungen	Doppel-funde	Reduktion 2 nach Bestellung	Relevante Studien
<b>PsyclINFO</b>	#1	Arousal	7124					
	#2	Attention [Thesaurus]	10188					
	#3	Sensation	3271					
	#4	Nurs*	36853					
	#5	Nursing [Thesaurus]	249					
	#6	Coma [Thesaurus]	249					
	#7	Persistent vegetative state	84					
	#8	Akinetic mutism	33					
	#9	Stimulation [Thesaurus]	905					
	#10	Coma stimulation	2					
	#11	#1 OR #2 OR #3	20154					
	#12	#3 OR #4	36853					
	#13	#5 OR #6 OR #7	326					
	#14	#8 OR #9	907					
	#15	#11 AND #12 AND #13 AND #14	0					0
	#16	#12 AND #13 AND #14	0					0
	#17	#11 AND #13 AND #14	1			1		0
	#18	#11 AND #12 AND #14	0					0
	#19	#11 AND #12 AND #13	0					0
<b>Total</b>			<b>1</b>			<b>1</b>		<b>0</b>

## Anhang B: Abkürzungen

---

AVPU	A = Wach, V = Reaktion auf Ansprechen, P = Reaktion auf Schmerzreize, U = Bewusstlos
BAER	Brainstem auditory evoked responses
BP	Blood Pressure
COS	Coma Observation Scale
CT	Computertomographie
DRS	Disability Rating Scale
EEG	Elektroenzephalogramm
EM	Eye/Motor Response
EMG	Elektromyogramm
fMRI	funktionelles Magnet Resonanz Imaging
GCS	Glasgow Coma Scale
GOS	Glasgow Outcome Scale
HR	Heart Rate
ICP	Intracranial Pressure
IG	Interventionsgruppe
IMS	Intensive Multisensory Stimulation
ISS	Injury Severity Score
KG	Kontrollgruppe
KRS	Komaremissionsskala
LCF	Level of Cognitive Function
MAP	mittlerer, arterieller Druck
MEOS	Multimodal early onset stimulation
MRI	Magnet Resonanz Imaging
PID	Post Injury Day
PVS	Persistent Vegetative State
RAS	Reticular Activating System
RCT	Randomized Control Trial
RLA	Rancho Los Amigos Scale
RR	Respiratory Rate
SCR	Skin Conductance Response
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SSAM	Sensory Stimulation Assessment
SSP	Sensory Stimulation Programm
SSRS	Sensory Stimulation Response Scale
TN	Teilnehmer



## Anhang C: Zusammenfassungen der Studien

---

**Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state**Autoren: Lombardi, F., Taricco, M., Tanti, A., Telaro, E., Liberati, A. (2002). *Clinical Rehabilitation*, 16, 464-472

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothesen	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Aufgrund der schweren Auswirkungen d. Hirnverletzung auf Pat. u. Angehörige ist es sehr wichtig zu wissen, ob die Behandlung mit sens. Stimulation effektiver als die Standardbehandlung ist.</p> <p><b>Design</b> Systematische Review von RCT's und CCT's</p> <p><b>Setting</b> Italien</p> <p><b>Sample</b> (3 aus 25 Studien ausgewählt) Johnson (1993) RCT Kater (1989) CCT Mitchell (1990) CCT</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> RCT's und CCT's, die sensorische Stimulation mit Standardrehabilitation vergleichen. Koma/ PVS aufgrund traumatischer und nicht-traumatischer Ursachen. Alter/Geschlecht nicht maßgebend.</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> CCT's mit historischer Kontrollgruppe u. anderen Interventionen. Fallberichte, Einzelfallstudien ohne Kontrollgruppe</p>	<p><b>Ziele</b> Vergleich der IMS Programme, formalisierten nichtintensiven Stimulationsprogramme und sens. Regulationsprogramme mit Standard-Rehabilitationsbehandlungen bei Pat. mit traumatischer od. nichttraumatischer Hirnverletzung</p> <p>Beurteilung der methodologischen Qualität der relevanten Studien. Identifizierung der wichtigsten Nachteile. Adäquate Vorschläge für weitere Forschungen aufzeigen.</p> <p><b>Hypothesen:</b> 1. intensive, multisensorische Stimulation (IMS) und sensorische Regulationsprogramme sind effektiver als die Standardrehabilitation, um Patienten aus dem Koma zu erwecken. 2. IMS und sensorische Regulationsprogramme sind effektiver als Standardrehabilitation, um die Erholungszeit aus dem Koma zu verkürzen.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> Systematische Suche in: The Injuries Group specialised register, The Cochrane Control Trial register, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PSYCHLIT (1966 – Januar 2002), keine Spracheinschränkung Berücksichtigung von relevanten Artikeln, Expertenbefragung</p> <p><b>Datenanalyse</b> Lesen d. Abstracts von 1 Forscher Konsensfindung b. Unstimmigkeiten Auswahl v. 3 Studien u. Datenextraktion mittels spez. Datenextraktionsformular von 3 voneinander unabh. Forschern (enthielt Art d. Pat., Intervention, Art d. Outcome, Art d. Randomisierung, Verblindung, Auswahlkriterium f. Pat., Timing d. Assessments) keine zusätzlichen Informationen von Autoren eingeholt Qualitätsbeurteilung mittels Schulz Skala (1995; C=gering bis A=beste Qualität). Wertevergleich und Unterschiede diskutiert.</p> <p><u>Outcome Messung/ Messinstrumente</u> <u>In den analysierten Studien:</u> Komadauer in Tagen, GCS, LCF, funktionelle Outcomes mit GOS oder DRS Negative Effekte (z. B. gesteigerter intrakranialer Druck)</p> <p>Es wurde keine quantitative Datensynthese durchgeführt, da die sich die Studien hinsichtlich Design, Kondukt und Outcome Messungen unterschieden</p>	<p>Im Gesamten erbrachte keine der 3 Studien nützliche, gültige und klinisch relevante Outcomes für Komapatienten.</p> <p><u>Studienbeschreibungen:</u> <u>Johnson (1993):</u> -RCT, 14 kaukas. Männer, GCS<sub>≤</sub> 8, auf Intensivstation randomisiert verteilt in IG (n=7, mittleres Alter 27.7, mittlerer GCS 4.8, Stimulation der 5 Sinne (random.), 20 Min./Tag) und KG (n=7, mittleres Alter 31.4, mittlerer GCS 4.8, normale Pflege), Outcome: tägliches Messen des GCS, Atmung, spontane Augenbewegungen, okulozephalische und okulovestibuläre Antworten; Herzfrequenz, Blutdruck und Hauttonus wurden 20 Min. vor und nach Behandlung gemessen (Beschreibung d. Randomisierung nicht angegeben.) <u>Kater (1989):</u> -CCT, 18 Männer/12 Frauen, mittleres Alter 28, GCS 3-14, Komadauer 6 h bis 6 Mte., Vergleich von multisens. Stimulation mit normaler Rehabilitation, IG (n=15) und KG (n=15); Gruppen homogen; Innerhalb der Gruppen Unterteilung je nach Komatiefe in 3 Subgruppen; Stimulation: visuell, auditorisch, olfaktorisch, Haut, kinästhetisch, oral; 45 Min., 2x/Tag, 6x/Woche -&gt; solange, bis sie aus Koma erwachen; maximale Dauer 3 Mte., Outcome: LCF n. 2 Wochen und 6 Mte. nach Verletzung <u>Mitchell (1990):</u> -CCT, 2 vergleichbare Gruppen mit je 12 Pat., Vergleich von Coma Arousal Procedure mit normaler Rehabilitation, Voraussetzung -&gt; klin. Stabilität; IG: 60minütige sens. Stimulation, 1-2x/Tag, 6x/Woche, maximal 4 Wochen, Outcome GCS (1x/Woche, 4 Wochen lang), Komadauer in Tg., KG -&gt; keine Stimulation</p> <p><b>Ergebnisse und methodolog. Qualität:</b> -nur eine Studie randomisiert, sie unterschieden sich in den Outcomemessungen, Design und Kondukt -&gt; daher keine quantitative Datensynthese; keine Studie zeigte nützliche u. valide Outcomes von klin. Relevanz; <i>Johnson (1993)</i> gab keine Erklärungen zum GCS u. Allocation Concealment; <i>Kater (1989)</i>: fehlerhafte, stat. Analyse; <i>Mitchell (1990)</i>: sign. Unterschied in mittlerer Komadauer zugunsten d. IG, (p&lt;0.05); beide beschrieben nicht die Auswahlkriterien d. Gruppen. Keine Verblindung in allen 3 Studien; 2 Studien benutzten GCS ohne andere Indikatoren d. funktionellen Status; nur 1 Studie führte ein Assessment d. funktionellen Outcomes für 3 Mte. durch; alle wiesen eine geringe Stichprobe (14-30 TN) auf.</p>	<p><b>Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik</b> <b>Schlussfolgerung/ Schwächen lt. der Autoren:</b> Es konnte keine Evidenz von dieser syst. Review erbracht werden, um d. Effektivität von multisens. Progr. bei Koma- oder PVS Patienten zu unterstützen oder auszuschliessen. uneinheitlicher Gebrauch der Definitionen für Koma und Vegetative State Kater (1989) bezieht GCS 10-14 ein, was nicht vergleichbar mit anderen Resultaten ist Nichtverblindete Evaluation d. Patientenstatus führt zu Bias. Definitionen für sensorischen Stimulation sind mangelhaft Datenmangel und geringe Qualität der Studien Mangel an sensitiven und validen Instrumenten für das Outcome Assessm.</p> <p><b>Forschung</b> Durchführung weiterer RCT's Genügend grosse Samples Längere Beobachtung – mind. 6-12 Mte. Verblindetes Outcome Assessment Outcomemessungen müssen sich auf die Beeinträchtigung sowie auf funktionelle Fähigkeiten beziehen. Multi-Centre RCT's, um genügend TN zu rekrutieren.</p> <p><b>Evidenzgrad:</b> 1 a</p> <p><b>Ethik:</b> Nicht beschrieben</p>

**Effect of Stimulation in Coma**Autoren: Karma, D., Rawat, A. K. (2006). *Indian Pediatrics*, 17, 856-860

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Es ist bewiesen, dass die Arbeitsleistung d. Neuro-nen proportional zur Umgebungs-stimulation verläuft. Kinder im Koma zeigen ein geringes Antwort-verhalten auf Stimuli, nehmen jedoch viele Stimuli wahr; eine verstärkte Anzahl dieser Stimuli erhöht ihr Antwort-verhalten, das die eigent-lichen Prinzipien d. Stimu-lationstherapie sind.</p> <p><b>Design</b> RCT (prospektiv)</p> <p><b>Setting</b> Pädiatrische Abteilung eines Spitals in Indien</p> <p><b>Sample</b> 60 Kinder, hauptsächlich Jungen ;Alter: 2 Mte. – über 5 J., die zwischen August 2003 u. Septem-ber 2004 hospitalisiert waren; Randomisierung nicht beschrieben</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> Koma aufgrund Nichttrauma Stabile Hämodynamik u. Vitalparameter</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> Koma aufgrund Trauma</p>	<p><b>Ziel</b> Untersuchen, ob früh beginnende Stimulations-therapie bei Komapatienten effektiv und nützlich ist.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> Randomisierte Zuteilung zu IG (n=30) und KG (n=30) Einteilung der IG in 3 Gruppen mit unterschiedl. Therapiebeginn (Gruppe 1: 5-10 Tage nach Komabeginn, Gruppe 2: 6-15 Tage, Gruppe 3: &gt; 15 Tage nach Komabeg. Gruppenzuteilung u. Randomisierung nicht beschrieben. <u>Outcome Messung/ Messinstrumente:</u> GCS (3-15), je höher der Wert, desto höher der Bewusstseinslevel AVPU (A=wach/orientiert, V=Antwort auf Ansprechen, P=Antwort auf Schmerzreize, U=bewusstlos) Bewusstseinslevel wurde vor und 2 Wochen nach der Intervention ge-messen. <u>Intervention:</u> „Koma-Kit“, das günstige u. einfache Mat. enthält, zur Stimulation der Sinne; z. B. <u>Visuell:</u> helle Farben, Taschenlampe <u>Auditiv:</u> sprechen, Glocken läuten <u>Olfaktorisch:</u> Duftstäbchen <u>Gustatorisch:</u> Zucker- u. Salzlösung, Orangensaft <u>Taktil:</u> Berührung, Massage <u>Kinästhetisch:</u> Lageveränderungen Stimulation 5x/Tag mit Pause von 2-3 h dazwischen; 1. Mal wurde Stimulati-on vom Forscher durch-geführt, 2. Mal von Familien-mitgliedern (unter Be-obachtung der Forscher), danach führte immer dieselbe Person die Stimulation durch (nicht beschrieben, wie lange die Therapie durchgeführt wurde) <u>KG:</u> gleiche Behandlung wie IG, jedoch ohne Stimulationstherapie. <b>Datenanalyse:</b> stat. Analyse (Mann Whitney U-Test)</p>	<p>Stimulationstherapie kann die Komadauer aufgrund nicht-traumatischer Ursachen bei Kindern verkürzen! Je früher die Therapie beginnt, desto kürzer ist die Erho-lungszeit aus dem Koma.</p> <p><u>Gruppenvergleich</u> <u>IG:</u> GCS: signifikante Steigerung nach 2 Wochen; jedoch abhängig von d. Grundkrankheit (Meningitis: p=0.0002, tuberkuläre Meningitis: p=0.09, zerebrale Malaria: p=0.002, bei hepatischen Ausfällen und anderes keine p-Werte vorhanden) AVPU: signifikante Steigerung des Bewusstseinslevels nach 2 Wochen (p&lt;0.001)</p> <p><u>KG:</u> GCS: keine signifikante Steigerung (Meningitis: p=0.42, tuberkuläre Meningitis: p=0.6, zerebrale Malaria: p=0.83, hepatische Ausfälle: p=0.99, Anderes: kein p-Wert vorhan-den) -Standardabweichung wurde ermittelt. AVPU: keine signifikante Verbesserung (p&gt;0.05)</p> <p><u>Vergleich der Subgruppen innerhalb d. IG nach unterschiedl. Therapiebeginn (mittlerer GCS vor und 2 Wochen nach Stimulation)</u> Jene TN der Gruppen, die frühere Stimulationstherapie erhielten (&lt; 15 Tage nach Komabeginn) zeigten deutlichere Verbesserungen als jene, die erst nach 15 Tagen therapiert wurden. <i>Gruppe 1(0-5 Tage):</i> GCS vor Stimulation: &lt; 5 – 10 er-reichte GCS 7 <i>Gruppe 2 (6-15 Tage):</i> GCS vor Stimulation: &lt; 5 – 10 erreichte GCS 9 <i>Gruppe 3 (&gt; 15 Tage):</i> unverändert</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Verschiedene Organsysteme müssen geschont werden, wenn sie verletzt sind. Das Nervensystem jedoch benötigt Stimu-lation. Komapatienten benötigen zunächst stär-kere Stimuli und erst wenn sie beginnen zu reagieren, können diese reduziert werden Es wird allgemein angenommen, dass Erholung von d. Krankheit automatisch zum Wiedererlangen des Bewusstseins führt, was jedoch nicht immer der Fall ist. Es sind wenige Studien vorhanden, die sich mit Koma aufgrund eines Nichttrau-mas beschäftigen. Verglichen mit Studien, die sich mit Koma aufgrund eines Traumas befassen, de-cken sich mit den Ergebnissen der Auto-ren. Andere Studien haben herausgefunden, dass beispielsweise Musiktherapie Aus-wirkung auf die Vitalparameter hat (=Antwortverhalten des Patienten) Stimulationstherapie kann einfach in die klinische Praxis einbezogen werden</p> <p><b>Schwächen</b> geringe Stichprobengrösse zu kurzeTherapiedauer Follow up wäre informativer</p> <p><b>Forschung</b> nicht beschrieben</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 1 a</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>

**Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients**Autoren: Hyunsoo, O., Whasook, S. (2003). *Journal of Clinical Nursing*, 12, 394 – 404

Design/ Setting/ Sample Background	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Um den Erholungsprozess, d. h. die Steigerung des Bewusstseinslevels bei Komapat. zu fördern, wäre es nützlich, ein strukturiertes, sensor. Stimulationsprogramm möglichst früh durchzuführen.</p> <p><b>Design</b> Interventionsstudie, weist auf Quasiexperiment hin.</p> <p><b>Setting</b> Intensivstation eines Universitätsspital in Süd Korea</p> <p><b>Sample</b> Auswahl der TN nicht beschrieben 7 männl. Hirnverletzte zu Beginn der Studie (39 – 60 J., GCS 3 – 7) 2 Teilnehmer schieden aus (1 Todesfall aufgrund Komplikationen, 1 Verlegung)</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> Pat., die max. 3 Mte. hirnverletzt sind Glasgow Coma Scale (GCS) 3-10 Koma, Semikoma oder Verwirrung älter als 18 J. Keine vorherige Hirnverletzung</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> Nicht beschrieben</p>	<p><b>Forschungsfrage(n)/Ziel:</b> Untersuchung, ob die positiven Veränderungen des Bewusstseinslevel nach Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes die natürliche Rehabilitation übertreffen.</p> <p>Wird der veränderte Bewusstseinslevel durch die natürliche Rehabilitation oder durch den Einsatz eines sensorischen Stimulationsprogrammes herbeigeführt?</p> <p>Untersuchen, ob die Steigerung des Bewusstseinslevels plötzlich oder stufenweise stieg und ob die Steigerung nur zeitweise oder sogar permanent anhält.</p> <p><b>Hypothese:</b> Positive Veränderungen des Bewusstseinslevels nach Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes übertreffen die natürliche Rehabilitation.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> Datenerhebung erfolgte über einen Zeitraum von 8 Monaten.</p> <p><u>Outcome Messung/ Messinstrument:</u> Glasgow Coma Scale (GCS); 3 – 15; je geringer der Wert, desto geringer der Bewusstseinslevel.</p> <p><u>Interventionen:</u> Sensorisches Stimulationsprogramm auf der Basis anderer Programme (DeYoung &amp; Grass, 1987; Sosnowsky &amp; Ustik, 1994) Stimuli wurden auf die anamnestisch erhobenen Vorlieben des Patienten individuell abgestimmt; Hintergrundgeräusche wurden minimiert. <b>Baseline Daten:</b> Messen d. GCS 1x/Tag 4 Wochen lang.</p> <p><u>1. Intervention:</u> 2 x tgl., 5 x /Wo. f. 4 Wochen, GCS 1x/Tag. Interventionsfreie Phase v. 4 Wo. mit normaler Pflege u. medikamentöser Behandlung, um Bewusstseinssteig. d. d. 1. Intervention zu ermitteln. GCS 1x/Tag f. 5 T./Wo.</p> <p><u>2. Intervention:</u> Ablauf und Methode exakt gleich wie 1. Intervention. Danach GCS 1x/Tag, 5 T. /Wo. für 4 Monate. Interventionen durch spez. ausgebildeten Forschungsassistenten durchgeführt; Datensammlung durch anderen Assistenten, der keine Info's über die Interventionen hatte.</p> <p><b>Datenanalyse</b> Analysiert mittels SAS/PC Programm (Yafée &amp; McGee, 2000) in einem 2-Schritte-Prozess</p>	<p>Sens. Stimulation kann einen positiven Effekt auf den Bewusstseinszustand haben. Stimulationsprogramme sollten für mind. 1 Mt. durchgeführt wrden, um einen permanenten Einfluss auf den Bewusstseinslevel zu erzielen und mind. 2 Wo., um eine sign. Veränderung zu beobachten.</p> <p><u>Veränderungen der GCS Werte d. einzelnen Patienten:</u> <b>Pat. A:</b> Subarachnoidalblutung, GCS zu Beginn d. Studie 7; GCS stieg nach 2 Mte. n. den Interventionen markant und erreichte einen Wert von 10 – 12 bis Ende d. Studie. <b>Pat. B:</b> Basalganglienblutung, GCS 5; stieg 2-3 Wo. nach 1. Intervention; erreichte 10-12 in d. interventionsfreien Phase und sank auf 8-10; verblieb auf diesem Wert bis Ende d. Studie. <b>Pat. C:</b> subdurale, epidurale u. subarachnoidale Blutung; GCS 5; keine Steigerung bis zum Ende der 2. Intervention. <b>Pat. D:</b> Brückenblutung; GCS 5; stieg rasch 2 Wo. n. Beginn der 1. Intervention; hielt einige Wo. an; stieg wiederum und erreichte 10-13 bis Ende d. Studie. <b>Pat. E:</b> intrazerebrale Blutung; GCS 3; geringe Steigerung 2 Mte. nach Ende d. 2. Intervention; stieg auf 5-6 bis Ende d. Studie.</p> <p>Im Allgemeinen zeigte sich eine unspezifische Entwicklung mit einerseits Verschlechterung und auch Steigerung des Bewusstseinslevels während der 1monatigen Präinterventionsphase. 2 Wo. nach Anwendung d. 1. Intervention stieg der Level markant und verblieb so bis 2 Wo. n. Ende der 1. Intervention. Rasches Sinken während der interventionsfreien Phase; danach Ansteigen nach der 2. Intervention, bis der max. Level erreicht wurde. Dieser Level blieb für mehr als 4 Mte. n. Ende d. 2. Intervention konstant.</p> <p><b>Hypothese:</b> Testen erfolgte mit speziell entwickelten und getesteten Modellen. Der Einfluss der sens. Stimulation nach d. 1. Intervention war abgestuft und temporär. Einfluss d. sens. Stimulation d. 2. Intervention war ebenfalls abgestuft, jedoch permanent. Im Vergleich mit der 1. Intervention hatte die 2. Intervention einen längerfristigen Einfluss auf den Bewusstseinslevel (2 Wochen vs. 2 Mte.) und zeigte einen nachhaltigen Effekt. Die Hypothese, dass positive Veränderungen des GCS Levels nach Anwendung eines sensorischen Stimulationsprogrammes die natürliche Rehabilitation übersteigen, wird unterstützt.</p>	<p>Laut der Autoren besteht die Schwierigkeit, diese Studie mit anderen zu vergleichen, da diese die Übergangstrends nicht untersuchten; Vergleiche konnten nur mit der Arbeit von Sosnowski und Ustik (1994) unternommen werden, die jedoch den Functional Cognitive Index (FCI) statt der GCS verwendet hatten.</p> <p>Pflegeinterventionen mit sens. Stimulation müssen möglichst schon in der Akutphase begonnen werden, da der Effekt intensiver ist; laut den Autoren wird in der Praxis erst die Stabilität des Pat. abgewartet. (keine konkrete Angabe d. Autoren, wann genau mit der Stimulation begonnen werden soll)</p> <p><b>Schwächen</b> Geringe Stichprobengröße</p> <p><b>Forschung</b> Weitere Studien, die die Langzeiteffekte untersuchen, sind nötig. Metaanalysen sollen in Zukunft durchgeführt werden. Studien, die weitere, komplexe kognitive Funktionen messen, wären nützlich.</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 2 b</p> <p><b>Ethik</b> Informed consent von Familie und behandelten Ärzten eingeholt</p>

**Cognitive – Behavioral Recovery in Comatose Patients Following Auditory Sensory Stimulation**Autoren: Davis, A. E., Gimenez, A. (2003). *Journal of Neuroscience Nursing*, 4, 202-209

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothesen	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Viele Patienten nach schweren Hirnverletzungen leiden und kognitiven, verhaltensbezogenen und emotionalen Defiziten. Der momentane Wissensstand zeigt, dass sens. Stimulationsprogramme die Plastizität des Gehirns fördern und somit das Arousal erhöhen können.</p> <p><b>Design</b> Quasiexperimentelle Studie (Prä- und Posttest)</p> <p><b>Setting</b> Medical Center in den USA</p> <p><b>Sample</b> 12 Männer mit schweren, traumatischen Hirnverletzungen (17-55 J.) <u>IG:</u> (n=9, mittleres Alter: 30, PID: 9, mittlerer GCS: 5.5, mittlerer ISS: 19.5) -&gt; wurden als erste in d. Studie aufgenommen. <u>KG:</u> (n=3, mittleres Alter: 30, PID: 6.3, mittlerer GCS: 6, mittlerer ISS: 20), zielgerichtete Zuteilung</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> Hirnverletzung f. mind. 3 Tage <math>GCS \leq 8</math> stabiler intrakranialer Druck, RLA I-III, normales BAER PID = Spitaleintritt <u>Ausschlusskriterien:</u> Nicht beschrieben</p>	<p><b>Forschungsfrage(n)</b> a.) Besteht eine Steigerung des Arousals zwischen der ersten Einschätzung (Baseline) und des Austrittsassessments?  b.) Welchen Effekt hat das auditive, sensorische Stimulationsprogramm auf die Hämodynamik, den kardiopulmonalen Status, die Atemfrequenz und den durchschnittlichen, arteriellen Druck?</p> <p><b>Ziel</b> Untersuchen, welche Auswirkungen sich auf das Arousal nach Durchführung der SSP bei Patienten mit traumatischer Hirnverletzung ergeben.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> BAER und EEG – Messung zu Beginn d. Studie Messen von Arousal, Kognition, Verhalten, Outcome-Messung zu Beginn und am Ende der Studie</p> <p><u>Outcome Messungen/Messinstrumente</u> -Glasgow Coma Scale (GCS, 3-15) -RLA (Ranchos Los Amigos Level of Cognitive Function, 1-8) -SSAM (misst Antwortverh. bei Pat. mit RLA 1-4) -DRS (Disability Rating Scale, 0= rehabilitiert, 30 = tot) -EM (Eye/Motor responses, 6-Punkte-Skala) ICP, HR, RR, MAP</p> <p><u>Intervention:</u> klin. Parameter sind Voraussetzung, um Interventionen zu starten; normale Pflege, Rehabilitationsmassnahmen und auditive, sensorische Stimulation (ansprechen, Befehle, Klatschen, Familienstimmen, Musik, TV, Radio): täglich, 5-15 Min., 5-8x/T. im Intervall von 1 h bei Tageslicht; Art u. Dauer d. Stimuli konstant; Reihenfolge u. Anzahl abhängig von Besuchern <u>KG:</u> GCS/RLA Ermittlung stündlich, normale Pflege u. Rehabilitationsmassnahmen – keine Stimulation</p> <p><b>Datenanalyse</b> -statistische Auswertung mit Student's t – Test, Varianzanalyse</p>	<p>Der Einsatz von sensorischen Stimulationsprogrammen bei Pat. nach schweren Hirnverletzungen kann aufgrund der geringen Stichprobengrösse nicht klar empfohlen werden und es besteht nicht genügend Power, um einen grösseren Interaktionseffekt als bei normaler Rehabilitation aufzuzeigen; jedoch kann durch den Einsatz von SSP ein gesteigerter Trend d. Arousals festgestellt werden.</p> <p><u>Gruppenvergleich:</u> Merkliche Unterschiede zw. beiden Gruppen der Prä-u. Post GCS Werte – jedoch keine stat. Signifikanz (Interventionsgruppe: 3.3; Kontrollgruppe 1.0; <math>p=0.14</math>) Unterschied Prä- u. Post Werte SSAM: stat. signifikant mit <math>p=0.015</math> Unterschied Prä- u. Post Werte DRS: stat. signifikant mit <math>p=0.0005</math> Prä- u. Post RLA: Veränderung für IG = 1.2 Pkte.; keine Veränderung in KG</p> <p><u>IG:</u> mittlerer, täglicher GCS war tiefer (6.1) und stieg (6.8) mit der Zeit an. Varianzanalyse deckte sign. Unterschied im Antwortverhalten auf familiäre Stimuli – verglichen mit EM (<math>p=0.043</math>) und Musik (<math>p=0.023</math>) auf. Wenn die Stimuli jedoch kombiniert eingesetzt und mit den EM Veränderungen verglichen wurden, zeigte sich keine Signifikanz. bei nur 4 Patienten wurde ICP während der Stimulation monitorisiert -&gt; Steigerung d. ICP statistisch und klinisch nicht signifikant. 5 Patienten: Veränderungen bei HR (2 zeigten Veränderungen durch Stimulationstyp) 6 Patienten : Unterschied in der RR (1 zeigte Unterschied durch Stimulationstyp) 3 Patienten zeigten Veränderungen MAP während der ganzen Zeit -&gt; alle diese Veränderungen hat nur sehr geringe, klinische Relevanz! -Verlegung aller Pat. in Rehabilitationszentrum</p> <p><u>KG:</u> mittlerer, tägliche GCS (7.4) begann höher und sank auf 6.0; 2 in Rehabilitationszentrum, 1 in Pflegeheim verlegt</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Autoren bemängeln fehlende, sensitive Messinstrumente Trend zur Steigerung des Arousals besteht Ergebnisse decken sich mit bisherigen Forschungen (Johnson et al., 1989) möglicherweise können medizinische Komplikationen Veränderungen in der Hämodynamik hervorgerufen, sodass sie als Effekt der Stimulationstherapie gehalten werden.</p> <p><b>Schwächen</b> Geringe Stichprobengrösse zeigt nicht, ob der Interaktionseffekt d. Stimulationstherapie grösser ist als durch normale Rehabilitation. Geringe Stichprobengrösse verhindert einen Vergleich zwischen und innerhalb d. Gruppen</p> <p><b>Forschung</b> Einzelne Komponenten der Stimulationstherapie müssen überprüft werden. Entwicklung von sensitiven Outcome-Messinstrumenten und längerfristiges Follow up nötig</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 2 b</p> <p><b>Ethik</b> Überprüfung und Genehmigung der Studie durch Studienausschuss des Medical Centers Informed consent eingeholt</p>

## The Influence of acoustic and tactile stimulation on vegetative parameters and EEG in persistent vegetative state

Autoren: Keller, I., Hülsdunk, A., Müller, F. (2007). *Functional Neurology*, 22(3), 159-163

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwachen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Häufig werden sens. Stimulationsprogramme (multisens. Stimulation u. sens. Regulation) eingesetzt, um PVS Pat. zu behandeln. Diese Programme basieren auf der Annahme, dass intensive Stimulation der Sinne das retikuläre Aktivierungssystem (RAS) stimuliert und damit die Wahrnehmung fördern.</p> <p><b>Design</b> Interventionsstudie, weist auf Quasiexperiment hin.</p> <p><b>Setting</b> Neurologische Klinik in Bad Aibling, Deutschland</p> <p><b>Sample</b> 18 Patienten (11 Männer/7 Frauen) Hirnverletzte aufgrund Trauma o. Hypoxie, GCS &lt;6, keine vorbestehenden neurolog. Beeinträchtigungen, keine visuelle Fixierung, Tracking und Antwortverhalten auf Bedrohung, keine P 300 Antworten; Hirnverletzung 4-50 Wochen; 9 Pat. erhielten medikamentöse Stimulation, 9 konnten aufgrund med. Gründe nicht medikamentös stimuliert werden.</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> nicht beschrieben</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> nicht beschrieben</p>	<p><b>Forschungsfrage</b> Führen unterschiedliche Stimulationsarten bei Persistent Vegetative State (PVS) zu spezifischen physiologischen Reaktionsmustern?</p> <p>Zusätzlich wird ein möglicher Effekt von stimulierenden Medikamenten untersucht.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> Einschätzen der TN durch Neurologen und mittels der Multi-Task-Force Kriterien</p> <p><u>Outcome Messungen/ Messinstrumente</u> EEG (20-Kanal System mit Elektroden) HR, EMG, SCR (FlexComp System mit nicht-invasiven Elektroden)</p> <p><u>Intervention:</u> sensorische Stimulation in EEG-Laboratorium (Pat. liegen im Bett) Einsatz d. Stimuli erfolgte randomisiert Baseline Daten ermittelt. Akustische Stimulation mittels Kopfhörer (z. B. aufgenommene Stimmen von Familienmitgliedern, die über das Familienleben erzählen) oder taktile Stimulation (z. B. Massage – beginnend am Handgelenk bis zur Schulter) Pause Baseline Daten ermitteln (jede Phase dauerte ca. 5 Minuten) -&gt; Angabe, wer stimuliert, nicht vorhanden.</p> <p>9 der 18 Teilnehmer erhielten zusätzlich Medikamente, verabreicht mit parenteraler Ernährung (Amantadine und L-dopa, 2 x tgl., je 100 mg, Amphetamine, 2 x tgl., je 10 mg), pharmakolog. Stimulation dauerte mind. 3 Wochen.</p> <p><b>Datenanalyse</b> stat. Analyse mit Wilcoxon Test innerhalb d. Gruppen, Mann-Whitney U-Test, Bonferroni correction für multiple Vergleiche</p>	<p>Grösstes Antwortverhalten wurde durch taktile Stimulation erreicht, was auch einen Effekt auf HR und EEG hatte. Pharmakolog. Stimulation beeinflusst nicht die Aufnahme-fähigkeit für sensorische Stimulation; hat jedoch einen Effekt auf das RAS u. erhöht das kortikale Arousal. Das führt aber umgekehrt zu einer verminderten Wahrnehmung und Interaktionsfähigkeit d. Pat.</p> <p><u>EEG:</u> -signifikante Unterschiede bei allen TN in der Gipffrequenz zw. Baseline und taktile Stimulation -&gt; je nach Elektrodenposition Fz – p=0.025; T3 – p=0.046 -Vergleich der EEG Daten (mit/ohne Stimulationsmedikamenten) zeigte keinen Unterschied für jegliche Elektrodenposition (p&gt;0.34).</p> <p><u>SCR:</u> signifikanter Unterschied bei taktile Stimulation (p=0.03) und white noise (p=0.006). Familienstimmen erhöhten leicht SCR (keine Signifikanz im Vergleich zu Baseline, p=0.32).</p> <p><u>EMG und HR:</u> Beide Werte stiegen bei allen Stimulationskonditionen (sign. Steigerung des EMG mit taktile Stimulation, p=0.04 und white noise, p=0.016). EMG in Bezug auf Stimulation mit Familienstimmen zeigte keine stat. Signifikanz (p=0.22). Eine stat. sign. Steigerung der HR wurde nur mit taktile Stimulation erreicht (p=0.005) Die Vergleiche zwischen Baseline und den akustischen Stimulationen waren stat. nicht signifikant, p&gt;0.12.</p> <p><u>Pharmakologische Stimulation:</u> <u>SCR:</u> Levels grösser bei pharmakolog. Stimulation in allen Konditionen (steigende Tendenz zu stat. Signifikanz bei white noise Stimulation, p=0.085, familiären Stimmen, p=0.085 und bei taktile Stimulation, p=0.1). <u>EMG:</u> höherer Aktivitätslevel in der pharmakolog. behandelten Gruppe in allen Stimulationskonditionen -&gt;jedoch keine Tendenz zu stat. Signifikanz (p=0.135). <u>HR:</u> mit Ausnahme der Konditionen von Baseline und Familienstimmen, war die Herzfrequenz bei Patienten, die keine Medikamente erhielten, leicht erhöht. Stat. Stat. Vergleich der HR beider Gruppen zeigte keinen signifikanten Unterschied (p=0.225).</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Ergebnisse decken sich mit anderen Studien (Hildebrandt et al., 1998; Wilson et al., 1996; Madler et al., 1991) Laut den Autoren kann nicht darauf geschlossen werden, dass das Hören von fam. Stimmen die Informationsprozesse beeinflusst, da akust. Stimulation nur den primären auditiven Kortex aktiviert-&gt; Verweis der Autoren auf Boly et al. 2004</p> <p>Das Messen von Parametern, wie beispielsweise Hauttonus, Herzfrequenz, und EMG sind geeignete Indikatoren für das Arousal von PVS-Patienten.</p> <p><b>Schwächen</b> Geringe Stichprobengrösse</p> <p><b>Forschung</b> Forschungsarbeiten mit grösseren Stichproben und längeren Stimulationsperioden (z. B. 30 Min.) nötig.</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 2 b</p> <p><b>Ethik</b> Informed consent der Familienangehörigen eingeholt.</p>

## Early Rehabilitative Concepts in Therapy of the Comatose Brain Injured Patients

Autoren: Lippert-Grüner, M., Wedekind, R.-I., Klug, N. (2001). *Acta Neurochirurgica*, 79, 21-23

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Frührehabilitation ist eine integrierte, interdisziplinäre Therapie und das Ziel besteht darin, die spontane Erholung zu unterstützen. Bis zum jetzigen Zeitpunkt ist es nicht möglich, Prognosen bezüglich der Erholung aus PVS, weder aufgrund klin. noch auf elektrophysiolog. Daten zu erstellen. Ebenfalls gestaltet sich die Diagnosestellung als sehr schwierig.</p> <p><b>Design</b> Interventionsstudie, weist auf Quasiexperiment hin</p> <p><b>Setting</b> Neurochir. Intensivstation d. Universität Köln/ D</p> <p><b>Sample</b> Aus 89 wurden 16, überwiegend männl. Pat. (3:1) mittleres Alter = 43.6 (16-77); mittlere Komadauer 22.2 Tage (8-41); mittlerer GCS Wert 6.56 (3-9); mittlere Therapiedauer d. MEOS 9.8 Tage (1-30); KRS 5.3 (0-15)</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> schweres SHT; komatös mind. 48 h (GCS &lt; 8); stabile Vitalparameter; normaler, intrakranialer Druck; keine mech. Beatmung, Sedation, Infektion</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> nicht beschrieben</p>	<p><b>Ziel</b> Evaluation der Verhaltensparameterveränderungen und Einschätzen des Verhaltens bei Komapatienten während der MEOS nach schwerer Hirnverletzung in der Frührehabilitation.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> <u>Outcome Messung/ Messinstrumente:</u> Ermitteln der Baseline Daten mit GCS Datenerhebung erfolgte zu Beginn der Studie und nach 2 Jahren (2 Patienten fielen aus, 14 wurden reexaminert) Aufnahmen der Dialogantwort (zeigen sich durch Veränderung d. Vitalparameter), Herz- und Atemfrequenz und Hauttonus mittels elektrophysiologischen Messungen (inkl. EEG + EMG). Entwicklung eines Assessmentprotokolls auf der Basis der KRS (beinhaltet Mimik, Äusserungen, Arousal/aufmerksamkeit, mot. Reaktionen, veg. Veränderungen) zur Beobachtung d. Verhaltens</p> <p><u>Interventionen:</u> Auditive, taktile, olfaktorische, gustatorische und kinästhetische Interventionen (Angabe, wer stimuliert, nicht vorhanden) täglich in 2 Einheiten (1 h/Einheit) Häufigkeit und Intensität wurden eingeschränkt, um Überbelastung d. Gehirns zu vermeiden; -&gt; Pausen! A-B-A Design (10 Min. Baseline-Stimulation-10 Min. Baseline) kein striktes Interventionsmuster (Interventionen abhängig vom Antwortverhalten u. momentanen Funktionslevel); Monitorisierung d. Dialogantworten während Stimulation; kontinuierliche Aufzeichnung des HR, RR, Hauttonus</p> <p><b>Datenanalyse</b> Paronfeedbackgerät und VITAPORT System (inkl. EEG + EMG)</p>	<p>Die meisten Veränderungen wurden unter taktiler und akustischer Stimulation beobachtet -&gt; vor allem bei Kopf- und Augenbewegungen. Autoren schränken die Ergebnisse vor allem aufgrund der geringen Stichprobengrösse und des zu kurzen Follow ups ein und können keine endgültige Aussage machen.</p> <p><u>Veränderung der Vitalparameter</u> signifikante Veränderungen bei Herz- und Atemfrequenz (kein p-Wert angegeben), auch bei tiefem Koma (GCS 3-4).</p> <p><u>Stimulationsart</u> Veränderungen vor allem bei bei taktiler und akustischer Stimulation; zeigt sich in der Mimik sowie bei Kopf- und Augenbewegungen. Herzfrequenz verändert sich am meisten unter taktiler Stimulation</p> <p><u>Reexamination nach 2 Jahren:</u> Reexamination von 14 Pat (2 schieden aufgrund struktureller Probleme aus)</p> <p>1 verblieb im vegetativen Status (GOS2) 2 blieben pflegeabhängig mit neurologischen und neuropsychologischen Defiziten (GOS 3) 6 konnten ATL's selbständig, mit funktionellen Defiziten, ausführen (GOS 4) 3 wiesen einen GOS von 5 auf (2 von ihnen konnten auf ihren Arbeitsplatz zurückkehren)</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> klinische Beobachtungen zeigen, dass Veränderungen der Vitalparameter (z. B. Herz- und Atemfrequenz) den sichtbaren Verhaltensveränderungen vorausgehen.</p> <p>Autoren zeigen diese Veränderungen anhand eines Fallbeispiels</p> <p>Vorläufige Daten scheinen die Hypothese, dass das Fehlen von jeglichem Antwortverhalten auf externe Stimuli ein Indikator für ein ungünstiges Outcome ist, zu unterstützen. Nur von der Fähigkeit, vegetative Antworten zu geben, kann nicht auf gute Prognosen geschlossen werden.</p> <p><b>Schwächen</b> zu geringe Stichprobe zu kurzes Follow up</p> <p><b>Forschung</b> Für die Zukunft scheint es wichtig zu sein, Faktoren zu ermitteln, die als ein positives Outcome während der Stimulation gelten.</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 2 b</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>

**Multimodal early onset stimulation (MEOS) in rehabilitation after brain injury**Autoren: Lippert Grüner, M., Terhaag, D. (2000). *Brain Injury*, 6, 585-594

Design/ Setting/ Sample/ Background	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwachen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Durch verbesserte Rettungssysteme und Fortschritte in der Intensivmedizin überlebt eine grosse Anzahl von Patienten schwere Hirnverletzungen. Eine frühe und konsequente Rehabilitation hat höchste Priorität, um die Wiederaufnahme und Verbesserungen der zerebralen Funktionen, sowie soziale Reintegration, zu erreichen.</p> <p><b>Design</b> Interventionsstudie, weist auf Quasiexperiment hin</p> <p><b>Setting</b> Neurochirurgische Intensivstation, Universität Köln, Deutschland</p> <p><b>Sample</b> 89 Patienten (16-65 J.) – 16 davon für MEOS qualifiziert (mittleres Alter 43.6); mittlere MEOS Dauer 9.81 Tage (1-30); durchschnittliche Frührehabilitationsdauer 27.9 T.; mittlerer GCS zu Beginn d. Studie 6.56</p> <p><u>Einschlusskriterien:</u> schwere SHT mit Koma für mind. 48 h (GCS &lt; 8) kardiopulmonale Stabilität, normaler ICP, keine Intubation, Sedation Infektionen</p> <p><u>Ausschlusskriterien:</u> nicht beschrieben</p>	<p>Forschungsfrage oder Ziel nicht explizit beschrieben.</p>	<p><b>Datenerhebung</b> <u>Outcome Messungen/ Messinstrumente</u> Aufnahme von Dialogantworten (Vitalparameterveränderungen) mit Feedbacksystem während 24 h, verglichen mit Spontanreaktionen wird d. therapeut. Fenster ermittelt. HR, RR, SCR, BP Monitoring von EEG und EMG GCS (3-15); GOS (max. 5 Pkte., je mehr Pkte., desto besser d. Outcome)</p> <p><u>Interventionen im A-B-A Design:</u> Beschreibung, wer Stimulation durchführt, fehlt) Akustische, taktile, olfaktorische, gustatorische und kinästhetische Stimulation; 2 Blöcke täglich (Dauer 1 h) nach vorher bestimmten Muster.</p> <p><u>Block 1:</u> Baseline 10 Min. vor Beginn, orofaziale, akustische, visuelle Stimulation, riechen, schmecken mit jeweils 10 Min. Pause dazwischen; Baseline nach 10 Min.</p> <p><u>Block 2:</u> Baseline 10 Min. vor Beginn taktile, propriozeptive, kinästhet., therm. Stimulation - 10 Min. Pause; Baseline 10 Min. nach Stimulation - um das geschädigte Gehirn zu schonen, wird Häufigkeit u. Intensität d. Stimulation beachtet; geringer Geräuschpegel und Pausen zw. Stimulation u. pfleg. Interventionen -veg. Reaktionen mit Biofeedback monitorisiert während Stimulation; kontinuierl. Messung v. HR, RR, BD</p> <p><b>Datenanalyse</b> Paron-Biofeedbackgerät / VITAPORT System ; Entwicklung eines standard. Assessmentprotokolls (COS) auf Basis der KRS zur Verhaltenseinschätzung; keine stat. Analyse</p>	<p>Die meisten Veränderungen traten bei taktiler und akustischer Stimulation auf (hauptsächlich Augen- und Kopfbewegungen) Die klinische Beobachtung ergab, dass Veränderungen der Vitalparameter (z. B. Herz- u. Atemfrequenz) den sichtbaren Verhaltensänderungen vorangehen (keine p-Werte angegeben)</p> <p>Signifikante Veränderungen bei allen Patienten der Herz- und Atemfrequenz; auch bei tiefem Koma. Die markantesten Veränderungen wurden durch taktile und akustische Stimulation beobachtet. Standardisierte Verhaltenseinschätzung gemäss Protokoll (beinhaltet Öffnen, Bewegen und Fixieren der Augen, Kopfbewegungen, Mimik, motor. Reaktionen, artikulieren) macht erst bei GCS Werten von 5-6 Sinn; auch nach den Einschätzungen im Protokoll zeigen sich zuerst bei taktiler und akustischer Stimulation.</p> <p>Die Autoren beschreiben als Beispiel eines 38jährigen Patienten, bei dem der 1. Stimulationsblock, begonnen am 4. Tag nach dem Trauma (GCS 4) keine erkennbaren Veränderungen der Vitalfunktionen zeigte. Signifikante Veränderungen der Herzfrequenz im 2. Block</p> <p><u>Reexamination nach 2 Jahren:</u> 14 Patienten (2 fielen aufgrund struktureller Probleme aus) 1 verblieb im vegetativen Status (GOS 2) 2 litten unter schweren neurologischen und neuropsychologischen Defiziten (pflegebedürftig mit GOS 3) 6 wiesen GOS 4 auf, mit schweren funktionellen Einschränkungen, konnten jedoch selbständig leben 3 wiesen GOS 5 auf (wovon 2 auf ihren Arbeitsplatz zurückkehren konnten)</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Der therapeutische Effekt der MEOS wird kontrovers diskutiert.</p> <p>Auch andere Autoren verschiedener Studien (LeWinn &amp; Diamanscu, 1978; Pierce et al., 1990; Wood, 1992) befassen sich mit unterschiedlichen Stimulationsprogrammen (Multisensorische Stimulation, sensorische Regulation, direkte und personenbezogene Stimulation), die signifikante Verbesserungen der Bewusstseinszustände aufzeigen.</p> <p>Um die Verhaltensreaktionen einzuschätzen, müssen Parameter bestimmt werden. Elektrophysiologische Messungen sind sehr wichtig und objektiver, da meist dieselbe Person einschätzt und stimuliert. Stimulationsprogramme müssen individuell abgestimmt werden, statt ein fixes Muster zu verfolgen.</p> <p><b>Schwächen</b> zu geringe Stichprobe zu kurzes Follow up</p> <p><b>Forschung</b> keine weiteren Forschungsansätze beschrieben</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 2 b</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>



## Understanding and Managing Coma Stimulation

Autor: Gerber, C. S. (2005). *Critical Care Nursing*, 2, 94 - 108

Background/ Design/ Setting/ Sample	Forschungsfrage/ Ziel/ Hypothese	Methode	Erläuterungen/ Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwachen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Die Inzidenz von Personen, die eine traumatische Hirnverletzung erleiden, steigt bemerkenswert an, viele fallen in ein Koma und erleiden schwerwiegende Defizite. Die Lebensqualität ändert sich plötzlich und es stellt sich die Frage, was mit diesem Patienten getan werden muss.</p> <p><b>Design</b> Unsystematische Review</p> <p><b>Setting</b> USA</p> <p><b>Stichprobe</b> 19 Referenzen, publiziert zwischen 1974 und 2004 (Bezüglich der Interventionen bezieht sich Gerber auf folgende Autoren: Helwick, 1994; Sosnowsky, 1994; Davis, 1995; bezüglich der Messinstrumente auf: Teasdale, 1974; Connel, 1992; Sosnowsky, 1994;</p>	<p><b>Ziel</b> Ziel ist, das Pflegepersonal über das Management und die Implementierung von strukturierter, sensorischer Stimulation zu unterrichten</p>	<p><b>Datenerhebung</b> Nicht beschrieben</p> <p><b>Datenanalyse</b> Nicht beschrieben</p>	<p><u>Komastimulation</u> Einheitliche Terminologie fehlt in verschiedenen Bereichen des Krankheitsbildes Komastimulation ist wichtig für Überleben und Lebensqualität (Beginn so früh als möglich -&gt; 72 h – 1 Woche nach Verletzung) Kriterien für deutliche Verbesserungen: GCS &lt;10; RLA I,II,III; ICP &lt; 15 mmHg für 24 h, stabile Hämodynamik, mech. Beatmung nicht ausgeschlossen. Patient leidet im Spital an einem Mangel an normaler Stimulation, die für jedes menschliche Wesen wichtig ist.</p> <p><u>Retikuläres Aktivierungssystem</u> Ziel der Komatherapie ist es, das RAS zu wecken und die kortikale Aktivität zu steigern. Dadurch erhöht sich das Arousal, die Aufmerksamkeit für die sensorische Stimulation und eine Steigerung der Verhaltensantwort -&gt; die inaktiven Anteile des geschädigten Gehirns können durch Repetition und strukturierten Stimuli trainiert werden. -&gt; Skeptiker stellen sich die Frage, warum das RAS auch in der späten Verletzungsphase reagiert – sie sind der Ansicht, dass Wachheit = Bewusstsein.</p> <p><u>Unterschiedliche Stimulationsprogramme</u> Komastimulation versus Stimulationsregulation (entsprechende Umgebung, Schlaf- u. Ruhephasen ohne pfleg. Aktivität)</p> <p><u>Hospitalisationsdauer</u> Verkürzt sich nach strukturiertem, sensorischen Stimulationsprogramm Einige Studien zeigen das gleiche Outcome mit den 4 Hauptkriterien (Ursache, GCS &lt; 10, RLA I-III, Evaluation des kognitiven Levels aufgrund d. Antwortverhaltens); jedoch ergeben sich Probleme aufgrund des unterschiedlichen Studiendesigns.</p> <p><u>Interventionen:</u> Team setzt gemeinsame Ziele bzgl. Stimulationstherapie, Anamnese mit Familienmitgliedern u. Edukation, Interdisziplinarität, Liste über Lieblingsgegenstände d. Patient- stellen, Sicherung d. Vitalparameter, ruhige Umgebung, uni- oder multimodale, organisierte Stimulation (auditiv, visuell, olfaktorisch, gustatorisch, taktil, kinästhetisch). -&gt;individuelle Anpassung d. Programmes u. exakte Dokumentation -&gt;Evidenz, dass Pat. auf Familienstimmen besser reagieren (Steigerung bei GCS, RLA) -&gt;ineffektive od. Stimuli mit ungünstigem Outcome sollen eliminiert werden</p>	<p><b>Schlussfolgerung/ Schwächen</b> -Frührehabilitation ist von enormer Wichtigkeit und soll Pflegenden dazu motivieren, strukturierte, sensorische Stimulationsprogramme in Spitälern als Standard einzuführen. -&gt; verkürzt Spitalaufenthaltsdauer -&gt;verbessert den Übertritt in Reha-bilitationszentren -&gt;beschleunigt die kognitive Rehabilitation -&gt;Optimierung d. Pflegepersonals, um die Bedürfnisse d. Pat. erfüllen zu können (Aus-u. Weiterbildung) Pflegenden müssen ihre Beobachtungen konsequent dokumentieren</p> <p><b>Forschung</b> Pflegende werden dazu aufgerufen, Studien über die Art der Stimulation (Dauer, Häufigkeit, Toleranz), über die Verhaltensantworten und die Kosten durchzuführen. Es ist ausserordentlich wichtig, Protokolle über strukturierte sens. Regulation zu entwickeln</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 6</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>

**Alles echte Leben ist Begegnung/ Teil 1 – Nicole, ein Fallbeispiel für erfolgreiche Basale Stimulation**Autoren: Gsodam, R., Nydahl, P. (2000). *Pflegezeitschrift*, 3, 165-168

Background/ Design/ Setting/ Sample/ Background	Ziel/ Datenerhebung/ Datenanalyse	Erläuterungen/ Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Bei der Basalen Stimulation handelt es sich um eine professionelle Form des Umgangs mit bewusstseinsgestörten Menschen. Im Fallbericht wird das Prinzip der Basalen Stimulation erläutert.</p> <p><b>Design</b> Fallbericht</p> <p><b>Setting</b> Intensivstation in Klagenfurt/Österreich</p> <p><b>Sample</b> Junge Frau nach Verkehrsunfall im Koma (Alter und demografische Daten nicht angegeben)</p>	<p><b>Ziel</b> Erläutern des Konzeptes der Basalen Stimulation, im besonderen Kontaktaufnahme und Beziehungsaufbau anhand eines Fallbeispiels</p> <p><b>Datenerhebung</b> Beobachtung und schriftliches Festhalten</p> <p><b>Datenanalyse</b> Beobachtung und Analyse findet gleichzeitig statt (theoretische Stichprobenbildung)</p>	<p><u>Anregung von aussen</u> Standardtherapie stagnierte und ein Umdenken musste stattfinden; Abstand nehmen vom Gedanken, zu heilen. Kommunikation und Anregung von außen ist Voraussetzung, um prozesshaft leben zu können -&gt; Zeit zur Neuorientierung wird benötigt, denn Körper, Umwelt und Wahrnehmung sind fremd. Biografiearbeit durchführen mittels persönlichen Fragebogens zur Pflegeanamnese und Gespräch mit Angehörigen.</p> <p><u>Bezugsperson</u> Integration der Freunde aus der Schule und des Bruders, da nach Buber (1995) echte Identität nur in der Begegnung stattfindet. Pflege durch junge Pflegefachfrau, um die neue Realität und Identität erfahrbar zu machen.</p> <p><u>Desorientierung und Angst</u> Beachten von Zeichen der Über- und Unterforderung und des Rückzugs. Arbeiten im Tempo der Patientin Begegnen, als ob sie wach und ansprechbar sei (-&gt; Entgegenbringen von Respekt) Information, um ihre soziale Kompetenz anzusprechen Annäherung und Beziehungsaufbau beginnt durch das Vorstellen, Nennen von Datum u. Uhrzeit, Initialberührung Patientin erfährt durch Körperpflege eine Orientierung in der veränderten physischen und psychischen Identität (somatische Stimulation) -&gt;Beobachten d. vitalen Ausdrucksmöglichkeiten, geführte Bewegungen, Frisieren, anbieten und verbal nachfragen, Modifizieren nach den Wünschen der Patienten – auch abbrechen, „Nestbau“, schaukeln, Ruhe lassen, langsame Elternintegration Falls die Patientin diese Angebote annimmt, werden weitere sensorische Interaktionsmöglichkeiten geplant: Somatische (Massagen) und orale (Limonade) Angebote, um das Interesse zu wecken. Takttil-haptische Erfahrungen, um die Realisierung der Ist-Situation zu unterstützen oder zum Mitmachen bewegen -&gt;unterstützende Bewegungen bei der Mundpflege; visuelle Angebote. Vorbeugen von möglichen Körpergefühls- und Koordinationsstörungen durch beruhigende Waschung von zentral nach peripher, häufiges Umlagern.</p> <p><u>Anpassen von Wahrnehmung und Kommunikation</u> Vater kann mit lauter, fordernder Stimme keinen Kontakt zu seiner Tochter herstellen -&gt;Information, dass die Möglichkeit, wahrzunehmen und zu kommunizieren eingeschränkt ist, d. h. die Wahrnehmung und die Kommunikation der Umwelt muss angepasst werden. Patientin gibt über vegetative Zeichen (Steigerung d. Herzfrequenz und Tachypnoe) Antwort.</p> <p><u>Atmung</u> Angleichen d. Atemrhythmus bei der atemstimulierenden Einreibung (Ergebnis: 6 spontane Atemzüge/Min. und Erhöhung d. Sauerstoffsättigung von 93 auf 97 %)</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Keine Schlussfolgerung vorhanden, da das Fallbeispiel in der nächsten Ausgabe weitergeführt wird.</p> <p><b>Forschung</b> Nicht beschrieben</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 6</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>

**Basale Stimulation bei Menschen im Wachkoma – ein Fallbeispiel: Zurück ins bewusstere Leben**Autor: Menke, P. (2006). *Pflegezeitschrift*, 3, 164-165

Background/ Design/ Setting/ Sample	Ziel/ Datenerhebung/ Datenanalyse	Erläuterungen/ Hauptergebnisse	Schlussfolgerung/ Schwächen/ Forschung/ Evidenzgrad/ Ethik
<p><b>Background</b> Menschen im Wachkoma scheinen wach, aber doch unerreichbar. Es bleibt ein Hoffnungsschimmer, der berechtigt ist, wie der Fallbericht aufzeigt.</p> <p><b>Design</b> Fallbericht</p> <p><b>Setting</b> Alloheim Senioren-Pflegeheim – Wohnbereich mit 8 Plätzen für Menschen im Wachkoma</p> <p><b>Sample</b> 1 Bewohner T. S., nach Sturz vom Fahrrad mit der Diagnose: Schädel-Hirn-Trauma mit akutem Subduralhämatom (Alter u. demografische Daten nicht angegeben)</p>	<p><b>Ziel</b> Einsatz der Basalen Stimulation, um den Bewusstseinslevel zu steigern</p> <p><b>Datenerhebung</b> -Beobachtung und schriftliches Festhalten</p> <p><b>Datenanalyse</b> -Beobachtung und Analyse findet gleichzeitig statt (theoretische Stichprobenbildung)</p>	<p><u>Basale Stimulation</u></p> <p>Konzept der Wahrnehmungsförderung -geht davon aus, dass Menschen im Wachkoma und alte Menschen über psychosoziale Kompetenzen verfügen und ein elementares Bedürfnis nach Wahrnehmung, Bewegung und Kommunikation haben Oft genügen bereits kleine Impulse, um Wohlbefinden zu fördern und das Gefühl von Respekt und Vertrauen zu vermitteln Angebote orientieren sich nach der Biografie</p> <p><u>Interventionen:</u></p> <p>Überstreifen des Waschhandschuhes, sich daran gewöhnen, Zeit geben Führen der Hand mit kreisenden Bewegungen über rechten und linken Arm Nachfragen, ob es selbst versucht werden soll</p> <p>Malstunden mit Ergotherapie – Baumstamm wird vorskizziert Stimulation mit Luftballonen; Patient kann sie fangen und werfen beschäftigt sich mit Steckbrett</p> <p>Snoezelen auf warmem Wasserbett Perlendes Wasser in klaren Säulen Baldachine mit seidigen Tüchern Vogelstimmen und Meeresrauschen ab CD Lichtorgel Anregende Duftkerzen</p> <p>Ziel: Abbau von Ängsten, Freisetzen von Selbstheilungskräften, Erspüren des eigenen Körpers -&gt; speziell für Menschen mit Aktivitäts- und Wahrnehmungsstörungen</p> <p><u>Ergebnisse</u></p> <p>Patient ist fähig, seit Beginn der Basalen Stimulation sich selbständig zu waschen und sich die Zähne, unter Anleitung, zu putzen. Aufrechtes Sitzen im Stuhl bereitet ihm Schwierigkeiten -&gt; provoziert Hustenanfälle</p> <p>Patient vervollständigt den Baum auf dem Bild und malt Sonne und Mond dazu</p> <p>Erkennt seine Bezugsperson, lächelt und hebt die Hand</p>	<p><b>Schlussfolgerung</b> Menschen im Wachkoma befinden sich im Grenzland des Lebens, stellen Pflegekräfte vor schwierige Fragen. Es bleibt jedoch immer ein Hoffnungsschimmer, der berechtigt ist, wie das Fallbeispiel zeigt.</p> <p><b>Forschung</b> Nicht beschrieben</p> <p><b>Evidenzgrad</b> 6</p> <p><b>Ethik</b> Nicht beschrieben</p>

## Anhang D: Charakteristika der eingeschlossenen Studien

---

Titel	Autor	Jahr	Land	Design	Ziel/Forschungsfrage
Nicole – ein Fallbeispiel für erfolgreiche Basale Stimulation	Gsodam, R., Nydahl, P.	2000	Österreich	Fallbericht	Kontaktaufnahme und Beziehungsaufbau bei Komapatienten
Multimodal early onset stimulation (MEOS) in rehabilitation after brain injury	Lippert-Grüner, M., Terhaag, D.	2000	Deutschland	Interventionsstudie	Auswirkungen der MEOS bei Komapatienten auf einer neurochirurgischen Intensivstation.
Early Rehabilitative Concepts in Therapy of the Comatose Brain Injured Patients	Lippert et al.	2001	Deutschland	Interventionsstudie	Veränderung der Vitalparameter und des Verhaltens während der MEOS bei Patienten mit schweren Hirnverletzungen.
Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state	Lombardi et al.	2002	Italien	Systematische Review	Überprüfen der Effektivität von sensorischen Stimulationsprogrammen bei Patienten im Koma oder im Vegetative State
Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients	Hyunsoo et al.	2003	Südkorea	Interventionsstudie	Übertreffen positive Veränderungen des Bewusstseinslevels mittels sensorischen Stimulationsprogrammen die natürliche Erholung?
Cognitive-Behavioral Recovery in Comatose Patients Following Auditory Sensory Stimulation	Davis, A., Gimenez, A.	2003	USA	Quasi-experimentelle Studie	Besteht Steigerung des Arousals zwischen erster Einschätzung und Austrittsassessment? Welche klinische Auswirkung hat das Stimulationsprogramm?
Understanding and Managing Coma Stimulation. Are we doing everything we can?	Gerber, C. S.	2005	USA	Unsystematische Review	Unterricht für Pflegepersonal über Management und Implementierung von strukturierter, sensorischer Stimulation.
Effect of Stimulation in Coma	Karma, D., Rawat, A. K.	2006	Indien	RCT	Erforschen der Effektivität von früh beginnender Komastimulationstherapie bei Komapatienten.
Basale Stimulation bei Menschen im Wachkoma – Zurück ins bewusster Leben	Menke, P.	2006	Deutschland	Fallbericht	Bericht, wie Basale Stimulation die Wahrnehmung von Komapatienten fördert.
The influence of acoustic and tactile stimulation on vegetative parameters and EEG in persistent vegetative states	Keller et al.	2007	Deutschland	Interventionsstudie	Führen unterschiedliche Stimulationsarten bei Persistent Vegetative State (PVS) zu spezifischen physiologischen Reaktionsmustern? Zusätzlich wird ein Effekt von stimulierenden Medikamenten untersucht.

## Anhang E: Charakteristika der ausgeschlossenen Studien

---

Titel	Autor	Jahr	Land	Design	Ausschlussgrund
Neue Forschungsergebnisse und Überlegungen im Umgang mit Wachkomapatienten	Zieger, A.	1998	Deutschland	Vortragsmanuskript	Enthält keine konkreten Pflegeinterventionen
Die rehabilitative Pflege von Erwachsenen mit einem apallischen Durchgangssyndrom-eine neue Anforderung an die Pflege?	Tolle, P.	2000	Deutschland	Unsystematische Review	Beschreibt die neue Anforderung an die Pflege, bzw. ein zunehmendes Pflegeproblem durch Wachkomapatienten
Review article: Altered states of consciousness, theories of recovery, and assessment following a severe traumatic brain injury	Duff, D.	2001	Kanada	Unsystematische Review	Befasst sich ausschliesslich mit Ursachen, Inzidenz, Definitionen und Assessmentinstrumenten von schweren Hirnverletzungen
Do we need stimulation programs as a part of nursing care for patients in „persistent vegetative state“?	Tolle, P., Reimer, M.	2003	Deutschland	Unsystematische Review	Bezieht Studien und ihre Ergebnisse in das Dokument ein, die in der vorliegenden Arbeit analysiert werden; Referenzen sind älteren Datums.
The Use of Aesthetic Knowledge in the Management of Brain Injury Patients	Alverzo, J.	2004	USA	Unsystematische Review	Beschreibt die Wirkung von Intuition bei Pflegenden beim Management von hirnverletzten Patienten
Rehabilitation interventions for vegetative and minimally conscious patients	Elliott L., Walker, L.	2005	England	Unsystematische Review	Bezieht Studien und ihre Ergebnisse in das Dokument ein, die in der vorliegenden Arbeit analysiert werden.
Consciousness, coma and caring for the brain-injured patient	Olson, D. M., Graffagnino, C.	2005	USA	Unsystematische Review	Behandelt die Wichtigkeit des richtigen Timings von Pflegeinterventionen
Brain response to one's name in vegetative state, minimally conscious state and locked-in syndrome	Perrin et al.	2006	Frankreich	Quasi-experimentelle Studie	Überprüft das Vorhandensein einer SON (Vorsprechen des eigenen Namens) Ansprechschwelle und der Sprachverarbeitung bei VS, MCS und LIS – Pat.
Do vegetative patients retain aspects of language comprehension? Evidence from fMRI	Coleman et al.	2007	England	Quasi-experimentelle Studie	Beschreibt die Identifikation von Sprachverarbeitungskomponenten mittels fMRI bei Komapatienten
Cerebral response to patients own name in the vegetative and minimally conscious state	Di et al.	2007	China	Quasi-experimentelle Studie	Feststellen der unterschiedlichen Hirnaktivität von Patienten mit VS und MCS (Angehörige sprechen den Namen des Patienten vor, SON-FV)
Effekte multisensorischer Stimulationsverfahren bei hirngeschädigten Patienten	Heidler, M. D.	2008	Deutschland	Unsystematische Review	Bezieht Studien und ihre Ergebnisse in das Dokument ein, die in der vorliegenden Arbeit analysiert werden.

## Anhang E: Beurteilungsbögen

---



**Beurteilung einer Systematischen Übersichtsarbeit oder Meta-Analyse**

Quelle: .....

Forschungsfrage: .....

**Glaubwürdigkeit**

1. Wurde eine präzise Fragestellung untersucht?  
*Klar formuliert? Genug eingegrenzt? Bereits im Titel genannt?*
2. Waren die Einschlusskriterien für die Auswahl der Studien angemessen?  
*Welche Kriterien? Welche Studiendesigns?*
3. Ist es unwahrscheinlich, dass relevante Studien übersehen wurden?  
*Welche Datenbanken wurden genutzt? Handsuche? Befragung von Experten? Welcher Zeitraum?*
4. Wurde die Glaubwürdigkeit der verwendeten Studien mit geeigneten Kriterien eingeschätzt?  
*Welche Kriterien? Randomisierung, Verblindung, Follow u?*
5. Ist die Beurteilung der verwendeten Studien nachvollziehbar?  
*Quellen angegeben?*
6. Stimmen die Forscher mit der Bewertung überein?  
*Mehrere Personen? Grad der Übereinstimmung?*
7. Waren die Studien ähnlich?  
*Patienten, Interventionen, Ergebnismass, Studiendesign, Heterogenitätstest?*

**Aussagekraft**

8. Was sind die Ergebnisse?  
*Odds Ratio? Relatives Risiko? Mittelwert-Differenz?*
9. Wie präzise sind die Ergebnisse?  
*Konfidenzintervalle? Studien gewichtet?*

**Anwendbarkeit**

10. Sind die Ergebnisse auf meine Patienten übertragbar?  
*Ähnliche Patienten? Ähnliche Umgebung?*
11. Wurden alle für mich wichtigen Ergebnisse betrachtet?  
*Nebenwirkungen? Compliance?*
12. Ist der Nutzen die möglichen Risiken und Kosten wert?  
*Kostenanalyse? Number-Needed-To-Treat?*

*Benotung der Glaubwürdigkeit (Bias-Vermeidung): 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6*

Quelle; UKH: Universitätsklinikum Halle (Saale). 2008). *Download-Bereich. Beurteilungshilfen*. Gefunden am 5.05.2009 unter: <http://www.medizin.uni-halle.de/pflegewissenschaft/index.php?id=351>

**Kriterien für die kritische Bewertung von experimentellen Designs**

1. Welches experimentelle Design wird in der Studie verwendet? Ist es geeignet?
2. Wie werden Randomisierung, Kontrolle und Manipulation eingesetzt?
3. Gibt es auch andere mögliche Erklärungen für die Ergebnisse?
4. Geht der Bericht auf alle Gefahren für die Validität, einschliesslich Mortalität ein?
5. Unabhängig davon, ob das Experiment im Labor oder in einem klinischen Setting durchgeführt wurde, sind die Ergebnisse auf die grössere Population, um die es geht, übertragbar?

**Kriterien für die kritische Bewertung von quasi-experimentellen Designs**

1. Welches quasi-experimentelle Design wird in der Studie verwendet? Ist es geeignet?
2. Welches sind die typischen Gefahren für die Validität der Ergebnisse bei diesem Design?
3. Gibt es andere plausible Erklärungen und wurden sie thematisiert?
4. Sind die Erklärungen zu den Gefahren für die Validität akzeptabel?
5. Werden die Grenzen der Studie angesprochen?
6. Gibt es noch andere, durch das Design bedingte Grenzen, die nicht erwähnt wurden?

Quelle: LoBiondo-Wood, G., Haber, J. (2005). *Pflegeforschung. Methoden, Bewertung, Anwendung* (2. Aufl.). München: Urban & Fischer.

## Anhang F: Evidenzhierarchie

---

Studiendesign	Härtegrad der Evidenz
Meta-Analysen (systematische, quantitative Übersichtsarbeiten). Von (mehreren) kontrollierten klinischen Studien (KKS, randomized clinical trial, RCT) werden die Effektstärken statistisch gepoolt und inferenzstatistisch Schlüsse auf die Effektivität von Interventionen gezogen.	1a
Mindestens eine KKS	1b
Interventionsstudie mit Vergleichsgruppe (Querschnittsstudie)	2a
Quasi-experimentelle Studie (z. B. Prätest-Posttest-Design: Längsschnittstudie mit Intervention, Vergleich in sich)	2b
Experimentum crucis („dramatic result in uncontrolled experiments“)	3a
Nicht randomisierte, prospektive Studie mit Vergleichsgruppe; Kohortenstudien	3b
Interventionsstudien im Posttest-Design	4a
Nicht experimentelle (nicht interventionelle) deskriptive Studien; Beobachtungsstudien (Fall-Kontrollstudien);	4b
Prospektiv geplante Studien ohne Kontrollgruppe	5a
Konsensus-Protokolle aus definierten Konsensusfindungsverfahren (z. B. Delphi-Verfahren)	5b
Unsystematische Review (Literaturüberblick), Fallbericht (Kasuistik), Expertenmeinungen	6

(Fischer &amp; Bartens, 1999)

Quelle: Fischer, M. R. , Bartens, W. (Hrsg.). (1999). *Zwischen Erfahrung und Beweis – medizinische Entscheidungen und Evidence-Based Medicine*. Bern: Hans Huber.