

PSYCHIATRIE HEUTE

Seelische Störungen erkennen, verstehen, verhindern, behandeln

Prof. Dr. med. Volker Faust

Arbeitsgemeinschaft Psychosoziale Gesundheit

DER TRAUM NEUROPHYSIOLOGISCH GESEHEN

Jeder träumt und fragt sich bisweilen, welche psychologischen Einflüsse hier eine Rolle spielen. Denn das wird noch am ehesten akzeptiert und verstanden. Dahinter aber muss sich noch etwas anderes verbergen, nämlich das, was die Experten psychophysiologische und neurophysiologische Ursachen und Hintergründe nennen. Und tatsächlich sind hier die wissenschaftlichen Fachbereiche in letzter Zeit deutlich vorangekommen, wenngleich noch immer vieles hypothetisch bleiben muss. Was also könnte eine Rolle spielen, was Verhaltensstörungen, Narkolepsie, Halluzinationen, ja Schlafapnoe, Herzinfarkt, Schlaganfall usw. im krankhaften sowie Lern- und Gedächtnis-Phänomene im positiven Sinne betrifft? Nachfolgend eine kurz gefasste Übersicht.

Erwähnte Fachbegriffe:

Traum – Wachsein – Traumschlaf – REM-Schlaf – Neurologie des Traumschlafs – Neurophysiologie des Traumschlafs – Traumschlaf-Krankheiten – Verhaltensstörungen im Traumschlaf – Narkolepsie – Traumschlaf-Syndrome – Albträume – luzide Träume – sekundäre Traumschlaf-Krankheiten – Schlafapnoe-Syndrom – Koronar-Syndrom und Träume – Herzinfarkt und Traumschlaf – Angina pectoris-Anfälle und Traumschlaf – plötzlicher Herztod und Traumschlaf – Schlaganfall und Traumschlaf – zerebrovaskulärer Insult und Traumschlaf – Schmerzbilder und Traumschlaf – Depression und Traumschlaf – Epilepsie und Traumschlaf – Gedächtnis und Traumschlaf – Lern-Potential und Traumschlaf – Psychodynamik und Traumschlaf – Psychophysiologie und Traumschlaf – u. a. m.

Träume – eine unendliche Geschichte. Jeder hat schon Tausende von Träumen hinter sich, auch diejenigen, die behaupten „nie zu träumen“. Jeder kennt schöne Träume, belastende Träume, Träume mit sinnvollem Ablauf und klarer Aussage und Träume mit unerklärlichem Inhalt bis hin zu chaotischen oder gar

Alpträumen. Und so gibt es auch niemand, der sich nicht schon einmal gefragt hat: Was soll das alles, wobei kommt es, was hat es für einen Sinn und wo liegen ggf. die Grenzen zum Krankhaftem?

So beginnt ein ausführliches Kapitel über *Träume aus psychologischer Sicht* in dieser Serie.

Nachfolgend nun eine Ergänzung über den Traum aus neurophysiologischer Sicht. Grundlage ist ein schon älterer, aber sehr informativer Beitrag **Zur Neurologie des Traumschlafs – Versuch einer Synopsis** durch Prof. Dr. N. J. Diederich vom Département des Neurosciences am Centre Hospitalier de Luxembourg in der Fachzeitschrift *Der Nervenarzt* 4 (2007) 406. Im Einzelnen:

Das menschliche Dasein kennt drei unterschiedliche Bewusstseins-Stadien: Wachsein, REM-Schlaf und Nicht-Traumschlaf. Bedeutungsgleiche Begriffe für REM-Schlaf sind auch Traumschlaf und paradoxer Schlaf. Typisch dafür sind beim Menschen die schnellen Augenbewegungen (rapid eye movements), die auch zu anderen Schlafstadien abgrenzen helfen (zwar schon in der Antike zuerst bei der Katze entdeckt, jedoch nicht bei allen Tierarten zu finden, nicht z. B. bei Eule oder Maulwurf).

Die Traumbilder sind das prägnanteste Merkmal dieses Schlafstadiums, obgleich wir auch in abstrakter Form in anderen Schlafstadien träumen können (allerdings nicht so charakteristisch mit bizarrem Inhalt und raschem Szenenwechsel). Was liegt nun dem Traum zugrunde: zerebrale Mechanismen (Gehirnfunktion) und/oder psychologische (konkret: psychodynamische) Erklärungsmuster? Beides, sagen die Neurowissenschaftler, wobei Letzteres in den Vordergrund zu rücken scheint. Was weiß man, was vermutet man, was bleibt noch offen?

Im Tier-Experiment wurde deutlich, dass für den Traumschlaf Hirn-Areale ausreichen, die kaudal („nach unten“) des Mittelhirns liegen. Oder wissenschaftlich gesprochen: Der Traumschlaf wird im Hirnstamm generiert. Welche Nervenkerne und Botenstoffe hier eine führende Rolle spielen, ist inzwischen weitgehend klar (wird aber in diesen kurzen Ausführungen ausgeklammert, Einzelheiten siehe Fachliteratur).

Klinisch (also sichtbar bzw. durch entsprechende apparative Hilfen nachweisbar) sind folgende Hauptmerkmale des Traumschlafs: Visuelle (optische) Traumbilder, desynchronisiertes Elektroenzephalogramm (also ein relativ typisches EEG-Muster), Muskel-Atonie (Erschlaffung, nur die schnellen Augenbewegungen, angedeutete Ohrbewegungen und schnellende Fingerzuckungen bleiben möglich) sowie autonome Dysregulation (schnellere und unregelmäßige Pulsfrequenz und Atmung, Anstieg von Blutdruck und Körperkerntem-

peratur u. a.). Dazu weitere zahlreiche, aber nicht sichtbare Merkmale des Traumschlafs, zum Teil noch hypothetisch oder nicht ausreichend erklärbar.

Der Traumschlaf tritt im zyklischen Wechsel mit dem Nicht-Traumschlaf auf und dauert etwa 90 Minuten. Gegen Ende der Nacht werden die Traumschlaf-Perioden deutlich länger (weshalb wir morgens häufig während eines Traums aufwachen). Der Anteil des Traumschlafs bleibt im Erwachsenenalter erstaunlich stabil, und zwar bis ins gesunde Greisenalter: rund 20 % der Gesamtschlafzeit. Dagegen nimmt der Anteil des Tiefschlafs mit dem Alter kontinuierlich ab.

Es sind die modernen, sogenannten bild-gebenden Verfahren wie PET und f-NMR (Einzelheiten siehe Fachliteratur), die unser Wissen erheblich erweitert haben. So wurde beispielsweise deutlich, dass der fronto-basale Kortex (also die augenhöhlen-nahe Stirnhirn-Region) weitgehend deaktiviert (außer Funktion gesetzt) wird. Das erklärt, warum im Traumschlaf logisches Denken, Planungsvermögen und Arbeitsgedächtnis außer Kraft gesetzt (und wo diese Leistungen im Wachzustand konzentriert) sind.

Traumschlaf-Krankheiten

Man kann primäre und sekundäre Traumschlaf-Krankheiten und -Syndrome unterscheiden (Syndrom = Leidensbild aus zusammengehörigen Symptomen/ Krankheitszeichen). Dazu gehören beispielsweise

- **Verhaltensstörungen im Traumschlaf**

Die *Verhaltensstörung im Traumschlaf* ist die wichtigste Traumschlaf-Störung des höheren Lebensalters, allerdings wenig bekannt und auch erst vor rund 30 Jahren als neue Traumschlaf-Parasomnie akzeptiert. Wie zuvor im Tier-Experiment findet man auch beim Menschen ein aggressives Verhalten mit komplexen Bewegungen wie Gestikulieren, Armschwingen, Aufsetzen, Kriechen, Stoßen usw. Werden die Betreffenden geweckt, berichten sie über einen aktions-geladenen, gewaltsamen und übermäßig lebhaften Trauminhalt.

Ursache sind bestimmte Krankheiten wie Parkinson, Demenz, Hirnschlag usw., aber auch entsprechende Medikamenten wie SSRI (moderne Antidepressiva), Tryzyklika (die ältere Antidepressivum-Generation), Anticholinergika (z. B. bei Störungen von Herz-Kreislauf, Magen-Darm u. a.) - Einige sind aber auch bisher nicht erklärbar, dann als „idiopathisch“ bezeichnet. Möglicherweise handelt es sich dabei unter anderem um Vorposten-Zeichen einer späteren Parkinson-Erkrankung, zumindest in einigen Fällen.

Die Zusammenhänge solcher Verhaltensstörungen im Traumschlaf sind noch ungeklärt. Wichtig scheint eine Vermischung von Traumschlaf und anderen

Bewusstseins-Zuständen zu sein, vor allem der Wachheit. Natürlich gibt es unter den Neurowissenschaftlern auch konkrete Hypothesen, was die Lokalisation und die Funktion im Gehirn anbelangt. Dabei scheinen vor allem bestimmte Hirnstamm-Areale betroffen, die in der Regulierung des Traumschlafs eine Rolle spielen, und dies sogar vor Ausbruch der dann später folgenden offenkundigen Erkrankung (was im Übrigen auch bei anderen Symptomen möglich ist; Beispiel: Geruchsstörungen vor Ausbruch einer Parkinson-Krankheit).

Auf den Alltag bezogen ziehen Verhaltensstörungen im Traumschlaf aber vor allem Verletzungsfolgen nach sich (siehe oben: Gestikulieren, Stoßen u. a.); am meisten Blutergüsse (auch im Gehirn, dann wird es dramatischer) und Halswirbel-Frakturen. Interessant die Frage: Sind Verhaltensstörungen des Traumschlafs geschlechts-abhängig (vor allem oder ausschließlich Männer)?

Therapeutisch geht es um die Ausschaltung der Ursache (s. o.), zumindest aber die medikamentöse Linderung und im Falle arzneimittel-bedingter Auslösung um deren Austausch. Und natürlich die üblichen Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen. Und das Wichtigste, aber gerade das liegt ja im Argen: Aufklärung von Patient und Familie.

- **Narkolepsie**

Die *Narkolepsie* ist der Prototyp einer Erkrankung des Traumschlafs. Ihre wichtigsten Symptome sind geradezu klassisch dafür. Beispiele: konstante Müdigkeit, unwiderstehliche Schlafattacken und der plötzliche Verlust der Muskelspannung mit der Gefahr überraschenden und nicht steuerbaren Hinschlagens (Einzelheiten siehe das entsprechende Kapitel in dieser Serie).

Häufig berichten Narkolepsie-Patienten auch über akustische (Hör-) oder visuelle (Gesichts-)Sinnestäuschungen, die beim Einschlafen oder Aufstehen auftreten (Fachbegriffe: hypnagoge oder hypnopompe Halluzinationen). Und natürlich der fraktionierte („zerhackte“) Nachtschlaf mit zahlreichen Aufwach-Episoden, periodischen Bein-Bewegungen sowie anormalem Traumschlaf bis hin zu Verhaltensstörungen.

Die Ursachen, ob anatomisch oder physiologisch, sind noch unklar. Einzelheiten zur aktuellen wissenschaftlichen Diskussion siehe die Fachliteratur. Therapeutisch geht man vor allem mit erholsamen „Nickerchen“ unter Vermeidung monotoner Tätigkeiten vor, die zur Unzeit schlaffördernd wirken könnten (z. B. längere Autofahrten). Dazu bestimmte Medikamente, je nach Einzel-Symptom.

- **Weitere Traumschlaf-Syndrome**

Weitere *Traumschlaf-Syndrome* sind beispielsweise visuelle Halluzinationen (Gesichts-Sinnestäuschungen) bei Parkinson-Krankheit mit bizarren, lebhaften

und flackerlicht-artigen Szenen, die an Traumschlaf-Bilder erinnern. Allerdings erleben die Betroffenen diese Szenen eher als „neutrale Beobachter“ und bleiben gefühlsmäßig teilnahmslos. Möglicherweise sind sie auch Traumschlaf-Fragmente (Bruchstücke) im Wachzustand. - Auch schmerzhafte Erektionen (Glied-Versteifungen) im Traumschlaf sowie Albträume und luzide (Wach-) Träume gehören zu den primären Traumschlaf-Syndromen, allerdings ohne krankhafte Bedeutung.

Sekundäre Traumschlaf-Krankheiten – Traumschlaf als Risikofaktor

Zu den sekundären Traumschlaf-Krankheiten mit dem bedeutsamen Zusatz-Faktor: „Traumschlaf als Risikofaktor“, zählt man:

- **Schlafapnoe-Syndrom**

Einzelheiten zum *Schlafapnoe-Syndrom* siehe das spezielle Kapitel in dieser Serie. Wichtig: Obgleich entsprechende Atemstörungen in jedem Schlafstadium auftreten können, finden sich im Traumschlaf die tiefsten Werte, ja Rückgänge bis „Abfälle“ der Sauerstoffsättigung, einschließlich ihrer riskanten Folgen, vor allem für die Gehirndurchblutung. Ursache ist die so genannte Dysregulation oder konkret: Im Traumschlaf ist beispielsweise die Regulation der Atmung, insbesondere der Antrieb zur Einatmung und der Umfang des Atemvolumens reduziert.

- **Koronar-Syndrome**

Herzinfarkt, Angina pectoris-Anfälle und *plötzlicher Herztod* zeigen die höchste Rate in den Morgenstunden. Dabei spitzte sich das krankhafte Geschehen bereits noch im Schlaf zu. Da der Traumschlaf aber gehäuft in den frühen Morgenstunden auftritt, muss man ihm in dieser Situation auch eine ursächliche Rolle zuweisen. Da im Traumschlaf Herzschlagfolge und Blutdruck erheblich ansteigen können, vergleichbar dem Wachzustand oder kurzzeitig sogar darüber, kann - vereinfacht ausgedrückt - ein solcher Traum auch zu einem plötzlichen Herztod beitragen. Nächtliche Angina pectoris-Anfälle finden sich offensichtlich vor allem im Traumschlaf. Musste bereits ein Herzinfarkt durchgestanden werden, scheint die Aktivierung im Traumschlaf höher auszufallen als ohne entsprechende Vorbelastung.

- **Zerebrovaskuläre Insulte (Schlaganfall)**

Auch der *Schlaganfall* findet sich am häufigsten in den Morgenstunden. Und auch bei ihm liegt zumindest ein Teil bereits beim Aufwachen vor, hat sich also noch im Schlaf eingestellt. Und deshalb stellt sich die Frage: auch im Traumschlaf? Dazu gibt es bisher vor allem Hypothesen im Analogieschluss. Denn es finden sich auch beim Gehirnschlag die gleichen krankhaften Auslöser und

Ursachen wie beim Herzinfarkt, nämlich Blutdruck-Spitzen und Herzrhythmus-Störungen während des Traumschlafs. Also liegt die Vermutung nahe: Der Traumschlaf kann bei entsprechender Vorschädigung einen Hirnschlag bahnen.

Aber auch umgekehrt können Störungen der Hirndurchblutung Veränderungen des Traumschlafs nach sich ziehen. Die erwähnten Verhaltensstörungen im Traumschlaf können auch gefäß-bedingt sein, z. B. durch kleine Infarkte in entsprechend kritischen Gehirnbereichen. Dafür sprechen eine Reihe von Beobachtungen; die apparativ-gestützte Forschung setzt sich ihnen auf die Spur.

- **Weitere neurologisch-psychiatrische Befunde im Zusammenhang mit dem Traumschlaf**

Schmerzbilder nehmen zu (nicht zuletzt durch erhöhtes Lebensalter und entsprechende Altersleiden), Ein unspezifischer Zusammenhang zwischen Schmerz-Empfinden und Schlaf-Qualität ist also wissenschaftlich interessant. Genaues aber harret noch seiner Erforschung. Insbesondere die Frage: Nimmt die Schmerz-Empfindlichkeit zu, wenn der Traumschlaf verringert ist (oder dann im Labor experimentell ausgeschaltet wird)? Schmerzen nach einer Operation sind auf jeden Fall umso ausgeprägter, je schlechter die so genannte Schlaf-Architektur und geringer die Schlaf-Dauer ist.

Ein Zusammenhang zwischen krankhaftem Traumschlaf und *Depression* wird schon seit langem diskutiert. Auch hier ist die Forschung aktiv. Unklar bleibt bisher noch, ob es sich nicht primär um eine Störung des Traumschlafs handelt oder ob seine Anomalien nur als Ausdruck des allgemeinen depressiven Krankheitsprozesses zu gelten haben.

Auch das Thema *Epilepsie* und Traumschlaf bietet viele interessante Interpretations-Möglichkeiten (nebenbei bereits von Aristoteles vor 2.500 Jahren angeregt). Die Berührungspunkte zwischen Traumschlaf und zerebraler Erregungsbereitschaft sind jedenfalls seit langem bekannt. Schon tierexperimentell wusste man von dem protektiven (Schutz-)Effekt des Traumschlafs gegenüber epileptischen Anfällen. Und umgekehrt kann man durch gezielte Schlafstörungen (z. B. durch entsprechende Reizung bestimmter Gehirn-Areale) die Anfallsbereitschaft erhöhen, ja konkret auslösen.

Beim Menschen konnte man nachweisen, dass epileptische Anfälle deutlich seltener im Traumschlaf als in anderen Schlafstadien auftreten. Dies betrifft vor allem fokale Anfälle mit oft bizarrem Beschwerdebild, das an das Ausagieren eines Traums erinnert. Und umgekehrt reduzieren Krampfanfälle auch Häufigkeit und sogar Qualität des nachfolgenden Traumschlafs, selbst dann, wenn sie bereits am Vortag aufgetreten sind. Daher spricht man inzwischen auch von den „anti-epileptogenen Eigenschaften des Traumschlafs“, oder kurz: anfall-vorbeugend oder gar -verhütend.

Deshalb bewirken auch zahlreiche Antiepileptika (anfallsverhütende Arzneimittel) der neueren Generation eine Verbesserung der Schlaf-Architektur. Und dies nicht zuletzt durch Zunahme des Traumschlafs.

Traumschlaf und Gedächtnis

Begünstigt der Traumschlaf das *Erlernen* neuer Gedächtnis-Inhalte? Dazu hat inzwischen eine sehr lebhafte Experten-Debatte begonnen. Hier muss aber erst einmal der Begriff „Gedächtnis“ exakt definiert werden, z. B. sprachgebunden oder auf manuelle „Hand“-Fertigkeiten beschränkt.

Auf jeden Fall ist unser Gedächtnis keine gleich bleibende Ablage von erlerntem sprachgebundenen Material oder von unbewusst erworbenen Fertigkeiten, sondern wird ständig umorganisiert, umstrukturiert, den Gegebenheiten und Notwendigkeiten neu angepasst. Dabei können Gedächtnis-Inhalte nicht nur verloren gehen, sondern auch anders „eingeordnet“ werden, bis hin zur Aussonderung von inzwischen Überflüssigem oder Nutzlosem.

Eine der derzeit kontrovers diskutierten Hypothesen besagt nun, dass während des Traumschlafs eine Art umgekehrtes oder negatives Lernen stattfindet. Oder konkret: Die neuronalen Netzwerke unseres Gehirns werden von unnötigen und sinnlosen Überladungen gereinigt. Und dies könnte sich dann auch in bizarren oder scheinbar sinnlosen Traumbildern widerspiegeln.

Interessant auch eine andere Hypothese, nämlich die des positiven oder tatsächlichen Lern-Potenzials während des Schlafs im Allgemeinen und während unterschiedlicher Schlafstadien im Besonderen. Dabei kämen dann dem Traum- sowie Tiefschlaf verschiedene Lern-Aspekte zu. Der Wechsel beider Schlafanteile wäre deshalb wichtig für die Gedächtnis-Konsolidierung (Festigung, Verankerung, auf eine solide, jederzeit abrufbare Basis stellend).

Bisher bleiben allerdings die Schlafforscher „bodenständig“. Es gibt für sie keinen Zweifel: Ein ausreichender und erholsamer Schlaf ist für alle Körperfunktionen unersetzlich, vor allem für das Gehirn. Doch auch der Traumschlaf hat offenbar keinen entscheidenden Einfluss auf das Gedächtnis, so wie es uns täglich zur Verfügung steht. Denn nur rund 1 bis 2 % des Erlebten finden sich auch in Traumschlaf-Berichten wieder.

Einzelheiten würden hier zu weit führen und ist auch dauernd wissenschaftlich im Fluss; eines aber ist seit längerem aus lern-psychologischen Untersuchungen bekannt: Versuchspersonen mit Nachtschlaf zwischen Lern- und Wiederholungsphase bringen bessere Leistungen. Dabei handelte es sich nicht (nur) um eine zeit-gebundene Konsolidierung des Erlernten, sondern tatsächlich um ein an den Schlaf gebundenes Phänomen. Beweis: Das Erlernen einer motorischen (Bewegungs-)Aufgabe am Morgen mit Wiederholen am gleichen Abend

zeigt schlechtere Ergebnisse als das Erlernen am Abend mit Wiederholen am Folgetag, auch wenn der Zeitrahmen dazwischen jeweils gleich war.

Für den Alltag bleibt aber die Bedeutung des Lern-Potenzials im Traumschlaf noch umstritten. Zu viel ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, doch die Forschung ist ihnen auf der Spur.

Schlussfolgerung

Es war der Vater der Psychoanalyse, Professor Dr. Sigmund Freud, der mit seinem epochalen Werk über „Die Traumdeutung“ die psychodynamische Betrachtungsweise des Traumschlafs in den Vordergrund gerückt hat. Vor allem prägte er den Begriff der „Traumarbeit“ und verstand darunter die Umwandlung von unbewussten Wünschen mittels unterschiedlicher Prozesse im Traumschlaf. Die nachfolgenden Jahrzehnte waren geprägt von durchaus fundierten, aber eher einseitig psychodynamisch vorgehenden Forschungs-Bemühungen. In den letzten Jahren häuften sich die Versuche, Psychodynamik und Psychophysiologie in irgendeiner Form konstruktiv zusammenzuführen. Das hat zu mitunter reichlich komplexen Hypothesen und damit letztlich nicht weitergeführt.

Inzwischen ist man um einen Brückenschlag zwischen diesen rein psychodynamischen und überwiegend neurophysiologischen Betrachtungsweisen bemüht. Diese Kooperation nennt man deshalb „Neuropsychanalyse“. Dabei greift man auf die (leider) wachsende Zahl von Schädel-Hirn-Traumata (Kopfverletzungen) zurück.

Das Fazit der (selbst-)kritischen Wissenschaftler heute aber lautet: „Die immer noch reich sprudelnde „Hypothesen-Quelle“ zeigt auch eindringlich, dass wir - trotz eines besseren Verständnisses der neurophysiologischen Grundlagen des Traumschlafs - von einem tieferen, wissenschaftlich begründbaren Verstehen dieses Teils unseres Schlafs noch weit entfernt sind“, so Professor Dr. N. J. Diederich abschließend in seinem informativen Fachbeitrag.

LITERATUR

Grundlage vorliegender Ausführungen ist der Fachartikel **Zur Neurologie des Traumschlafs - Versuch einer Synopsis** von Professor Dr. N. J. Diederich, Département des Neurosciences am Centre Hospitalier de Luxembourg in der Fachzeitschrift *Der Nervenarzt* 4 (2007) 406

Dort auch ausführliche englisch-sprachige Literaturübersicht.