

# Der Nervus vagus – unser Ruhe-Nerv

## ... und seine Bedeutung in der Craniosacral-Therapie



Diplomarbeit von Barbara Wildbolz  
Dezember 2014

Schule für Craniosacrale Osteopathie Rudolf Merkel

*„Der Vagus, der Vagabund unter den Nerven, ist der eigentliche Zeremonienmeister jeder Meditation, sei es nun fernöstlicher oder westlicher Prägung. Der Vagus ist der wichtigste Nerv im parasympathischen System, er ist unser grosser Ruhe-Nerv.“*

Prof. Gerd Schnack  
,Der Grosse Ruhe-Nerv‘

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung – ein paar Gedanken zum Thema.....	4
2	Das vegetative Nervensystem .....	5
2.1	Sympathikus und Parasympathikus.....	5
2.2	Anatomie und Funktion des Sympathikus.....	6
2.2.1	Anatomie .....	6
2.2.2	Funktion .....	7
2.3	Anatomie und Funktion des Parasympathikus.....	7
2.3.1	Anatomie .....	7
2.3.2	Funktion .....	8
2.4	Der N. vagus als Hauptnerv des Parasympathikus.....	10
3	Die Anatomie des N. vagus .....	11
3.1	Der N. vagus im Überblick .....	11
3.2	Ursprung und Verlauf innerhalb des Schädels .....	11
3.3	Verlauf ausserhalb des Schädels .....	12
3.4	Aufzweigungen des N. vagus .....	13
3.4.1	Ramus meningeus.....	14
3.4.2	Ramus auricularis .....	14
3.4.3	Rami pharyngei.....	14
3.4.4	Nervus laryngeus superior.....	14
3.4.5	Nervus laryngeus recurrens.....	14
3.4.6	Ramus oesophageus.....	15
3.4.7	Rami cardiaci .....	15
3.4.8	Kleinere Brustraumäste .....	15
3.4.9	Bauchäste .....	15
4	Die Polyvagal-Theorie nach Prof. Stephen W. Porges.....	16
4.1	Prof. Stephen W. Porges' Forschungen.....	16
4.2	Vagus-Paradox.....	16

4.3	Anatomie des polyvagalen Nervensystems .....	17
4.4	Funktion des polyvagalen Nervensystems .....	17
4.5	Social Engagement System.....	18
4.6	Neurozeption und Sicherheit .....	18
4.7	Polyvagal-Theorie und Craniosacral-Therapie .....	19
5	Die Vagus-Meditation nach Prof. Gerd Schnack.....	20
5.1	Die Dysbalance des vegetativen Nervensystems in der heutigen Zeit.....	20
5.2	Der N. vagus als unser Ruhe-Nerv .....	20
5.3	Der N. vagus als Initiator der schnellen Tiefenentspannung .....	21
5.4	Die Vagus-Meditation.....	22
6	Der N. vagus in der Craniosacral-Therapie – ein paar Gedanken zum Schluss .....	23
7	Der N. vagus in anderen Therapiebereichen .....	24
8	Literaturverzeichnis .....	25
9	Abbildungsverzeichnis .....	25

## 1 Einleitung – ein paar Gedanken zum Thema

---

- *Glücksbringer Vagus-Nerv; wie wir den geheimnisvollen Heiler in uns aktivieren können*
- *Sanfte Heilkraft; Therapeuten entschlüsseln den Vagus-Nerv*
- *Vagus – der grosse Ruhe-Nerv*

Artikel mit Überschriften wie oben aufgeführt und auch der Umstand, dass mir der N. vagus in letzter Zeit immer einmal wieder begegnet ist in Büchern und in Gesprächen mit Therapeuten aus verschiedenen Fachrichtungen, haben mich dazu bewogen, meine Diplomarbeit über den N. vagus zu schreiben.

Dass der N. vagus schon allein wegen seiner Länge und seiner Ausbreitung in unserem Körper eine wichtige Rolle spielt, liegt auf der Hand, aber ist er wirklich auch der ‚Wunderheiler‘...? Ist er der Nerv, der zentral ist für Entspannung, Ruhe und Heilung, auch wenn sein Name, der auf Deutsch ‚der umherschweifende Nerv‘ bedeutet, ja eher nach Unruhe klingt...? Und welche Bedeutung hat der N. vagus in der Craniosacral-Therapie...?

Bei der Auseinandersetzung mit diesem Thema habe ich sehr bald gemerkt, dass es ‚die Wahrheit‘ über den N. vagus nicht gibt. Es gibt unterschiedliche Betrachtungsweisen und Erklärungen über die Wirkungsweise dieses Nerven, Aussagen, die sich in gewissen Aspekten auch widersprechen. Einen grossen gemeinsamen Nenner aber gibt es, und das ist der, dass der N. vagus als Hauptnerv des Parasympathikus eine wichtige Rolle spielt für die Entspannung, Erholung, Ruhe und Regeneration. Er versetzt den Körper in einen Zustand, in welchem auch Heilungsprozesse stattfinden können und deswegen hat er in der Craniosacral-Therapie und natürlich auch in anderen Therapierichtungen eine grosse Bedeutung.

Ich möchte in meiner Diplomarbeit einen Überblick geben über den N. vagus, über die Anatomie, seine Funktion, seine Bedeutung im vegetativen Nervensystem und über einige Aspekte zu seiner Wirkungsweise als unser ‚Ruhe-Nerv‘. Natürlich gäbe es noch viele weitere interessante Punkte im Zusammenhang mit diesem Nerven, es liesse sich da ohne weiteres ein Buch füllen... und so hoffe ich auch, mit meiner Arbeit das Interesse für den N. vagus in seiner Vielseitigkeit etwas wecken zu können...

## 2 Das vegetative Nervensystem

---

Das vegetative Nervensystem ist der Teil unseres Nervensystems, den wir nicht oder nur in geringem Masse willentlich beeinflussen können. Deshalb wird es auch als autonomes Nervensystem bezeichnet.

Das vegetative Nervensystem reguliert und koordiniert die Funktionen der inneren Organe, so dass ihre Aktivität den jeweiligen Bedürfnissen des Gesamtorganismus angepasst wird. Herz-, Kreislauf-, Atmungsfunktionen, Verdauung, Stoffwechsel und Ausscheidung, Wärme- und Energiehaushalt unterliegen der ständigen Kontrolle des vegetativen Nervensystems.

Zum vegetativen Nervensystem gehören:

- Sympathikus
- Parasympathikus
- Darmnervensystem

### 2.1 Sympathikus und Parasympathikus

Fast alle inneren Organe werden sowohl vom Sympathikus als auch vom Parasympathikus beeinflusst, und dies gegensinnig. Der Sympathikus versetzt den Körper in eine erhöhte Leistungsbereitschaft, er wirkt bei Angriffs- oder Fluchtverhalten und anderen aussergewöhnlichen Anstrengungen. Seine Wirkung ist nach aussen gerichtet, man bezeichnet sie als ergotrop.

Der Parasympathikus hingegen hat eine trophotrope Wirkung, das heisst, seine Wirkung ist nach innen gerichtet. Er steht für Ruhe und Entspannung, fördert die Regeneration und den Aufbau körpereigener Reserven.

Für unsere Gesundheit ist es wichtig, dass Sympathikus und Parasympathikus im Gleichgewicht sind. Ohne Stress würden wir verkümmern, aber nach einem Tag mit einem hohen Stressniveau ist Ruhe und Entspannung abends und nachts umso wichtiger. Nur wenn sich Stress und Erholung im Gleichgewicht befinden, ist ein Zustand der Ausgeglichenheit möglich. Und dieser ist entscheidend für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden.

Durch Forschungen von Prof. Stephen W. Porges in den 90er Jahren wurde aber bekannt, dass diese Betrachtungsweise des vegetativen Nervensystems mit Sympathikus und Parasympathikus als Gegenspieler nicht die ganze Wahrheit ist. Porges fand heraus, dass das vegetative Nervensystem nicht polar, sondern hierarchisch geordnet ist und dass neben dem Sympathikus ein altes und ein neues vagales System bestehen, und dass in diesem neuen vagalen System einige Hirnnerven eine bedeutende Rolle spielen. Im Kapitel ‚Die Polyvagal-Theorie nach Prof. Stephen W. Porges‘ werden seine Forschungen und Erkenntnisse genauer beschrieben.

## 2.2 Anatomie und Funktion des Sympathikus

### 2.2.1 Anatomie

Die Zellkörper der präganglionären sympathischen Fasern liegen in den Seitenhörnern des Brust- und oberen Lendenmarks. Die Fasern verlassen das Rückenmark jeweils durch die vordere Wurzel und ziehen zu den vegetativen Ganglien, in denen sie auf die postganglionären Neurone umgeschaltet werden, welche dann zu den Erfolgsorganen ziehen. Die vegetativen Ganglien liegen entweder paarig neben der Wirbelsäule (paravertebrale Ganglien) oder unpaarig vor der Wirbelsäule bzw. vor der Aorta (prävertebrale bzw. präaortale Ganglien).

Die paravertebralen Ganglien des Sympathikus sind segmental angeordnet, sie sind untereinander verbunden und bilden auf beiden Seiten der Wirbelsäule eine Ganglienkette, die man als ‚sympathischen Grenzstrang‘ bezeichnet. Dieser Grenzstrang erstreckt sich von der Schädelbasis bis zum Steißbein.

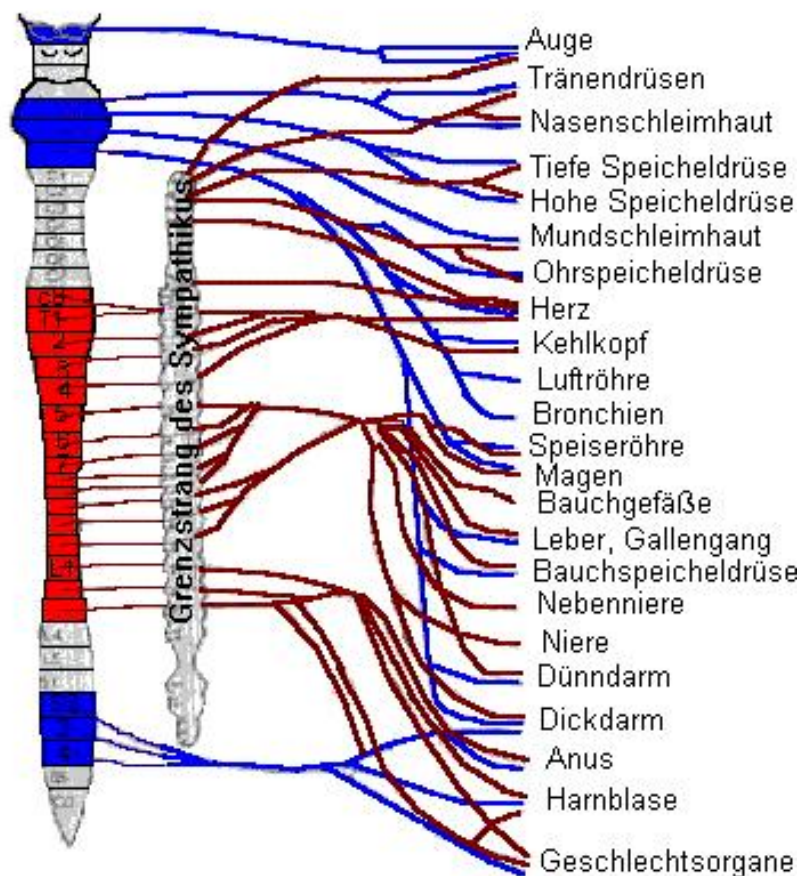


Abbildung 1: Sympathischer Grenzstrang

Diejenigen Fasern, welche die Kopf- und Brustorgane versorgen, werden in den Halsganglien und in den oberen thorakalen Ganglien umgeschaltet. Im Gegensatz hierzu ziehen die für die Versorgung der Bauch- und Beckenorgane zuständigen Fasern durch die Grenzstrangganglien hindurch, um dann erst in den unpaarigen Ganglien vor der Aorta umgeschaltet zu werden.

Von den sympathischen Ganglien gehen ausserdem postganglionäre Fasern aus, die sich an Gefässe anlagern und mit diesen zur Muskulatur des Rumpfes und der Extremitäten ziehen.

Ein weiteres Fasersystem, das insbesondere die Gefässe, die glatten Muskeln und Drüsen der Haut versorgt, gelangt nach Umschaltung in den paravertebralen Ganglien über den Ramus communicans griseus zum Spinalnerven zurück und erreicht mit diesem gemischten peripheren Nerven die erwähnten Strukturen der Haut.

Das Nebennierenmark wird – im Gegensatz zu den anderen Organen – direkt von präganglionären Fasern des Sympathikus erreicht. Diese Besonderheit liegt darin begründet, dass die Zellen dieser Hormondrüse ‚modifizierten‘ postganglionären sympathischen Fasern entsprechen.

### 2.2.2 Funktion

Der Sympathikus bewirkt insgesamt eine Leistungssteigerung des Organismus. Er hat eine ergotrope Wirkung, das heisst, er erhöht die nach aussen gerichtete Handlungsbereitschaft. Der Körper wird in eine hohe Leistungsbereitschaft versetzt, er ist bereit für Angriff oder Flucht oder andere aussergewöhnliche Anstrengungen.

Der Sympathikus bewirkt u.a.:

- Steigerung der Herzfähigkeit
- Erhöhung des Blutdruckes
- Steigerung der Durchblutung und des Tonus der Skelettmuskulatur
- Erweiterung der Bronchien
- Pupillenerweiterung
- Steigerung der Schweißdrüsensekretion
- Adrenalinausschüttung im Nebennierenmark

Der Sympathikus hemmt dafür andere, für die unmittelbare Aktivität nicht unbedingt erforderliche Vorgänge wie z.B. die Darmtätigkeit oder die Durchblutung der Haut.

## 2.3 Anatomie und Funktion des Parasympathikus

### 2.3.1 Anatomie

Die Zellkörper der präganglionären parasympathischen Fasern befinden sich im Hirnstamm und im Sakralmark. Die Neuronen aus diesen relativ weit voneinander entfernt liegenden Ursprungsgebieten werden als kranialer und sakraler Anteil des parasympathischen Nervensystems bezeichnet.



Die Fasern aus dem Hirnstamm verlaufen in den Hirnnerven N. oculomotorius (III), N. facialis (VII) und N. glossopharyngeus (IX) zu den Kopforganen oder im N. vagus (X) zu den Brust- und Baueingeweiden.

Die Fasern aus dem Sakralmark versorgen den Darm vom absteigenden Dickdarm bis zum Anus, die Harnblase sowie die Genitalorgane. Die sakralen parasymphatischen Fasern zu den Beckenorganen verlaufen im N. pelvicus.

Die Umschaltung der Nervenimpulse von den präganglionären auf die postganglionären Neurone erfolgt in Ganglien, die in der Nähe oder in den Wänden der Erfolgsorgane liegen. Im Gegensatz zum sympathischen System besitzt der Parasympathikus daher lange präganglionäre und kurze postganglionäre Fasern.

### 2.3.2 Funktion

Im Gegensatz zum Sympathikus, der eine ergotrope, also nach aussen gerichtete Wirkung hat, hat der Parasympathikus eine nach innen gerichtete Wirkung, man nennt sie trophotrop. Er sorgt für Ruhe, Entspannung und Erholung. Unter dem Einfluss des Parasympathikus kommt der Körper in einen Zustand der Harmonie, in welchem auch Heilungsprozesse stattfinden können.

Der Parasympathikus bewirkt u.a.:

- Senkung der Herzfrequenz
- Senkung des Blutdruckes
- Verminderung des Tonus der Skelettmuskulatur
- Verengung der Bronchien
- Verengung der Pupillen
- Hemmung der Schweißdrüsensekretion

Unter dem Einfluss des Parasympathikus werden hingegen die Verdauungsorgane aktiviert durch Erhöhung der Peristaltik und der Sekretion von Verdauungsenzymen, oder auch die Durchblutung der Haut wird gefördert.

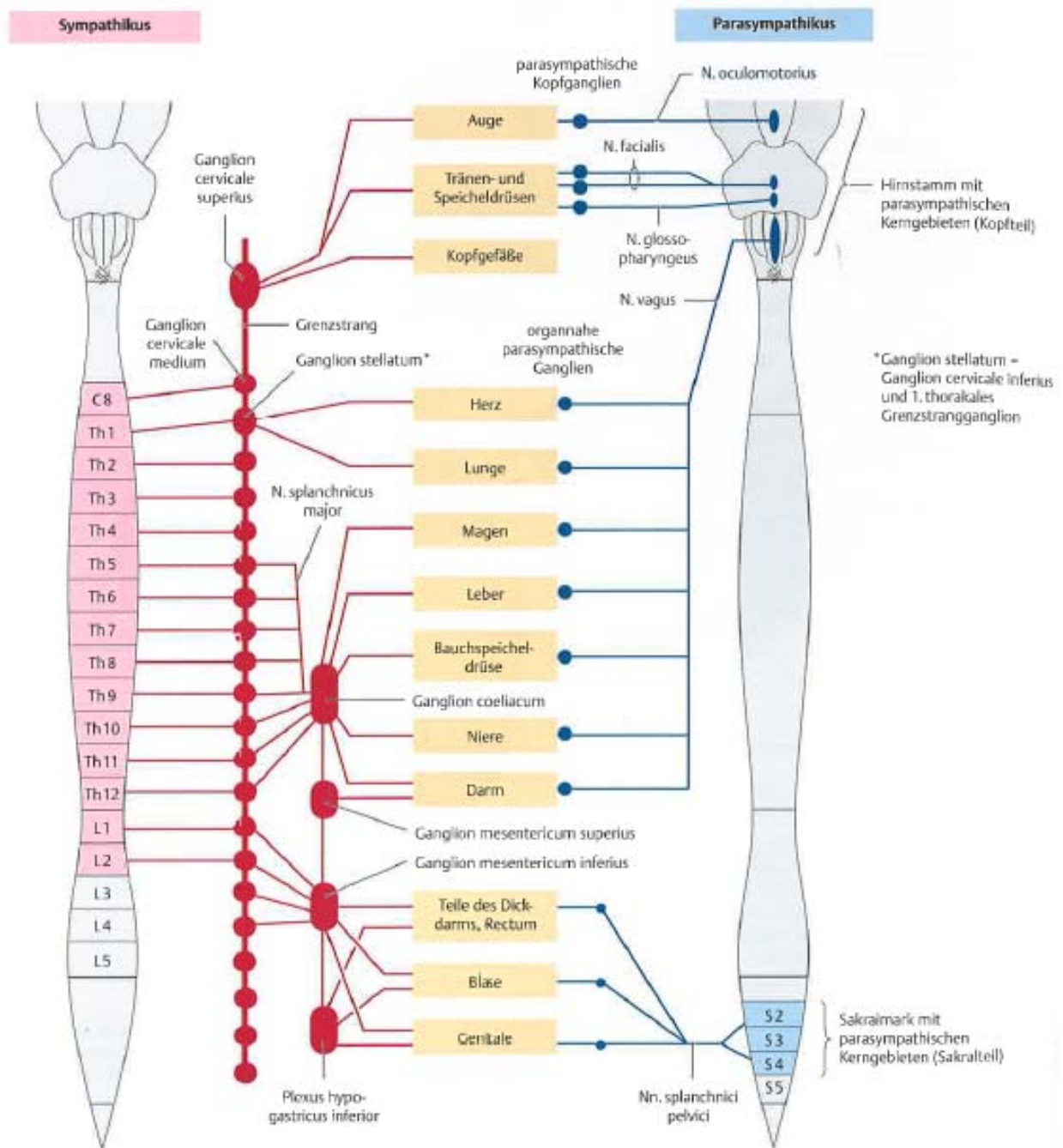


Abbildung 2: Schematische Darstellung von Sympathikus und Parasympathikus

## 2.4 Der N. vagus als Hauptnerv des Parasympathikus

Der N. vagus, der X. Hirnnerv, wird als der wichtigste Nerv des Parasympathikus bezeichnet. Dies, weil er als Vagabund unter den Nerven, auf seiner ‚Wanderung‘ durch den Körper vielerorts anzutreffen ist. Er ist der längste der zwölf Hirnnerven und sein Name kommt vom lateinischen Wort ‚vagabundus‘, was umherschweifend bedeutet. Da seine Fasern vom Hirn, durch den Thorax bis in den Bauchraum reichen, bezeichnet man ihn auch als Kommunikator zwischen dem Gehirn, dem Herzen, der Lunge und dem gesamten Bauchraum, oder auch als Dirigent eines inneren Orchesters, bestehend aus Herzplexus, Lungenplexus und Magen-Darm-Plexus.

Im III., VII. und IX. Hirnnerven verlaufen neben motorischen auch parasympathische Fasern. Hirnnerven sind besondere Reizüberträger, die Informationen komplexer weiterleiten können als gewöhnliche periphere Nerven. Ihre Kunst besteht darin, motorische Funktionen eng mit Entspannungsreaktionen zu verbinden. Da die Kerngebiete des N. vagus und der drei obgenannten Hirnnerven im Hirnstamm eng beieinander liegen, ist der N. vagus in der Lage, Entspannungsbotschaften aus der Peripherie dieser drei Hirnnerven aufzunehmen und sie danach an Herz, Lunge und den Bauchraum weiterzuleiten.

Als Hauptnerv des Parasympathikus steht der N. vagus für Ruhe, Entspannung, Erholung, Regeneration... Er versetzt den Körper in einen Zustand, in dem auch Heilungsprozesse stattfinden können. Aufgrund dieser Wirkungen wird der N. vagus als ‚Ruhe-Nerv‘, ‚Entspannungs-Nerv‘ oder gar als ‚Heil-Nerv‘ bezeichnet. Auch wenn diese Bezeichnungen vielleicht etwas hoch gegriffen sind, spielt der N. vagus als Hauptnerv des Parasympathikus, der ja seines Zeichens von seiner Lage her als der Nerv des craniosacralen Systems bezeichnet wird, für uns in unserer Arbeit eine wichtige Rolle.

### 3 Die Anatomie des N. vagus

#### 3.1 Der N. vagus im Überblick

Der N. vagus, der X. Hirnnerv, gehört zu den Kiemenbognerven und entwickelt sich aus den Nerven des 4. bis 6. Kiemenbogens. Als längster der zwölf Hirnnerven und als grösster Nerv des Parasympathikus ist er an der Regulation der Tätigkeit fast aller inneren Organe beteiligt.

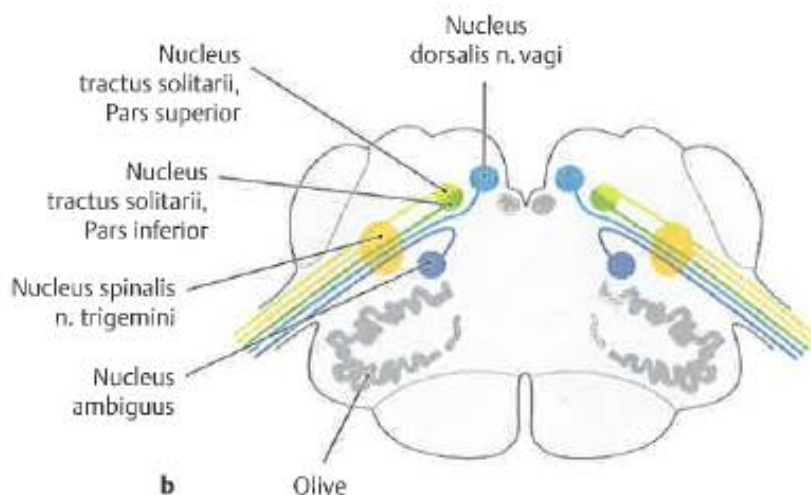
Neben seiner vegetativen Funktion ist er auch an der motorischen Steuerung von Kehlkopf, Rachen und der oberen Speiseröhre beteiligt und übermittlel Geschmacksempfindungen vom Zungengrund sowie Berührungsempfindungen aus dem Rachen, dem Kehlkopf und einem Teil des äusseren Gehörganges.

Der N. vagus enthält also folgende Faserqualitäten:

- somatomotorisch (willkürliche Steuerung)
- somatosensibel (bewusst wahrnehmbar)
- sensorisch (Geschmack)
- viszerosensibel und viszeromotorisch (Parasympathikus)

#### 3.2 Ursprung und Verlauf innerhalb des Schädels

Die Kerngebiete des N. vagus liegen im Hirnstamm in der Medulla oblongata. Die Zellkörper der parasympathischen Neurone befinden sich im Nucleus dorsalis nervi vagi, die Zellkörper der motorischen Fasern im Nucleus motorius nervi vagi, auch Nucleus ambiguus genannt. Die sensiblen Fasern gelangen aus der Peripherie zum Nucleus spinalis nervi trigemini, während die sensorischen Fasern zum Nucleus tractus solitarii geleitet werden.



**Abbildung 3: Querschnitt der Medulla oblongata mit Kerngebieten des N. vagus**

Die obenstehende Abbildung zeigt einen Querschnitt der Medulla oblongata auf Höhe der oberen Olive mit den verschiedenen Kerngebieten des N. vagus. Die obere Olive ist ein Kernkomplex in der Medulla oblongata, der aus mehreren Kernen besteht.

Die Fasern des N. vagus ziehen im Bereich der Medulla oblongata seitlich der Olive an die Hirnoberfläche und treten dann, gemeinsam mit dem N. glossopharyngeus und dem N. accessorius durch das Foramen jugulare aus dem Schädelinnern aus. Hier durchläuft der N. vagus zwei eng benachbarte Ganglien:

- das Ganglion superius, das noch gerade innerhalb der Schädelhöhle im Foramen jugulare liegt
- das Ganglion inferius, das gerade ausserhalb der Schädelhöhle liegt

In diesen beiden Ganglien liegen die Zellkörper der afferenten Fasern des N. vagus.

### 3.3 Verlauf ausserhalb des Schädels

Nach dem Austritt aus dem Foramen jugulare zieht der N. vagus ventral am Processus transversus des Atlas vorbei. Am Hals verläuft er dann in einer gemeinsamen Bindegewebsscheide mit der Arteria carotis communis und der Vena jugularis interna in Richtung Brusthöhle. Über die obere Thoraxapertur gelangen der rechte und der linke N. vagus in den Brustraum und durchlaufen dort das obere und untere Mediastinum.

Das Mediastinum ist ein senkrecht in der Brusthöhle verlaufender Bindegewebsraum, der vom Hals bis zum Zwerchfell reicht. In das lockere Bindegewebe des Mediastinums sind alle Brustorgane eingebettet mit Ausnahme der Lungen.

Im Mediastinum lagern sich der rechte und der linke Vagus der Speiseröhre an und gelangen gemeinsam mit dieser über den Hiatus oesophageus im Zwerchfell in den Bauchraum.

### 3.4 Aufzweigungen des N. vagus

Der N. vagus, unser ‚umherschweifende‘ Nerv, teilt sich in seinem Verlauf in folgende Äste auf:

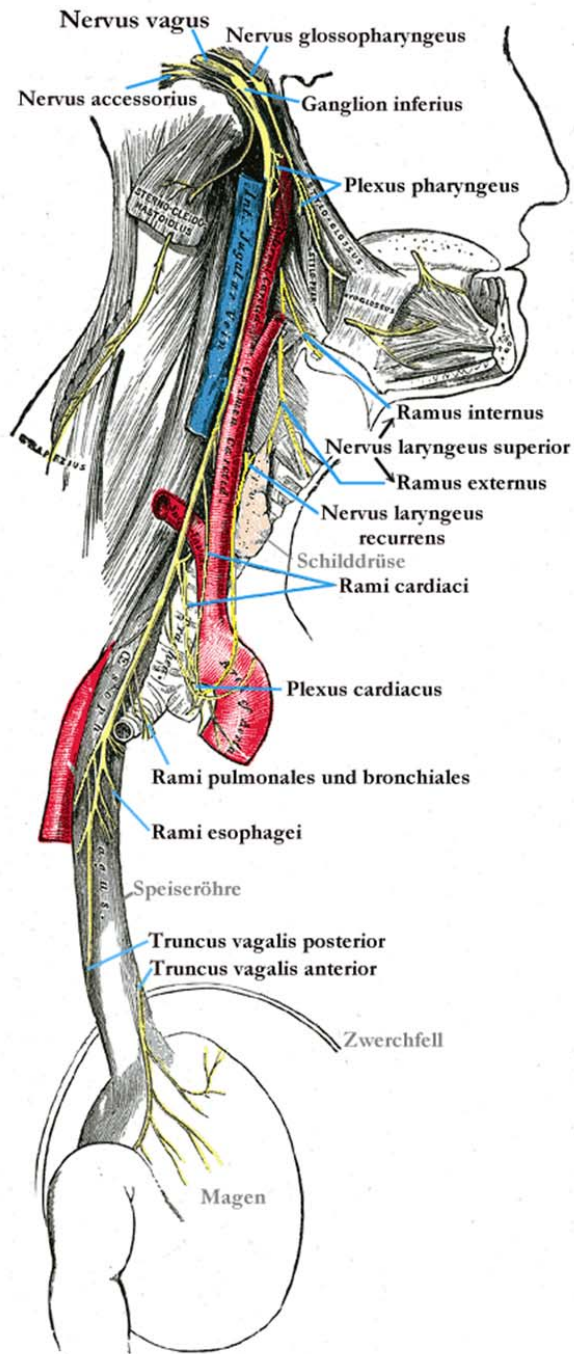


Abbildung 4: Aufzweigungen des N. vagus

### 3.4.1 Ramus meningeus

Der Ramus meningeus (Hirnhautast) zieht durch das Foramen jugulare zurück in den Schädel und innerviert die Dura mater der hinteren Schädelgrube. Zudem innerviert er den Sinus occipitalis und den Sinus transversus sensibilis.

### 3.4.2 Ramus auricularis

Der Ramus auricularis (Ohrast) zweigt innerhalb des Ganglion superius aus dem Vagus ab. Er zieht durch den Canaliculus mastoideus und gelangt durch die Fissura petrotympanica an die Hautoberfläche. Er versorgt sensibilis die Innenseite der Ohrmuschel, den äusseren Gehörgang sowie einen Teil des Trommelfells.

Der Ramus auricularis ist dafür verantwortlich, dass es bei Reizungen des äusseren Gehörganges, z.B. durch einen Fremdkörper oder durch Spülen mit kaltem Wasser, zu vegetativen Erscheinungen wie Husten oder Erbrechen kommen kann.

### 3.4.3 Rami pharyngei

Die Rami pharyngei (Rachenäste) ziehen zum Plexus pharyngeus. Dies ist ein Nervengeflecht aus Fasern des N. vagus, des N. glossopharyngeus und sympathischen Fasern aus dem Ganglion cervicale superius. Die Rami pharyngei versorgen die Muskulatur des Rachens und des weichen Gaumens. Sie sind von grosser Bedeutung für den Schluckakt und auch verantwortlich für den Würge- und den Schluckreflex.

### 3.4.4 Nervus laryngeus superior

Der N. laryngeus superior (oberer Kehlkopfnerv) zweigt innerhalb des Ganglion inferius ab und zieht zum Kehlkopf. Er innerviert den M. cricothyroideus (gehört zu der äusseren Kehlkopfmuskulatur) und sensibilis die innere Schleimhaut des Kehlkopfes oberhalb der Stimmlippen. Er leitet die sensiblen Informationen, die zum reflektorischen Schliessen des Kehlkopfes bei Kontakt mit Flüssigkeiten und zum Hustenreflex führen.

### 3.4.5 Nervus laryngeus recurrens

Der N. laryngeus recurrens (Stimmnerv) versorgt alle Kehlkopfmuskeln mit Ausnahme des M. cricothyroideus und sensibilis die innere Schleimhaut des Kehlkopfes unterhalb der Stimmlippen.

Der N. laryngeus recurrens ist verantwortlich für die Stellung und Spannung der Stimmlippen und hat somit eine grosse Bedeutung für die Stimmbildung. Eine einseitige Schädigung des Nerven führt zu Heiserkeit infolge einer verminderten Beweglichkeit der Stimmlippen. Betrifft eine Schädigung beide Seiten, so behindern die Stimmlippen den Fluss der Atemluft, was zu Atembeschwerden führen kann.

### 3.4.6 Ramus oesophageus

Der Ramus oesophageus (Speiseröhrenast) innerviert motorisch die quergestreifte Muskulatur der Speiseröhre.

### 3.4.7 Rami cardiaci

Die Rami cardiaci (Herzäste) sorgen für die parasympathische Beeinflussung der Herzrätigkeit. Sie hemmen die Erregungsüberleitung von Vorhof zur Kammer und bewirken eine Senkung der Herzfrequenz.

### 3.4.8 Kleinere Brustraumäste

Die Rami tracheales (Luftröhrenäste) und Rami bronchiales (Bronchialäste) bilden zusammen mit sympathischen Fasern aus dem Grenzstrang den Plexus pulmonalis. Dessen sensible Fasern aus dem Vagus sind für die Regulation der Atmung von grosser Bedeutung. Sie bewirken eine Verengung der Bronchien.

Ausserdem zweigen im Brustraum die Rami pericardiaci vom N. vagus ab und versorgen den Herzbeutel.

### 3.4.9 Bauchäste

Weitere Fasern des N. vagus ziehen über den Truncus vagalis anterior und den Truncus vagalis posterior in den Bauchraum und versorgen parasympathisch einen Grossteil der Bauchorgane, nämlich Magen, Leber, Nieren, Dünndarm und einen Teil des Dickdarmes.

Ausserdem gibt es auch afferente Fasern, die einen Informationsfluss von den Bauchorganen zum Gehirn ermöglichen. Es gibt Forschungen, die hier die neuronale Grundlage unseres ‚Bauchgeföhls‘ vermuten.



## 4 Die Polyvagal-Theorie nach Prof. Stephen W. Porges

---

Wie am Ende des Kapitels 2.1 schon kurz erwähnt, stellte in den 90er Jahren ein Forscherteam um Prof. Stephen W. Porges fest, dass die bis anhin gängige Betrachtungsweise des vegetativen Nervensystems, polar organisiert, mit den zwei Gegenspielern Sympathikus und Parasympathikus, nicht der ganzen Wahrheit entspricht. Porges entwickelte aufgrund seiner Forschungen und Erkenntnisse die Polyvagal-Theorie.

### 4.1 Prof. Stephen W. Porges' Forschungen

Stephen W. Porges ist Professor für Psychiatrie und Biomedizintechnik und Direktor des ‚Brain Body Center‘ an der University of Illinois in Chicago. Porges erforschte und entwickelte in den 90er Jahren die Theorie des Polyvagalen Nervensystems. Diese versucht, die Bedeutung des vegetativen Nervensystems für die Gesundheit verständlich zu machen.

Porges geht davon aus, dass jedes menschliche Verhalten adaptiv ist, oder es früher zumindest einmal war. Adaptiv bedeutet, dass ein Lebewesen sein Verhalten so anpassen kann, dass es möglichst lange mit der Umwelt in Kontakt und dadurch am Leben bleiben und sich somit auch fortpflanzen kann.

Ursprünglich erforschte Porges anfangs der 90er Jahre das vegetative Nervensystem mit den zwei polar zueinander stehenden Anteilen, dem Sympathikus und dem Parasympathikus. Damals entdeckte er das Prinzip der Herzfrequenz-Variabilität (HRV). Dieses besagt, dass ein gesunder Organismus über das vegetative Nervensystem die Herzfrequenz ständig den aktuellen Erfordernissen anpasst. Mit der Messung der Herzfrequenz-Variabilität haben wir die Möglichkeit zu sehen, wie das vegetative Nervensystem unseren Körper reguliert, bzw. wie das vegetative Nervensystem auf bestimmte Herausforderungen reagiert. Eine deutliche HRV ist Ausdruck von Gesundheit.

### 4.2 Vagus-Paradox

Porges ging davon aus, dass ein Organismus, je parasympathischer gestimmt, desto gesünder sei. Ein hoher Vagotonus (hohe Erregbarkeit des parasympathischen Nervensystems überwiegend beeinflusst durch den N. vagus) betrachtete er als ein Zeichen von Gesundheit und Stressresistenz. Auf eine seiner Publikationen erhielt Porges aber von einem Kinderarzt das Feedback, dass ein hoher Vagotonus bei Frühgeborenen verantwortlich sein kann für eine akute Bradykardie (Senkung der Herzfrequenz), was zu einer lebensbedrohlichen Situation führen kann. Dieser Widerspruch wurde als ‚Vagus-Paradox‘ bezeichnet und veranlasste Porges zu weiteren Forschungen und intensivem Literaturstudium zu diesem Thema.

Seine Erkenntnis war, dass dies nur scheinbar ein Widerspruch ist. Es gibt nämlich für diese beiden vagusabhängigen Funktionsweisen nicht ein, sondern zwei verschiedene Vagus-

Nervensysteme, die Porges als ‚altes‘ und ‚neues‘ System bezeichnet, und das ‚neue‘ System ist bei zu früh geborenen Kindern noch nicht voll funktionstüchtig.

### 4.3 Anatomie des polyvagalen Nervensystems

Nach Porges ist das vegetative Nervensystem nicht polar organisiert (mit den Gegenspielern Sympathikus und Parasympathikus), sondern hierarchisch. Es gibt neben dem Sympathikus ein phylogenetisch altes, nicht myelinisiertes vagales System und ein neues, myelinisiertes vagales System. Aufgrund der anatomischen Lage der Kerngebiete dieser beiden vagalen Systeme im Hirnstamm, nennt Porges das nicht myelinisierte System den dorsalen Vagus (ausgehend vom Nucleus dorsalis vagalis) und das myelinisierte System den ventralen Vagus (ausgehend vom Nucleus ambiguus).

Der ventrale Vagus ist via direkter Verbindungen auf der Ebene des Hirnstammes verbunden mit den Hirnnerven N. trigeminus (V), N. facialis (VII), N. glossopharyngeus (IX), dem nicht myelinisierten Anteil des N. vagus (X) und dem N. accessorius (XI). Da die Funktionen dieser Hirnnerven wichtig sind im zwischenmenschlichen Verhalten und v.a. in der Kommunikation, nennt Porges die Verbindung des ventralen Vagus mit den obgenannten Hirnnerven ‚Social Engagement System‘ (SES).

Porges unterteilt also das vegetative Nervensystem in

- dorsaler ‚alter‘ Vagus, nicht myelinisiert
- Sympathikus
- ventraler ‚neuer‘ Vagus, myelinisiert

### 4.4 Funktion des polyvagalen Nervensystems

Das vegetative Nervensystem dient der Anpassung (Adaptation) an innere und äussere Veränderungen.

Porges stellt ein dreistufiges, phylogenetisch entwickeltes Adaptationssystem vor:

- erste terrestrische Lebewesen (z.B. Knorpelfische) reagierten auf Gefahr mit Erstarren (Todstellreflex); ausgelöst durch den dorsalen Vagus
- später entwickelte sich das Kampf- und Fluchtverhalten (Reptilien), welches die Überlebensfähigkeit erhöhte; Kampf- und Fluchtverhalten ausgelöst durch den Sympathikus
- das phylogenetisch jüngste System ist das Social Engagement System, welches nur bei Säugetieren ausgebildet ist; gesteuert durch den ventralen Vagus

Auf den Menschen übertragen, lässt sich dieses Adaptationssystem mit einer Ampel darstellen:

**Rot** Lebensgefahr → Todstellreflex → dorsaler Vagus

**Gelb** Gefahr → Kampf oder Flucht → Sympathikus

**Grün** Sicherheit → soziales Verhalten → ventraler Vagus

Beispiele:

**Rot** Ohnmacht oder Panikattacken bei Schmerz- oder Traumapatienten

**Gelb** Hyperaktivität, erschöpfender Dauerstress

**Grün** In Ruhe sein ohne Angst, Kommunikation, Kontrolle der Affekte

## 4.5 Social Engagement System

Porges nennt den myelinisierten, ventralen Vaguskomplex aufgrund seiner Verbindung mit den Hirnnerven V, VII, IX, X und XI das ‚Social Engagement System‘ (SES), weil die Funktionen dieser Hirnnerven eine wichtige Bedeutung haben im sozialen Verhalten und in der Kommunikation.

- N. trigeminus (V): Sensibilität Gesicht, Gehörmuskel (M. tensor tympani)
- N. facialis (VII): Mimik, saugen, Gehörmuskel (M. stapedius)
- N. glossopharyngeus (IX): schlucken, saugen, Stimmmodulation
- N. vagus (X): Feinregulation des Herzens und der Bronchien, Kontrolle der inneren Erregung
- N. accessorius (XI): Kopf nicken, Kopf wenden (M. sternocleidomastoideus, M. trapezius)

In der Tierwelt ist das Social Engagement System nur bei Säugetieren ausgebildet. Bei ihnen, wie auch beim Menschen, werden soziale Kontakte ganz wesentlich über Gesichtsausdruck und Stimme vermittelt. Die Entwicklung des Social Engagement System ist laut Porges unmittelbar und zentral mit der Erfahrung von Sicherheit verbunden.

## 4.6 Neurozeption und Sicherheit

Zur Polyvagal-Theorie gehört das Konzept der sogenannten Neurozeption. Darunter versteht Porges ein unbewusstes Überwachungsprogramm in unserem ZNS, welches 24 Stunden am Tag für uns die Umgebung nach Gefahr abtastet. Wenn die Situation als sicher erkannt wird, kann das vegetative Nervensystem adäquat adaptieren, das heißt, es gibt

- einen Schutz vor Überreaktion des dorsalen Vagus
- keine Dauer-Aktivierung des Sympathikus
- Raum für soziales Verhalten, Kommunikation

Wenn die Situation sicher ist, können wir entspannen und neue Erfahrungen sammeln, im sozialen Kontext, aber auch im Rahmen einer therapeutischen Behandlung.

#### 4.7 Polyvagal-Theorie und Craniosacral-Therapie

Die Polyvagal-Theorie selbst ist keine Therapie, aber ein Modell, um die Funktionsweise und die Bedeutung des vegetativen Nervensystems für die Gesundheit des Menschen verständlich zu machen.

Ein gut adaptiertes vegetatives Nervensystem und v.a. auch ein gut funktionierendes Social Engagement System ist überaus wichtig, damit wir uns wohl fühlen im Leben, damit wir im sozialen Verhalten und in der Kommunikation mit unseren Mitmenschen bestehen können. Gerade auch Menschen, die unter Ängsten leiden, die häufig durch vermehrte Aktivität des Sympathikus unter Stress stehen, können in der Craniosacral-Therapie die im Kapitel ‚Neurozeption und Sicherheit‘ beschriebenen positiven Erfahrungen machen, das System des ventralen Vagus mit dem Social Engagement System kann positiv beeinflusst werden.

Das Wissen, wie wichtig das Gefühl der Sicherheit ist für ein gut funktionierendes Social Engagement System, lässt uns in der Craniosacral-Therapie auch darauf achten, dass wir unseren Klienten eine Atmosphäre bieten, die ihnen ein Gefühl des Wohlbefindens und eben der Sicherheit vermittelt. Dies beinhaltet eine angenehme Einrichtung des Behandlungsraumes, warmes Licht, angepasste Temperatur, weiter eine bequeme, schmerzfreie Lagerung des Klienten, eine weiche Decke, die neben Wärme auch einen gewissen Schutz bietet, und schliesslich auch einen respektvollen und achtsamen Umgang von uns Therapeuten.

Zudem ist das Wissen um den Zusammenhang des Social Engagement Systems mit den Hirnnerven V, VII, IX, X und XI in der Craniosacral-Therapie von Bedeutung. Wir müssen uns bewusst sein, dass wir durch Techniken, die diese Hirnnerven ansprechen, wie z.B. die Arbeit am Foramen jugulare, durch welches die Hirnnerven IX, X und XI ziehen, auch Einfluss nehmen auf den ganzen Komplex des ventralen Vagus mit all seinen vegetativen und eben auch ‚sozialen‘ Komponenten.

Stephen Porges formulierte es in einem Interview einmal so „...das menschliche Nervensystem wie das Nervensystem anderer Säugetiere ist auf der Suche, auf der Suche nach Sicherheit, und damit wir uns sicher fühlen, brauchen wir die Hilfe der anderen.“

Vielleicht gelingt es uns ja, mit der Craniosacral-Therapie einen Beitrag an diese Hilfe zu leisten...

## 5 Die Vagus-Meditation nach Prof. Gerd Schnack

---

In diesem Kapitel möchte ich die Arbeit von Prof. Gerd Schnack vorstellen, der als Präventiv- und Sportmediziner und Facharzt für Chirurgie/Unfallchirurgie am Allensbacher Präventionszentrum tätig ist. Er hat den N. vagus als unseren ‚Ruhe-Nerv‘ erforscht und ein Buch darüber verfasst mit dem Titel ‚Der Grosse Ruhe-Nerv‘.

Die Aussagen von Prof. Schnack decken sich nicht in jeder Hinsicht mit denen von Prof. Porges. Schnack spricht nicht von einem hierarchisch angeordneten System und auch nicht von der Unterteilung in einen ventralen und dorsalen Vagus, er misst aber auch der Verbindung des N. vagus mit gewissen Hirnnerven eine grosse Bedeutung zu, v.a. mit den Hirnnerven III, VII und IX.

### 5.1 Die Dysbalance des vegetativen Nervensystems in der heutigen Zeit

Laut Prof. Schnack besteht heute bei vielen Menschen eine Dysbalance des vegetativen Nervensystems, weil der moderne Mensch fast permanent unter dem ‚Antrieb‘ des Sympathikus steht, was zu Dauerstress und Problemen wie Burnout führen kann. Schnack ist überzeugt, dass es nicht der Stress per se ist, der uns krank macht, sondern der fehlende Ausgleich mit Pausen, wobei es Pausen in Ruhe oder aber auch Pausen mit einer moderaten körperlichen Anstrengung sein können, z.B. indem wir eine Sportart betreiben, die uns entspricht und uns Freude bereitet. Besonders die heute für viele Menschen wichtige 24-Stunden-Online-Präsenz sieht Schnack als einen zentralen ‚Stressfaktor‘ der heutigen Zeit. Wenn unsere Aufmerksamkeit fast dauernd nach aussen gerichtet ist, gibt es kaum noch besinnliche Momente, wichtige körpereigene Signale können nicht mehr wahrgenommen werden.

### 5.2 Der N. vagus als unser Ruhe-Nerv

Prof. Schnack bezeichnet den N. vagus als unseren grossen Ruhe-Nerven. Er sagt, dass wir über bestimmte Techniken, die er ‚Rettungsanker‘ nennt, den N. vagus bewusst aktivieren und so eine Entspannung herbeiführen können. Auf diese sogenannten ‚Rettungsanker‘ wird später noch näher eingegangen.

Da der N. vagus von seinem Verlauf her der Kommunikator ist zwischen Gehirn, Herz, Lunge und Bauchraum, weitet sich die durch ihn initiierte Entspannung auf den ganzen Körper aus. Wichtig ist dabei die Verbindung des N. vagus zu den Hirnnerven N. oculomotorius (III), N. facialis (VII) und N. glossopharyngeus (IX). Da die Kerngebiete dieser drei Hirnnerven und das Kerngebiet des N. vagus im Hirnstamm eng beieinander liegen, ist der N. vagus in der Lage, Entspannungsbotschaften aus der Peripherie dieser drei Hirnnerven aufzunehmen und sie danach an Herz, Lunge und einen grossen Teil des Bauchraumes weiterzuleiten.

Schnack ist überzeugt, dass wir Menschen nicht nur über einen schnell auslösbaren Kampf-Flucht-Reflex verfügen, sondern auch über einen in Sekunden funktionierenden

parasympathischen Entspannungs-Reflex, der unmittelbar aktiviert werden kann über den N. vagus als Initiator der schnellen Tiefenentspannung.

### 5.3 Der N. vagus als Initiator der schnellen Tiefenentspannung

Einer dieser ‚Rettungsanker‘, wie Prof. Schnack sie nennt, mit der eine rasche Entspannung initiiert werden kann, funktioniert über die Verbindung des N. vagus mit dem III. Hirnnerven, dem N. oculomotorius. Im N. oculomotorius verlaufen neben motorischen auch parasympathische Fasern. Diese werden, aus dem Hirnstamm kommend, im Ganglion ciliare, welches hinter dem Augapfel liegt, umgeschaltet und ziehen dann mit Fasern des III. Hirnnerven zu den motorischen Augenmuskeln. Zu diesen gehören u.a. der Ziliarmuskel, der den Krümmungsradius der Linse bei der Fern- und Naheinstellung steuert und somit für das Zoomen des Auges bei der Akkommodation verantwortlich ist, die innenseitigen Augenmuskeln und der Pupillenschliessmuskel, der bei Lichteinfall die Pupille verengt. So kann laut Prof. Schnack über angenehmes Licht, das den Pupillenschliessmuskel aktiviert, oder über das Fokussieren auf die eigene Nasenspitze, was die innenseitigen Augenmuskeln und den Ziliarmuskel aktiviert, auch der Parasympathikus angeregt werden. Die Impulse laufen über die gemischt motorischen und parasympathischen Fasern des N. oculomotorius in den Hirnstamm, werden dort umgeschaltet auf den N. vagus, der die Impulse weiterleitet an Herz, Lunge und Bauchraum.

Eine andere Variante, diese Entspannung über den III. Hirnnerven einzuleiten, ist die ‚Augenpressur‘. Mit den Handballen drücken wir sanft auf die Augäpfel, was einen Impuls gibt auf das dahinter liegende Ganglion ciliare, über welches dann die parasympathischen Entspannungsimpulse wie oben beschrieben über den Hirnstamm und den N. vagus weitergeleitet werden.

Der N. facialis (VII. Hirnnerv) ist ein weiterer wichtiger motorischer Gesichtsnerv, in welchem parasympathische Fasern verlaufen und welcher im Hirnstamm auf den N. vagus umgeschaltet wird. Somit können seine Impulse auch an Herz, Lunge und Bauchraum weitergeleitet werden. Der N. facialis steuert u.a. das ‚Lachen mit den Augen‘. Über das bewusste ‚Lachen mit den Augen‘, indem über die Schläfenmuskeln Augenbrauen, Stirn und Kopfhaut nach oben und unten bewegt werden, kann somit auch eine Entspannung initiiert werden.

Der dritte der drei Hirnnerven, denen Schnack in der Verbindung mit dem N. vagus eine Sonderrolle zuspricht, ist der N. glossopharyngeus (IX). Dieser steuert motorisch und parasympathisch die Zunge und den Kehlkopf. Bei Meditationen geht die Tiefenentspannung fast immer von der Atmung aus, die diesen Bereich miterfasst. Nur während der Ausatmung dominiert der Parasympathikus, das Einatmen ist bereits wieder Sache des Sympathikus. Das Ausatmen in seiner Entspannungswirkung kann durch Kehlkopfvibrationen betont werden, z.B. durch monotone Meditationsgesänge, oder die Katzen erreichen das durch ihr Schnurren.

Eine andere Variante, den N. glossopharyngeus zu aktivieren im Sinne eines Entspannungsinitiators, ist das Zungenstretching. Man schiebt die Zunge im Mund maximal

nach vorne, dann rollt man die Zungenspitze nach oben ein und heftet sie an den harten Gaumen. In dieser Stellung verstärkt man die Zugkraft, dass es bis in den Zungengrund hinab spürbar ist. Die Entspannung erfasst die Halsregion bis in das Innenohr hinein und der Zungenkehlkopfnerv wird stimuliert.

Dies sind Beispiele, wie laut Prof. Schnack bewusst auch in kleinen Pausen des Alltags über den N. vagus eine sofortige Entspannung initiiert werden kann. Die Aufzählung ist nicht vollständig, im Buch ‚Der Grosse Ruhe-Nerv‘ werden weitere solche ‚Rettungsanker‘ beschrieben.

## 5.4 Die Vagus-Meditation

Neben diesen ‚Rettungsankern‘ im Alltag betont Prof. Schnack in seinem Buch, wie wichtig bewusste ‚Auszeiten‘ für unsere Gesundheit sind. Nach seiner Sicht hat Meditation für den Menschen die nachhaltigste Gesundheitswirkung. Und den N. vagus bezeichnet er „als eigentlichen Zeremonienmeister jeder Meditation, sei sie nun fernöstlicher oder westlicher Prägung“.

Schnack beschreibt verschiedene Arten der Meditation und ihre Wirkung auf unseren Körper. Etwas, was aber immer wieder vorkommt und bei allen Meditationsarten ein zentrales Thema ist, ist die Wiederholung, ein bestimmter Rhythmus.

Schnack vergleicht den 16er-Ruhe-Rhythmus unserer Lunge mit einer Melodie, zu der unser Herz in seiner optimalen 64er-Ruhefrequenz den Begleitrhythmus schlägt. Kombinieren wir nun dieses ‚innere Orchester‘ mit meditativer Musik, so musizieren praktisch zwei Orchester miteinander und gelangen in eine besondere Form der Isomorphie. Isomorphie bedeutet ‚gleiches Schwingen verschiedener Körper‘ und ist eine hochwirksame Form der Meditation.

Bei diesen Betrachtungen stellt sich mir die Frage, inwiefern sich der Cranio-Rhythmus in dieses Orchester mit einspielt...? Darauf findet man im Buch von Prof. Schnack keine Antwort. Aus anderen Quellen kann man aber entnehmen, dass sich bei Meditationen ‚alle körpereigenen Rhythmen‘ aufeinander abstimmen und in Harmonie gelangen, was ja somit auch für den Craniosacralen-Rhythmus gelten müsste. Und von einer Therapeutin, die mit Klangschalen arbeitet, habe ich erfahren, dass man sich in der Klangschalen-Meditation eine grosse Heilwirkung dadurch verspricht, dass sich dabei im speziellen auch alle Körperflüssigkeiten in denselben Rhythmus einschwingen.

## 6 Der N. vagus in der Craniosacral-Therapie - ein paar Gedanken zum Schluss

---

Was hat nun der N. vagus für uns in der Craniosacral-Therapie für eine Bedeutung?

Schon allein deswegen, weil der N. vagus der Hauptnerv ist des Parasympathikus, spielt er in der Craniosacral-Therapie eine wichtige Rolle. Der Parasympathikus versetzt den Körper in einen Zustand der Ruhe und Entspannung, in welchem Regenerations- und Heilungsprozesse stattfinden können.

Der N. vagus ist der längste der zwölf Hirnnerven und hat durch seine vielen Äste ein grosses Versorgungsgebiet. Speziell ist auch, dass er nicht nur Gebiete im Kopf versorgt, sondern dann über Herz- und Brustraum in den Bauchraum zieht und somit Organe verbindet, die auch viel mit unseren Emotionen und unserem Wohlfühlen zu tun haben.

Bedeutend ist auch die Forschung von Prof. Stephen W. Porges, besonders seine Erkenntnis, dass der ventrale Vagus mit einigen Hirnnerven direkt verbunden ist. Wir müssen uns bewusst sein, dass wir, wenn wir mit Techniken arbeiten, die auf diese Hirnnerven wirken, auch Einfluss nehmen auf das ganze System des ventralen Vagus und somit auch auf das sogenannte ‚Social Engagement System‘.

Das Beispiel des N. vagus mit seiner vielseitigen Wirkung hilft uns, verstehen zu können, warum eine Craniosacral-Behandlung so tief gehen kann. Warum wir nicht nur dort, wo wie unsere Hände therapeutisch anlegen, eine Wirkung erzielen, sondern sich im ganzen Körper Blockaden lösen können, und dies nicht nur auf der physischen, ‚feinmechanischen‘ Ebene, sondern auch im seelischen, emotionalen Bereich. Dies bedeutet aber auch, dass wir unsere Arbeit mit grösstem Respekt und Achtsamkeit ausführen müssen.

Um den Bogen zum Anfang zu schliessen: ist der N. vagus nun ‚der Wunderheiler‘? Ich denke, dass es etwas hoch gegriffen ist, den N. vagus allein als den Wunderheiler zu bezeichnen. Die craniosacral-therapeutische Arbeit lässt uns immer wieder aufs Neue erfahren, wie komplex und vielschichtig die Funktionsweise unseres Körpers ist und wie viele Strukturen fein aufeinander abgestimmt funktionieren müssen, damit ein harmonischer Zustand vorherrscht. Bestimmt ist der N. vagus aber aufgrund seiner Grösse und seiner vielseitigen Funktion ein sehr wichtiger Nerv, welcher viel Positives zur Regeneration und Heilung beiträgt, wenn er im Einklang mit allen ihn umgebenden Strukturen seine Arbeit tun kann.



## 7 Der N. vagus in anderen Therapiebereichen

---

Natürlich hat der N. vagus nicht nur in der Craniosacral-Therapie, sondern auch in vielen anderen Therapiebereichen eine bedeutende Rolle.

In der Atlaslogie ist der N. vagus ein Thema, weil er, nach Austritt aus dem Schädelinneren durch das Foramen jugulare, ventral am Processus transversus des Atlas vorbei zieht. Eine Fehlstellung des Atlas, eine Verschiebung nach ventral oder in die Rotation, kann zu Irritationen des N. vagus führen. Ziel der Atlaslogie ist eine dauerhafte Korrektur der Stellung des Atlas, was sich auch positiv auf die Funktion des N. vagus auswirkt.

Eine andere Methode, die ebenfalls eine dauerhafte Atlas-Korrektur zum Ziel hat, ist die in der Schweiz entwickelte ATLANTOtec-Behandlung. Es wird mit zwei spezifisch für diese Methode entwickelten Geräten gearbeitet, die auf einer kontinuierlich wechselnden Frequenz pulsieren und vibrieren. In einem ersten Schritt wird die Muskulatur der gesamten Wirbelsäule und speziell die tiefe Nackenmuskulatur gelockert. Danach werden mit Druck auf präzise Stellen der Schädelbasis-Muskulatur, die mit dem Atlas verbundenen Muskeln gedehnt, so dass dieser wieder in seine anatomisch-physiologisch korrekte Stellung zurück gelangen kann.

Im Kundalini-Yoga gilt der N. vagus als entscheidendes Bindeglied zwischen Geist und Körper und hat somit einen grossen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Yogi Bhajan hat eine Übungsreihe mit begleitenden Meditationen entwickelt, die speziell der Stärkung des N. vagus dient.

Dies sind nur drei Beispiele. Die Liste von Therapien, in denen der N. vagus eine Rolle spielt, liesse sich um viele Methoden erweitern. Zu erwähnen wäre da u.a. die Homöopathie, die Akkupunktur, die Physiotherapie, verschiedene manuelle Therapien und alle Therapieformen, in denen die Entspannung und Ruhe eine zentrale Rolle spielen, denn da leistet ja der N. vagus immer seinen Beitrag.

## 8 Literaturverzeichnis

---

Bartels Heinz, Bartels Rut; Physiologie, Lehrbuch und Atlas  
flexikon.docchek.com  
Frick H.; Artikel über die Polyvagal Theorie; CH-Hypnose NO 1/2012  
Merkel Rudolf; Skript 'Hirnnerven, Schwindel, Tinnitus'  
Merkel Rudolf; Die Polyvagal Theorie nach Prof. Stephen W. Porges  
Netter Frank H.; Netter's Atlas Anatomie  
Prometheus; Lernatlas der Anatomie  
Schnack Gerd, Prof. Dr.med.; Der Grosse Ruhe-Nerv  
Tangerding Christina; Glücksbringer Vagus-Nerv; Zeitschrift 'Herzstück'  
Thews, Mutschler, Vaupel; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen  
Wikipedia; N. vagus

## 9 Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Sympathischer Grenzstrang .....	6
Abbildung 2: Schematische Darstellung von Sympathikus und Parasympathikus .....	9
Abbildung 3: Querschnitt der Medulla oblongata mit Kerngebieten des N. vagus.....	11
Abbildung 4: Aufzweigungen des N. vagus.....	13