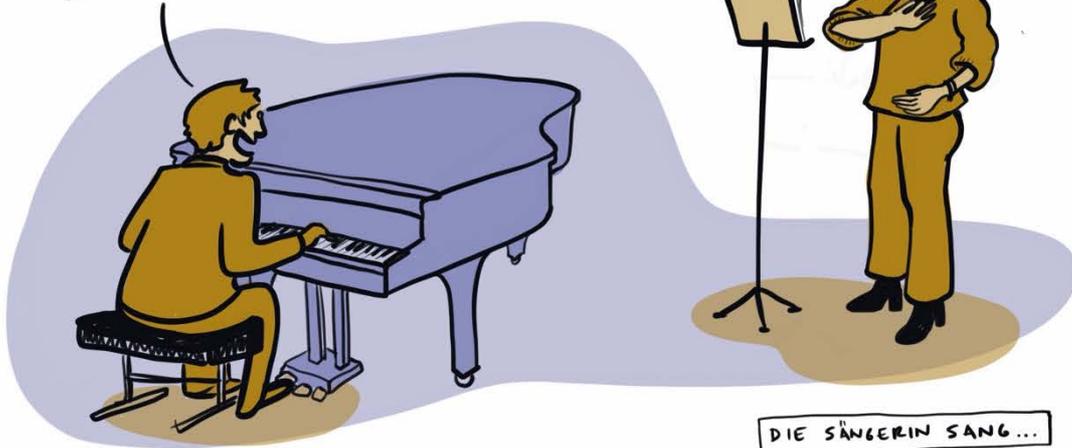


HOCHSCHULE LUZERN  
MASTER THESIS

BRAVO!  
HERVORRAEENDER KLANG!



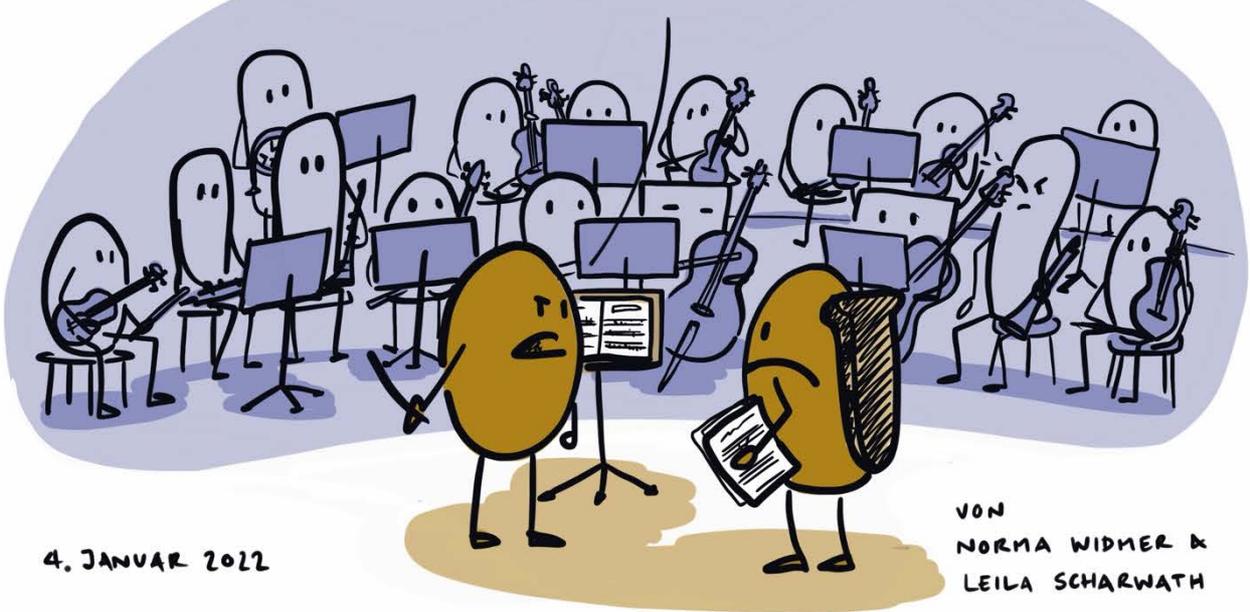
DIE SÄNGERIN SANG...

# HORMONE & DIE WEIBLICHE STIMME

DER EINFLUSS DER HORMONE AUF DIE WEIBLICHE GESANGSSTIMME MIT  
BESONDEREM SCHWERPUNKT AUF DIE MENSTRUATION & DIE WECHSELJAHRE

... DERWEIL DIE HORMONE IM KÖRPER

HÖREN SIE,  
... WIR SIND BEREITS  
GENÜGENDE HOLZBLÄSER:INNEN



4. JANUAR 2022

VON  
NORMA WIDMER &  
LEILA SCHARWATH

# MASTER THESIS

Instrumental- und Vokalpädagogik  
Hochschule Musik Luzern

4. Januar 2022

## HORMONE & DIE WEIBLICHE STIMME

Der Einfluss der Hormone auf die weibliche Gesangsstimme mit besonderem  
Schwerpunkt auf die Menstruation und die Wechseljahre

Norma Widmer  
Ebisquarestrasse 7A  
6030 Ebikon

Leila Scharwath  
Bd. de la forêt 21  
1009 Pully

Betreut von Sarah Keusch und Frauke Kröger

In der vorliegenden Masterthesis wurde der Einfluss der Hormone während der Menstruation und in den Wechseljahren auf die weibliche Stimme untersucht. Es war wichtig herauszufinden, welche Veränderungen bemerkbar sind, wie diese zustande kommen und eventuell zu lösen sind. Dazu wurden zusätzlich zu der Auseinandersetzung mit Literatur und Fachzeitschriften, Interviews mit Expertinnen aus diesen Bereichen durchgeführt. Zum einen mit der HNO-Ärztin und Mitgründerin des 'SingStimmZentrums Zürich', Dr. med. Salome Zwicky und zum anderen mit Lisa Stern, Sängerin und Dozentin der Spiraldynamik®. Dabei wurde die Arbeit von Sarah Keusch, Körperarbeitsdozentin und Tänzerin, sowie von Frauke Kröger, Stimmtherapeutin und Sprechdozentin, betreut.

Norma Widmer hat sich mit den hormonellen Veränderungen, während dem Menstruationszyklus beschäftigt und Auswirkungen auf die Gesangsstimme untersucht. Da schon mehrere kleine Studien zum Thema 'Menstruation und Stimme' vorhanden waren, wurde auf ein eigenes Experiment verzichtet und mit Recherche und eigener Erfahrungen gearbeitet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die hormonellen Schwankungen auf die Schleimhäute der Stimmlippen auswirken und man diese in der entsprechenden Phase demnach anders pflegen und behandeln sollte. Zudem können die Bauchkrämpfe, die durch das Kontrahieren der Gebärmutter entstehen, die Haltung und dadurch das Zusammenspiel von Zwerchfell und Beckenboden beeinflussen. Es ist deshalb wichtig, sich während des Singens bewusster auf seine Haltung zu konzentrieren.

Leila Scharwath befasste sich mit den Konsequenzen der Wechseljahre auf die Gesangsstimme. Da es zu diesem Thema etwas weniger Literatur gibt und sie nicht von Erfahrung berichten konnte, hat sie zusätzlich ein Interview mit der HNO-Ärztin und Sängerin Natalie Malitchenko, mit der Ärztin Gunhild Palme und Gespräche mit zwei betroffenen Sängerinnen geführt. Es stellte sich heraus, dass die Wechseljahre individuelle Einflüsse auf die Stimme haben, welche, da sich die Wechseljahre über mehrere Jahre strecken, je nach Phase unterschiedlich sein können und sich zum Teil mit den Beschwerden der Menstruation überschneiden. Wesentlich ist die Erkenntnis, dass sich die Einflüsse der Hormone nicht nur direkt auf dem Stimmapparat zeigen, sondern vor allem indirekt über den gesamten Körper, die Psyche und deren Umgang. Zudem können die stimmlichen und körperlichen Wechseljahrbeschwerden zum Grossteil schon Jahre zuvor präventiv gemindert werden.

Neben dem besseren Verständnis dieser natürlichen, oft tabuisierten Prozessen, wurden mögliche Hilfsmittel gesammelt, damit Sängerinnen und Gesangspädagog:innen ihre Stimme und die ihrer Schülerinnen in diesen zwei hormonell bedingten Lebensphasen gesund und professionell pflegen und begleiten können.

## Inhaltsverzeichnis

### Vorwort

1. Einleitung.....	6
2. Anatomie und Physiologie.....	7
2.1. Anatomie und Physiologie der Stimme.....	7
2.2. Anatomie und Physiologie des weiblichen Körpers.....	16
2.2.1. Anatomie und Physiologie der weiblichen Geschlechtsorgane.....	16
2.2.2. Das Hormonsystem .....	19
2.2.2.1. Anatomie des Hormonsystems.....	19
2.2.2.2. Funktionsweise des Hormonsystems.....	20
2.2.2.3. Hierarchie der Hormonsekretion .....	22
2.2.2.4. Die Geschlechtshormone.....	24
2.2.2.4.1. Östrogene.....	24
2.2.2.4.2. Progesteron.....	26
2.2.2.4.3. Testosteron.....	27
3. Die Stimme im Menstruationszyklus.....	29
3.1. Der Menstruationszyklus .....	29
3.2. Stimmliche Veränderungen .....	31
3.3. Hilfsmittel.....	32
4. Die Stimme in den Wechseljahren.....	39
4.1. Die Wechseljahre .....	39
4.1.1. Die Prämenopause.....	40
4.1.2. Die Perimenopause .....	42
4.1.3. Die Postmenopause .....	43
4.2. Subjektive stimmliche Veränderungen .....	45
4.3. Anatomische und objektive stimmliche Veränderungen .....	46
4.4. Hilfsmittel .....	47
4.4.1. Hormone ausbalancieren .....	47
4.4.2. Gesunder Lebensstil.....	50
4.4.3. Stimmhygiene.....	56
4.4.4. Körpereinsatz .....	59
4.4.5. Positive Einstellung .....	63
5. Schlusswort.....	64
Quellenverzeichnis.....	66

Wir bedanken uns für die Betreuung unserer Master Thesis bei Sarah Keusch und Frauke Kröger und für die Interviews bei Salome Zwicky, Lisa Stern, Gunhild Palme und die zwei anonymen Sängerinnen A und B. Ausserdem möchten wir Claude Eichenberger und Annerose Keilmann für ihre Inputs danken und Julia Schöni für die Illustration des Deckblatts. Schlussendlich gilt ein Dank an Anna-Barbara Winzeler für das Gegenlesen der Master Thesis.

Die vorliegende Master Thesis ist eine Zusammenarbeit. Die Einleitung und das Schlusswort wurden gemeinsam verfasst. Norma Widmer hat die Kapitel «Anatomie und Physiologie der Stimme» und «Die Stimme im Menstruationszyklus» geschrieben. Leila Scharwath hat die Kapitel «Anatomie und Physiologie des weiblichen Körpers» und «Die Stimme in den Wechseljahren» geschrieben.

Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, dass die Erkenntnisse dieser Arbeit keine ärztliche Beratung und Behandlung ersetzen.

## 1. Einleitung

In den letzten Jahrhunderten erlaubten gewisse Opernhäuser sogenannte „respect days“ (Brodnitz, 1971-72, S. 186). Dabei wurden Sängerinnen kurz vor und während den ersten Tagen der Menstruationsblutung für Proben und Aufführungen entschuldigt. Die meisten Opernhäuser besaßen damals ein eigenes kleines Ensemble, welches die verschiedenen Rollen über die ganze Saison unter sich aufteilte. Gastengagements waren eher selten, was die Organisation vereinfachte. Heutzutage sind die meisten Sängerinnen freischaffende Künstlerinnen und nicht in einem fixen Ensemble engagiert. Sie werden für einige Aufführungen einer Produktion eingeladen und fahren dann weiter zum nächsten Konzert. Finden die Proben oder Aufführungen unglücklicherweise während den Menstruationsblutungen oder kurz davor statt, müssen Sängerinnen lernen, mit ihren hormonellen Schwankungen umzugehen, wenn sie die Aufführung nicht absagen wollen. Diese „respect days“ (Brodnitz, 1971-72, S. 186) werden heute von Opern- oder Konzerthäusern selten bis nie durchgeführt.

Auch später in den Wechseljahren werden Sängerinnen mit hormonbedingten Beschwerden engagiert, womit einige nicht gut umgehen können, und ihre Karriere im schlimmsten Fall beenden müssen.

Welche Hormone sind am stärksten präsent, und welchen Einfluss üben sie auf die weibliche Gesangsstimme aus? Welche Konsequenzen können durch verstärkte Menstruations- oder Wechseljahresbeschwerden für Sängerinnen entstehen? Und welche Hilfsmittel können Sängerinnen und Gesangspädagog:innen nützen, um diese Beschwerden zu lindern oder zu vermeiden?

Um diese Fragen zu beantworten wird auf Fachliteratur und -zeitschriften zurückgegriffen sowie Interviews mit Dr. Salome Zwicky (HNO-Ärztin und Mitgründerin des ‚SingStimmZentrums Zürich‘), Dr. Natalie Malitchenko (HNO-Ärztin am Universitätsspital Lausanne und Sängerin), Dr. Gunhild Palme (Orthopädin), Lisa Stern (Sängerin und Spiraldynamik®-dozentin), Frauke Kröger (Stimmtherapeutin und Sprechdozentin), Sarah Keusch (Körperarbeitsdozentin und Tänzerin) und zwei Sängerinnen durchgeführt. Damit die weiblichen natürlichen Prozesse und ihre Einflüsse auf die weibliche Stimme verstanden werden können, wird als erstes der Stimmapparat und sein Zusammenhang mit dem Beckenboden und dem Zwerchfell kurz erklärt. Als zweites wird die weibliche Anatomie erläutert; einerseits die weiblichen Geschlechtsorgane, wo die Menstruation und die Wechseljahre ihren Ursprung haben, und andererseits das Hormonsystem und seine Funktionsweise, um den Gesamtmechanismus möglichst genau verstehen zu können. Dabei werden die Einflüsse der unterschiedlichen Hormone kurz geschildert und dabei besonders Wert auf die Geschlechtshormone gelegt. Danach werden die beiden hormonellen Ereignisse, Menstruation und Wechseljahre, jeweils separat mit ihren Einflüssen auf die Stimme und möglichen Hilfsmittel für Sängerinnen und Gesangspädagog:innen vorgestellt.

## 2. Anatomie und Physiologie

Um besser zu verstehen, wie die einzelnen Bausteine, die für die Stimmerzeugung wichtig sind, zusammengebaut sind und funktionieren, werden sie im kommenden Kapitel kurz erläutert. Dabei werden nur die wesentlichsten Knorpel und Muskel erklärt.

### 2.1. Anatomie und Physiologie der Stimme

Der **Kehlkopf** ist ein Hohlorgan. Er ist jedoch nicht wie die inneren Organe weich, sondern besteht aus einem Knorpelgerüst, dem sogenannten Kehlkopfskelett. Durch diesen Aufbau bleibt der Kehlkopf in Ruhestellung geöffnet, was für die Atmung von wichtiger Bedeutung ist. (Calais-Germain, 2020, S. 134)

Er besteht aus fünf Knorpeln: dem Ringknorpel (*Cartilago cricoidea*), dem Schildknorpel (*Cartilago thyroidea*), den zwei Stellknorpeln (*Cartilages arytaenoideae*) und dem Kehildeckel (*Epiglottis* oder *Cartilago epiglottica*). Diese Knorpel sind durch Muskeln oder durch faserige und elastische Gewebekomponenten miteinander verbunden, sodass zwischen ihnen verschiedene Dreh- und Gleitbewegungen möglich sind. (Richter, 2013, S. 45)

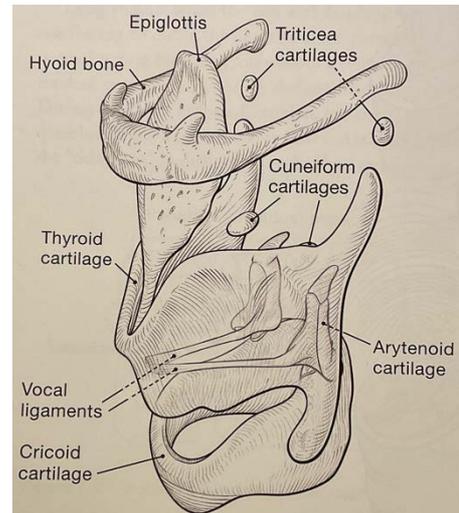


Abbildung 1: Der Kehlkopf (Dimon, 2018)

Die verschiedenen Knorpel, die für die Stimmerzeugung von Bedeutung sind, werden nun anhand verschiedener Abbildungen einzeln erklärt. Die Erklärung der dazugehörigen Muskeln erfolgt im nächsten Kapitel. Dabei wiederum nur die, die für die Stimmerzeugung elementar sind.

Die Knorpel:

Der **Ringknorpel** hat seinen Namen wegen seiner Ähnlichkeit zu einem ‚Siegelring‘, einem Ring mit einer grossen ebenen Fläche zum Einprägen eines Siegels (Dimon, 2018, S. 27). Er ist der unterste Kehlkopfknorpel und befindet sich am Ende der Luftröhre. Da er etwas dicker als die Luftröhre ist, sieht er aus, wie das Ende eines Flaschenhalses, wobei das ‚Siegel‘ nach hinten gerichtet ist. (Calais-Germain, 2020, S. 136/137)

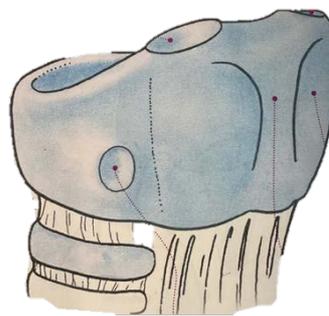


Abbildung 2: Ringknorpel von hinten links (Calais-Germain, 2020)

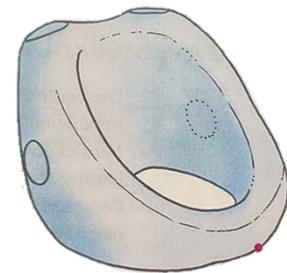


Abbildung 3: Ringknorpel von vorne rechts (Calais-Germain, 2020)

Am oberen Rand des Ringknorpels befinden sich die beiden **Stellknorpel**. Sie haben beide die Form einer vierseitigen Pyramide und sind nur etwa einen halben Zentimeter hoch. Auf der äusseren Vorderseite befinden sich zwei Vertiefungen und unter diesen der *Processus vocalis*, an dem das eigentliche Stimmband (*Ligamentum vocale*) ansetzt. Am unteren Teil der Rückseite des Stellknorpels liegt der *Processus muscularis*, an dem der *Posticus* und der

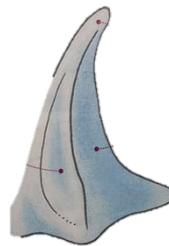


Abbildung 4: Stellknorpel (Calais-Germain, 2020)

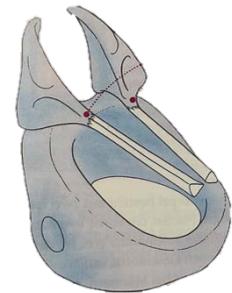


Abbildung 5: Processus vocalis (Calais-Germain, 2020)

*Lateralis* ansetzen. Die Stellknorpel sind die beweglichsten Kehlkopfknorpel. (Calais-Germain, 2020, S. 138/139)

Der grösste Kehlkopfknorpel ist der **Schildknorpel**. Er besteht aus zwei fast viereckigen Platten und ähnelt dem Rücken eines geöffneten Buches. Dort, wo die beiden Platten vorne aufeinandertreffen, ist der Winkel bei Männern scharf nach vorne gerichtet (90 Grad) und bildet den ‚Adamsapfel‘, der von aussen leicht erkennbar ist. Er existiert weniger ausgeprägt auch bei Frauen; bei diesen ist er jedoch kleiner, der Winkel etwas weniger stark (120 Grad) und somit auch schlechter erkennbar.



Abbildung 6: Schildknorpel (Calais-Germain, 2020)

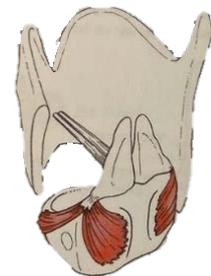


Abbildung 7: Processus muscularis (Calais-Germain, 2020)

Die beiden Platten sind auf ihrer Rückseite oben und unten mit Fortsätzen verlängert. Die oberen ‚Hörner‘ ermöglichen eine Verbindung mit dem Zungenbein (siehe unten), während die unteren ‚Hörner‘ durch kleine Gelenkflächen an der Innenseite eine Verbindung mit dem Ringknorpel eingehen. Im inneren Hohlraum des Schildknorpels befinden sich die Stimmlippen, die Taschenfalten und der Kehildeckel. (Calais-Germain, 2020, S. 140/141)

Der **Kehlideckel** ist ein ovaler Knorpel und befindet sich im vorderen Teil des Larynx. Er bedeckt die Glottis<sup>1</sup>, indem er während des Schluckens nach unten klappt und somit verhindert, dass Nahrung in die Luftröhre gelangt. Wenn nicht geschluckt wird, steht der Kehlideckel vertikal, wie ein geöffneter Büchsendeckel. An seiner Basis ist er mit dem Schildknorpel verbunden und knapp oberhalb der Taschenfalten mit einem Band befestigt. (Calais-Germain, 2020, S. 142/143) Seine Seiten sind nach hinten und



Abbildung 8: Kehlideckel (Calais-Germain, 2020)    Abbildung 9: Kehlideckel befestigt (Calais-Germain, 2020)

unten zu den Stellknorpeln abgewinkelt und bilden eine Art Kragen um die Öffnung des Kehlkopfes, die so genannten *Aryepiglottisfalten*.

Dieser Kragen trägt neben dem Kehlideckel ebenfalls dazu bei, Fremdkörper (wie z.B. Nahrung, Flüssigkeiten usw.) aus dem Kehlkopf fernzuhalten. Zusammen mit dem Flügel des Schildknorpels auf

<sup>1</sup> Def. die Stimmritze, die seitlich von den Stimmlippen begrenzt wird. (Blandine Calais-Germain, 2020, S. 171)

der anderen Seite bildet er einen Kanal, den sogenannten *Recessus Piriformis*, durch den Flüssigkeiten um den Kehlkopf herum in die Speiseröhre gelangen können. Damit ist das Grundgerüst des Kehlkopfes fertiggestellt. (Dimon, 2018, S. 28)

Der Kehlkopf, oder besser gesagt der Schildknorpel, ist durch die aus Bindegewebe bestehende *Membrana thyrohyoidea* mit dem **Zungenbein** verbunden. Das Zungenbein hat die Form eines Hufeisens und ist sehr wichtig für die Stimme, da viele Bänder und Muskeln des Stimmapparates mit ihm verbunden sind. Der wichtigste

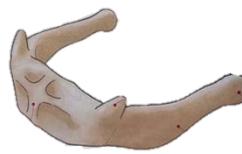


Abbildung 10: Zungenbein (Calais-Germain, 2020)



Abbildung 11: Zungenbein durch Bindegewebe befestigt (Calais-Germain, 2020)

Muskel ist die Zunge, die für die Artikulation essenziell ist. Nach oben ist das Zungenbein mit dem Schädel und dem Unterkiefer verbunden und nach unten mit den Schultern und dem Brustbein. Eine aufrechte Haltung wirkt sich also auch auf die Beweglichkeit des Zungenbeins aus. Dazu mehr im Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus». (Calais-Germain, 2020, S.82/83)

#### Die Muskeln:

Bei den Kehlkopfmuskeln unterscheidet man zwischen inneren und äusseren Muskeln. Die äusseren Muskeln sind zur Veränderung der Spannung und Länge der Stimmlippen zuständig und aktiv am Singvorgang beteiligt. Einer der äusseren Muskeln ist der *Musculus cricothyroideus*; kurz CT<sup>2</sup>. (Richter, 2013, S. 46) Er ist der wichtigste Strecker der Stimmlippen und wie ein nach oben geöffneter Fächer geformt. Am vorderen Teil des Ringknorpels, dem Ringknorpelbogen, gibt es ein kleines ‚Höckerchen‘, wo der CT links und rechts daneben ansetzt bis zur inneren Unterseite des Schildknorpels. (Calais-Germain, 2020, S. 136&160)

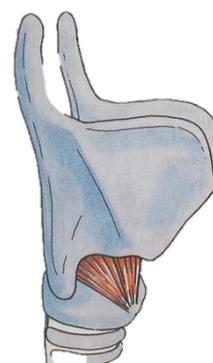


Abbildung 12: CT (Calais-Germain, 2020)

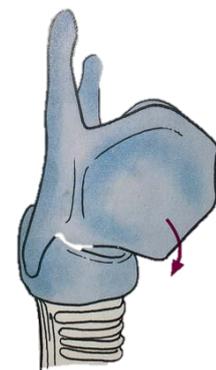


Abbildung 13: Kippbewegung (Calais-Germain, 2020)

Der CT besteht aus zwei Teilen: dem senkrechten Teil (*pars recta*) und dem schrägen Teil (*pars obliqua*). Der schräge Teil zieht den Schildknorpel im Verhältnis zum Ringknorpel nach vorne, der vertikale Teil zieht den Schildknorpel nach unten, so dass er am Cricothyroidgelenk (siehe *Abbildung 15*) schwenkt oder

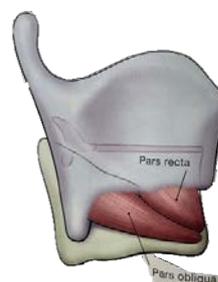


Abbildung 14: Pars recta & Pars obliqua (Dimon, 2018)



Abbildung 15: Cricothyroidgelenk (Calais-Germain, 2020)

rotiert. Durch dieses Zusammenspiel wird der Schildknorpel gedreht und nach vorne gezogen, wodurch die Stimmlippen gedehnt werden, indem der Abstand zwischen ihren Ansätzen an beiden Enden

<sup>2</sup> In der Arbeit wird die Abkürzung CT verwendet.

vergrössert wird. Wenn der Schildknorpel durch die extrinsischen Muskeln fixiert ist, bewegt sich der Ringknorpel im Verhältnis zum Schildknorpel und nicht umgekehrt. In beiden Fällen werden die Stimmlippen jedoch gedehnt. Dies wird auch als passive Längsspannung bezeichnet (Dimon, 2018, S. 40).

Der grösste innere Kehlkopfmuskel und der einzige Öffner der Stimmlippen ist der *Musculus cricoarytaenoideus posterior*, kurz **Posticus**. Er setzt auf der Rückseite des Stellknorpels am *Processus muscularis* (siehe *Abbildung 7*) an sowie an der Rückseite der Verdickung des Ringknorpels. Wenn der *Posticus* den *Processus muscularis* zusammenzieht, werden die Stellknorpel

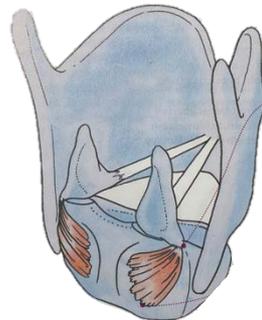


Abbildung 16: *Posticus* (Calais-Germain, 2020)

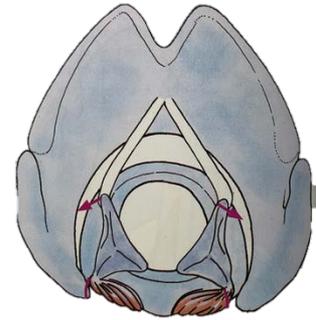


Abbildung 17: Aufgabe *Posticus* (Calais-Germain, 2020)

gedreht, sodass sich die *Processi vocali* (siehe *Abbildung 5*) voneinander entfernen (siehe *Abbildung 17*). Dadurch werden die Stimmlippen im hinteren Teil geöffnet (Öffnung der Glottis). Während der Ein- und Ausatmung ist die Wirkung dieses Muskels am besten zu spüren. In der Ruheposition ist die Glottis leicht geöffnet und nicht ganz geschlossen. Somit entsteht durch die Reibung zwischen den Wänden und der Atemluft ein leichtes Reibegeräusch. Wenn der *Posticus* kontrahiert, öffnet sich die Glottis weit. Die Luft kann nun ohne Reibung durchfliessen und es entsteht kein Geräusch. (Calais-Germain, 2020, S. 156/157)

Das Gegenstück zum *Posticus* sind die Muskeln zwischen den Stellknorpeln, welche die Stimmlippen schliessen: der *Musculus interarytaenoideus transversus* und *Musculus interarytaenoideus obliquus*, kurz **Transversus** und **Obliquus**. Sie befinden sich auf der Rückseite der Stellknorpel. Die Muskeln des *Transversus* verlaufen quer über beide Stellknorpel und bilden eine viereckige Fläche. Die Muskeln des *Obliquus* verlaufen vom *Processus muscularis* von

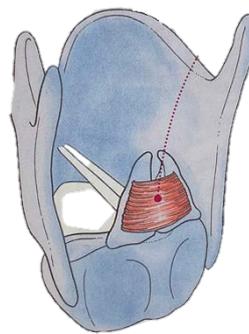


Abbildung 18: *Transversus* (Calais-Germain, 2020)

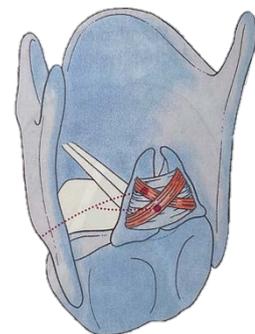


Abbildung 19: *Obliquus* (Calais-Germain, 2020)

einem der beiden Stellknorpel bis zur Spitze des gegenüberliegenden Stellknorpels. Der *Transversus* und der *Obliquus* bringen die Stellknorpel näher zusammen und schliessen damit die Stimmlippen und die Glottis. (Calais-Germain, 2020, S. 158)

Wenn die beiden Enden der Stimmlippen durch den CT auseinandergezogen werden, werden die Stimmlippen dünner. Dadurch entsteht in der Mitte eine Lücke. Der **Lateralis** ist entscheidend für den vollständigen Verschluss der Stimmritze. Er befindet sich an den Seiten des Ringknorpels und ist ebenfalls am *Processus muscularis* der Stellknorpel befestigt. Der *Lateralis* dreht die Stellknorpel so, dass die *Processi musculari* nach vorne aussen bewegt und dadurch die *Processi vocali* zur Mitte gezogen werden. Dies nennt man auch mediale Kompression. Er schliesst die Glottis vor allem im hinteren Teil. Durch die gleichzeitige Kontraktion des *Transversus* und *Obliquus* kann die Glottis nun fest verschlossen werden. (Calais-Germain, 2020, S. 161)

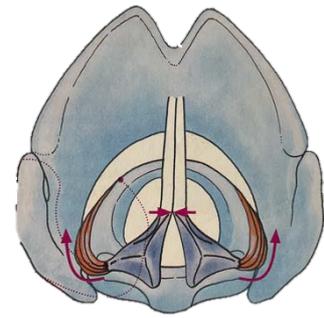


Abbildung 20: *Lateralis* (Calais-Germain, 2020)

Der **Musculus vocalis** (in der nebenstehenden *Abbildung 21* orange gefärbt) muss ebenfalls aktiv sein, da keine Aktion der Stellknorpel eine vollständige Schliessung gewährleisten kann, wenn die Stimmlippen selbst völlig schlaff sind. Der *Musculus vocalis* liegt zwischen den *Processi vocali* der Stellknorpel und dem Schildknorpel.

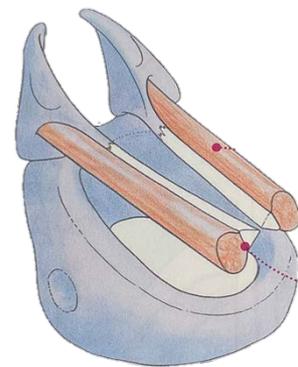


Abbildung 21: *Musculus vocalis* (Calais-Germain, 2020)

Seitlich daneben befindet sich der **Musculus Thyroarytaenoideus** (TA<sup>3</sup>, in der nebenstehenden *Abbildung 22* rot gefärbt). Die beiden Muskeln werden oft auch als interne und externe Thyroarytenoide bezeichnet, wobei sie sich aber klar unterscheiden. Der TA liegt an der Aussenseite des *Musculus vocalis*, ist nicht direkt am Stimmlippenschluss beteiligt und zählt nicht als ein Teil der Stimmlippe. Er verläuft nach aussen oben und bildet die Trennwand des Kehlkopfvorhofes. (Calais-Germain, 2020, S. 146) Der *Musculus vocalis* bewegt die Knorpel, an denen er befestigt ist, nur gering. „Er kontrahiert daher meistens statisch oder isometrisch, das heisst, ohne seine Länge zu ändern.“ (Calais-Germain, 2020, S. 162) Die Kontraktion des *Musculus vocalis* hat zur Folge, dass die Stimmlippen steifer und dicker werden, somit mehr Muskelmasse haben und damit für mehr Klang sorgen. Dadurch, dass der *Musculus vocalis* die Länge der Stimmbänder nicht verändert, ermöglicht er der Schleimhaut, entspannt zu bleiben und sich im Luftdruck wellenförmig zu bewegen. (Calais-Germain, 2020, S. 162)

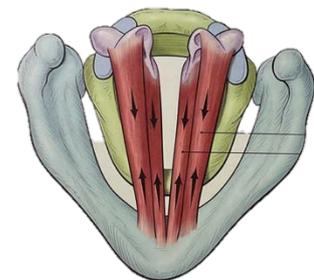


Abbildung 22: *Musculus Thyroarytaenoideus (aussen)* (Calais-Germain, 2020)

Die beiden Muskeln sind nicht, wie oft abgebildet, streng parallel angeordnet, sondern haben ein zopfartiges Muster. Bei geöffneter Glottis liegen beide Muskeln fast parallel zueinander. In Phonationsstellung, das heisst bei geschlossener Glottis, kommt es durch die Einwärtsbewegung der Stellknorpel zur Überkreuzung der Muskeln, ein Vorgang, der zum festen Glottisschluss beiträgt. (Richter, 2013, S. 47)

<sup>3</sup> In der Arbeit wird die Abkürzung TA verwendet.

Die **Stimmlippen** sind ein äusserst komplexer Muskel, dessen Struktur noch nicht vollständig geklärt ist. Umgangssprachlich werden die Stimmlippen oft als Stimmbänder bezeichnet. Die Stimmbänder sind jedoch eigentlich nur ein Teil der Stimmlippen, genau genommen einer von fünf. Die echten Stimmbänder, auch bekannt als *Ligamentum vocale*, sind weissliche Faserstränge, die zwischen den beiden Stellknorpeln und der Innerseite des Schildknorpels gespannt sind (siehe *Abbildung 20*). Jedes Stimmband besteht aus drei Teilen bzw. drei Schichten (siehe *Abbildung 24*). Die innerste Schicht grenzt an die Schleimhaut an und besteht aus lockerem Gewebe<sup>4</sup> mit wenigen elastischen Fasern<sup>5</sup>. Die mittlere Schicht dagegen besteht hauptsächlich aus elastischen Fasern und die äusserste Schicht aus fest gewebten Kollagenfasern<sup>6</sup>, die fast nicht dehnbar sind. Direkt daneben befindet sich der vierte Teil der Stimmlippen, der *Musculus vocalis*, welcher sich an der Aussenseite der eigentlichen Stimmbänder befindet. Umrandet werden die vier Schichten von einer Schleimhaut, welche somit die fünfte Schicht bildet. (Calais-Germain, 2020, S. 146)

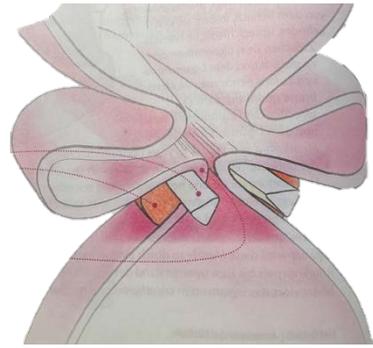


Abbildung 23: Stimmlippen (Calais-Germain, 2020)

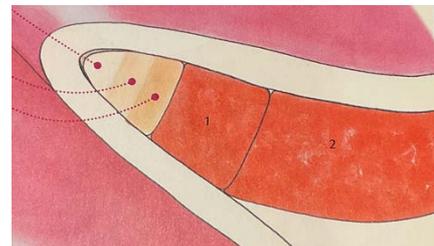


Abbildung 24: Ligamentum vocale (Calais-Germain, 2020)

Die Stimmlippen können dünn oder dick sein. Wenn die Stimmlippen durch Aktivität des CT gedehnt werden, sind sie dünner und somit geeignet für die Kopfstimme. Bei der Bruststimme sind sie meistens weniger gedehnt und dadurch dicker. Um die Stimmlippen nun zu öffnen, braucht es den subglottischen Druck, also den Druck unterhalb der Glottis. Wenn er genug verstärkt ist und dadurch die Glottis öffnet, strömt ein Teil der Luft durch die Stimmlippen hindurch. Die Verengung zwischen den Stimmlippen erzeugt an dieser Stelle eine Beschleunigung des Luftstroms und damit einen Unterdruck (der sogenannte Bernoulli-Effekt)<sup>7</sup>. Durch diesen Unterdruck entsteht ein Sogeffekt auf die Schleimhaut und dann auf die Stimmlippen, welche sich somit schliessen. Der Luftstrom wird gestoppt und die Sogkräfte fallen in dem Masse weg, in dem der subglottische Druck steigt. Durch diesen Druck öffnen sich die Stimmlippen wieder und der Prozess beginnt von vorne. Je schneller die Stimmlippen nun auf und zugehen (schwingen), desto höher ist der Klang und umgekehrt. (Calais-Germain, 2020, S. 148/149/167)

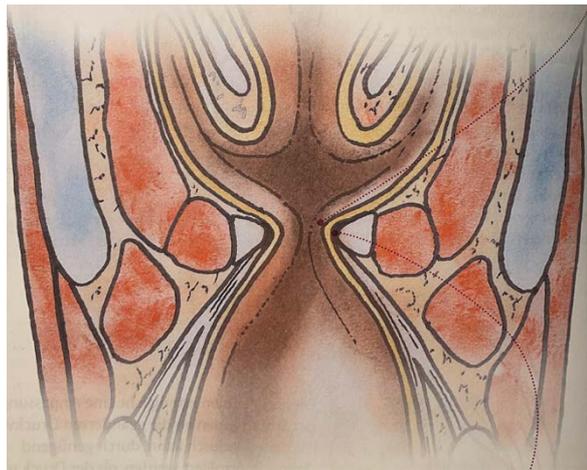
<sup>4</sup> Def. „ein organisches Material, das aus einer Gruppe gleichartig oder unterschiedlich differenzierter Zellen besteht, die eine gemeinsame Funktion oder Struktur aufweisen.“ (Antwerpes, 2019)

<sup>5</sup> Def. ein lineares, elementares Gebilde, das aus einem Faserstoff besteht und eine äussere Faserform hat. Sie ist im Verhältnis zu ihrer Länge ein dünnes, flexibles Gebilde. («Fasern», 2021)

<sup>6</sup> „Kollagenfasern kommen z.B. in Bändern, Sehnen {...} vor. Sie sind sehr zugfest, dabei aber nicht steif, sondern flexibel.“ (Thieme Verlag, 2015, S.84)

<sup>7</sup> „Der Bernoulli-Effekt entsteht, wenn ein Fluid durch ein Rohr mit variabler Breite fliesst. Je kleiner der Durchmesser, desto höher die Geschwindigkeit. Je höher die Geschwindigkeit desto geringer der Druck. Daraus folgt: Je enger, desto schneller und desto weniger Druck.“ (Blandine Calais-Germain, 2020, S. 166)

Die Wellenbewegung der Stimmlippen respektive der Schleimhaut darüber wäre nicht möglich, wenn die Schleimhaut direkt auf dem Gewebe liegen würde. Der schmale Raum zwischen der Schleimhaut und dem Stimmband wird als ‚**Reinke-Raum**‘<sup>8</sup> bezeichnet (Siehe *Abbildung 25*; schwarzer Rand neben dem weissen Stimmband). Hier liegt die Schleimhaut locker auf dem *Ligamentum vocale*, sie kann sich etwas vom Stimmband lösen und auf dem Reinke-Raum hin- und hergleiten. Dieses Gleiten nennt man auch ‚Randkantenverschiebung‘. Der Reinke-Raum ist oft Ursprung von stimmlichen Erkrankungen, insbesondere Schwellungen (Ödeme), welche die Wellenbewegung schwierig machen und dadurch die Vibration im Kehlkopf gefährden. (Calais-Germain, 2020, S. 170)



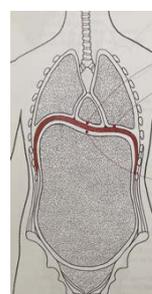
*Abbildung 25: Reinke-Raum (Blandine Calais-Germain, Anatomie der Stimme)*

Oberhalb der Stimmlippen befinden sich die **Taschenfalten**, eine auf der rechten und eine auf der linken Seite (genau wie die Stimmlippen). Oft werden die Taschenfalten nur als Schleimhautfalten beschrieben, sie werden jedoch in ihrer Tiefe durch eine Verdickung des TA verstärkt. Sie können deswegen durch Kontraktion dieses Muskels aktiv ihre Form verändern und werden je nach dem dicker und dünner. Die Taschenfalten sind die ersten Resonanzräume über den Stimmlippen. Wenn sie sich verändern, ändert sich somit auch der Klang der Stimme. (Calais-Germain, 2020, S. 176) Wie die Stimmlippen können auch die Taschenfalten (und deren Schleimhäute) schwingen, jedoch viel langsamer, womit auch der dabei entstehende Klang viel tiefer ist. (Calais-Germain, 2020, S. 177)

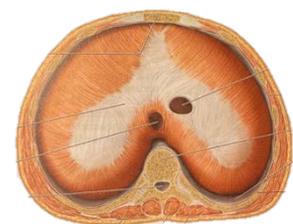


*Abbildung 26: Taschenfalten (Calais-Germain, 2020)*

Das **Zwerchfell** befindet sich zwischen der Brust- und Bauchhöhle und ist der wichtigste Atemmuskel. Es haftet oben durch den Herzbeutel und das Rippenfell an der Brusthöhle und unten durch das Bauchfell an der Bauchhöhle (siehe *Abbildung 27*). Somit sind die beiden Körperhöhlen miteinander verbunden: Wird die eine Höhle bewegt, hat das automatisch einen Einfluss auf die andere Höhle. Es ist nicht möglich, die beiden Teile getrennt voneinander zu bewegen. (Calais-



*Abbildung 27: Zwerchfell (Calais-Germain, 2020)*



*Abbildung 28: Zwerchfell Muskelfasern (Calais-Germain, 2020)*

<sup>8</sup> “Der Reinke-Raum (und dessen Ödem) ist nach seinem Entdecker, dem deutschen Anatomen Friedrich Berthold Reinke, benannt und wurde 1895 erstmals von ihm beschrieben.“(« Reinke-Ödem », 2021)

Germain, 2020, S. 94) Das Zwerchfell besteht aus Muskelfasern, welche in Richtung Zwerchfellmitte verlaufen und dort an einer Sehnenplatte ansetzen (siehe *Abbildung 28*). In seiner Ruheposition ist das Zwerchfell kuppelartig nach oben gewölbt. Bei der Einatmung flacht es ab, wodurch der Brustraum erweitert und die Bauchhöhle verkleinert wird. Durch das Absinken des Zwerchfells werden die Bauchorgane nach unten gedrückt. Die Bauchmuskeln lassen nach, sodass sich der Bauchraum nach vorne vergrößert und die Organe wieder genügend Platz haben. Bei der Ausatmung entspannt sich das Zwerchfell und bewegt sich nach oben, zurück in seine Ausgangsposition. Dabei können die Bauchmuskeln unterstützend wirken. (Thieme Verlag, 2015, S. 390) Bei der Stimmerzeugung ist eine möglichst lange Ausatmung erwünscht. Hierbei hält das Zwerchfell die Ausatmung zurück und wird von den queren, seitlichen Bauchmuskeln und der Zwischenrippenmuskulatur unterstützt, welche durch Muskelfasern miteinander verbunden sind. Diese Funktion wird oft genutzt, um den subglottischen Druck zu kontrollieren und zu steuern. Diese queren Bauchmuskeln wirken grösstenteils im Bereich der Taille. Sie können jedoch auch Druck nach unten auf den Beckenboden ausüben. (Calais-Germain, 2020, S. 101)

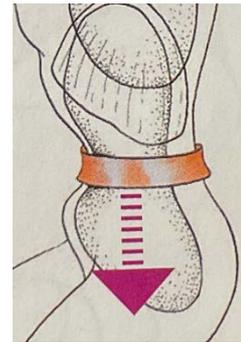


Abbildung 29: Druck nach unten (Calais-Germain, 2020)

Der **Beckenboden** besteht aus Bindegewebe und Muskulatur und hat die Aufgabe der Stütze für die darüber liegenden Organe. Neben seiner Stützfunktion trägt er auch den abwärts gerichteten Druck, welcher durch unterschiedliche Körperfunktionen entsteht. (Gebären, Husten, Urinieren, usw.) Unter anderem auch der Druck, der beim Stimmeneinsatz meistens im Bauchraum

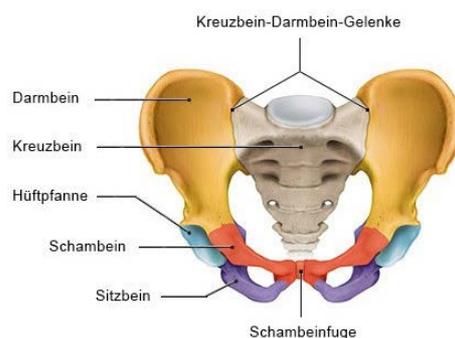


Abbildung 30: Beckenboden (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, 2021)



Abbildung 31: Beckenboden (Calais-Germain, 2020)

mithilfe der Bauchmuskulatur entsteht. Wenn der Druck nach oben entweicht, trifft er da auf die Glottis, die während der Phonation geschlossen ist. Als Folge wird der Druck wieder nach unten geschickt, wo er wiederum auf den Beckenboden trifft. Somit ist der Beckenboden nicht nur als Stütze für den nach unten gerichteten Druck zuständig, sondern auch ein aktiver Muskel, der den Druck, der für die Stimmerzeugung notwendig ist, erzeugt. Um diese Funktion ausführen zu können, braucht der Beckenboden einen ausreichenden Tonus<sup>9</sup>. (Calais-Germain, 2020, S. 108)

<sup>9</sup> Def. der Spannungszustand der Muskulatur («Tonus», 2021)

Die **Beckenbodenmuskulatur** gibt es bei Männern sowie bei Frauen. Bei Männern ist der Beckenboden ‚geschlossen‘ und die Geschlechtsorgane befinden sich ausserhalb des Beckenbodens. Bei den Frauen jedoch befindet sich im vorderen Teil des Beckenbodens eine Spalte, die Urogenitalspalte, die für den Geschlechtsakt und die Geburt notwendig sind. Diese Spalte ist ein Schwachpunkt in der weiblichen Bauchhöhle. Dementsprechend ist es wichtig, dass die Beckenbodenmuskulatur ausreichend gestärkt ist, damit der Beckenboden seine Stützfunktion erfüllen kann. Wir unterscheiden dabei von tiefen und oberflächlichen Muskeln: Zu den tiefen Muskeln gehören der Afterhebermuskel (*Musculus levator ani*) und der Steissbeinmuskel (*Musculus coccygeus*). Der Afterhebelsmuskel ist vorne am Schambein und am aufsteigenden Bereich des Sitzbeins befestigt und bildet eine Art Hängematte, die mehr oder weniger nach unten gewölbt ist (siehe *Abbildung 32*). Er bewegt den Darmausgang nach vorne und oben, indem er sich in Richtung des mittleren Teils des kleinen Beckens hebt. Der Steissbeinmuskel verläuft vom Sitzbeinstachel zum Kreuzbein und zum Steissbein. Er bildet mit dem Afterhebelsmuskel zusammen die Hängematte und vervollständigt somit seine Wirkung. Er bewegt das Kreuzbein und das Steissbein ein wenig nach vorne: diese Bewegung ist beim Singen manchmal spürbar, wenn wir versuchen den Beckenboden bewusst zu kontrahieren. (Calais-Germain, 2020, S.109) Die oberflächliche Beckenbodenmuskulatur besteht aus sehr kleinen Muskeln und befindet sich unterhalb der Afterheber- und Steissbeinmuskeln. Sie dienen vor allem dazu, die Aktivität der tiefen Muskeln zu unterstützen. (Calais-Germain, 2020, S.110) Übungen für das Beckenboden-Training sind im Kapitel «Die Stimme in den Wechseljahren» geschildert.



Abbildung 32: Beckenbodenmuskulatur (Calais-Germain, 2020)

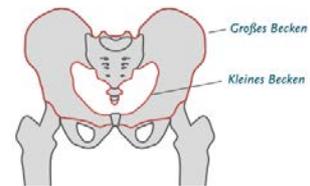


Abbildung 33: kleines und grosses Becken (Gier Daniel, 2021)

Der **Iliopsoasmuskel**, auch *Musculus iliopsoas* genannt, gehört zur inneren Hüftmuskulatur und ist der stärkste Beuger des Hüftgelenks (siehe in *Abbildung 34* grün eingefärbt). Grob beschrieben entspringt er an den Rippenfortsätzen, Brust- und Lendenwirbeln und gelangt bis zum Oberschenkelknochen. («*Musculus psoas major*», 2021) Er ist an der Aufrichtung des Rumpfes aus der Rückenlage beteiligt und kann zudem den Oberschenkel nach aussen rotieren. Zudem ist er faszial mit dem Zwerchfell verbunden. (Högemann, 2021)

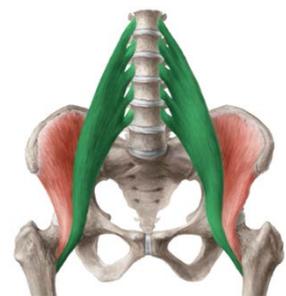


Abbildung 34: Iliopsoasmuskel (Karunaharamoorthy, 2021)

## 2.2. Anatomie und Physiologie des weiblichen Körpers

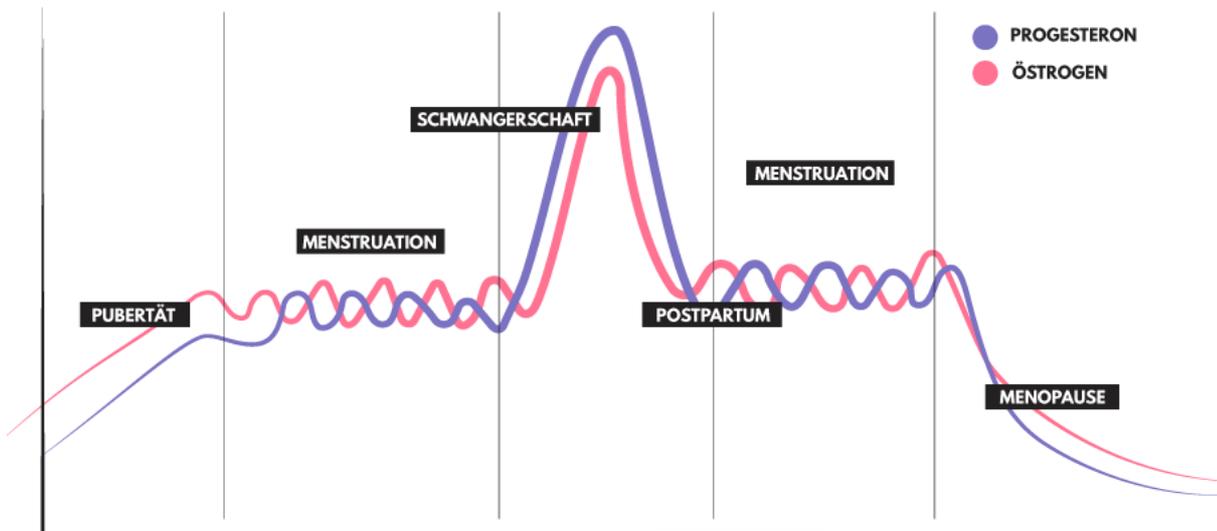


Abbildung 35: hormonelle Phasen der Frau (Vegavero, 2020)

Der weibliche Körper durchgeht im Laufe des Lebens unterschiedliche Phasen und hormonelle Veränderungen (z.B. Pubertät, Schwangerschaft, usw.), wovon viele Organe und Körperteile sowie auch die Stimme beeinflusst werden (siehe *Abbildung 35*). Die Schwerpunkte ‚Menstruationszyklus‘ und ‚Wechseljahre‘ dieser Arbeit gehören ebenfalls zu diesen typischen weiblichen Phasen und Veränderungen. Um die Funktionsweise des Menstruationszyklus und der Wechseljahre verstehen zu können, werden die direkt betroffenen Organe, nämlich die weiblichen Geschlechtsorgane hier kurz definiert und erklärt.

### 2.2.1. Anatomie und Physiologie der weiblichen Geschlechtsorgane

Als primäre Geschlechtsorgane werden diejenigen bezeichnet, welche einen direkten Einfluss auf die Fortpflanzung haben. Hingegen werden sekundäre Geschlechtsmerkmale diejenigen genannt, die keinen unmittelbaren Einfluss auf die Fortpflanzung haben (wie zum Beispiel die weibliche Brust, welche als biologische Funktion das Stillen von Säuglingen hat) (Berufsverband der Frauenärzte, 2021). Die weiblichen Geschlechtsorgane (nachfolgend auch Genitalien genannt) werden in zwei Kategorien unterteilt: die inneren Geschlechtsorgane und die äusseren Geschlechtsorgane (Berufsverband der Frauenärzte, 2021). Zum äusseren weiblichen Genital zählen die grossen und kleinen Schamlippen, der Schamhügel, der Scheidenvorhof, der Scheideneingang, der Hymen und die Klitoris sowie drei verschiedene Drüsen (Bartholin'sche Drüsen, kleine Vorhofdrüsen, Skene-Drüsen) (Lasch & Fillenberg, 2017, S. 7). Die inneren weiblichen Geschlechtsorgane werden in dieser Arbeit öfters erwähnt und daher an dieser Stelle ausführlicher erklärt.

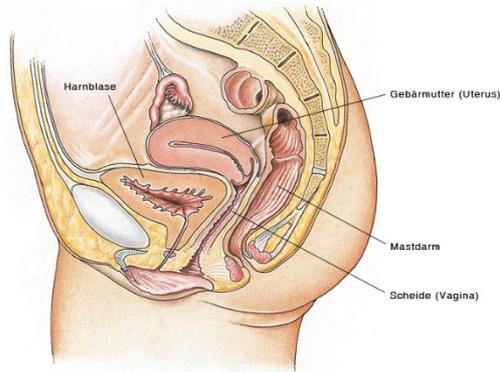


Abbildung 36: innere weibliche Geschlechtsorgane von der Seite (Feucht, 2016)

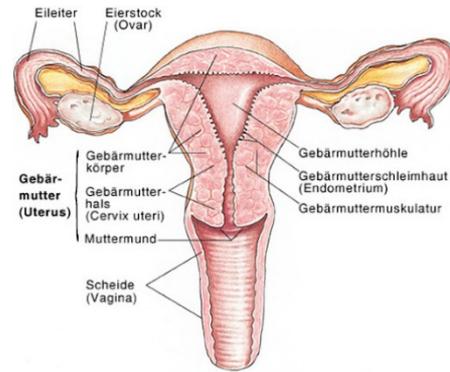


Abbildung 37: innere weibliche Geschlechtsorgane von vorne (Feucht, 2016)

Zu den inneren Geschlechtsorganen gehören (siehe *Abbildungen 35 und 36*):

Die **Scheide** ist ein etwa acht bis zehn zentimeterlanger, muskulär-bindegewebiger Schlauch, welcher das äussere weibliche Genital mit den übrigen inneren Geschlechtsorganen verbindet. Genauer erstreckt sich die Scheide vom Scheideneingang bis zum äusseren Muttermund (Goerke & Valet, 2014, S. 6). Dehnbar wird sie durch die umliegenden Organe zu einem Spalt zusammengedrückt, welcher sich z.B. bei einer Geburt oder beim Geschlechtsverkehr erweitern kann (Deutsche Krebsgesellschaft, 2018). Die Scheide wird von einer Schleimhaut überzogen, welche stark von Hormonen beeinflusst wird und somit im Laufe des Menstruationszyklus, einer Schwangerschaft oder mit dem Alter unterschiedliche Dicken aufweisen kann (Antwerpes & Sacharow, 2021). Ausserdem sorgt die Schleimhaut für ein optimales saures Milieu, um der Ansiedlung von Keimen entgegenzuwirken (Lasch & Fillenberg, 2017, S. 8).

Die **Gebärmutter** ist ein birnenförmiges, muskelstarkes Hohlorgan, in welchem sich eine befruchtete Eizelle einnisten und zu einem Embryo, bzw. Fötus heranreifen kann (Rezaie et al., 2021). Bei der erwachsenen Frau ist die Gebärmutter ca. sieben bis neun Zentimeter lang. Jedoch kann sie sich z.B. im Falle einer Schwangerschaft stark ausdehnen und nach der Geburt wieder kontrahieren (Rezaie et al., 2021). Sie wird in Gebärmutterkörper und Gebärmutterhals unterteilt.

Den unteren Drittel der Gebärmutter übernimmt der schmale Gebärmutterhals, ein zwei bis drei Zentimeter langer Kanal, welcher der Gebärmutterkörper mit der Scheide verbindet (DocCheck Flexikon, 2007). Der Gebärmutterhals sekretiert einen Schleim, welcher je nach Menstruationszyklusstadium dünnflüssiger sein kann; beim Eisprung wird der Schleim dünnflüssiger, sodass zu diesem Zeitpunkt die Spermien ascendieren und die freigestellte Eizelle befruchten können. Nach dem Eisprung wird der Schleim wieder dickflüssig und übernimmt eine Barrierefunktion gegen die Aszension von Keimen und Spermien (Goerke & Valet, 2014, S. 8). Der Gebärmutterkörper stellt die oberen zwei Dritteln der Gebärmutter dar und schliesst die Gebärmutterhöhle ein. Im oberen Teil des Gebärmutterkörpers befinden sich die Öffnungen zu den Eileitern und im unteren Teil des Gebärmutterkörpers befindet sich die Öffnung zum Gebärmutterhals. Die Gebärmutter ist von einer Schleimhaut (Endometrium) umgeben, welche wie die Scheidenschleimhaut ebenfalls von Hormonen

beeinflusst wird und sich in der ersten Hälfte des Zyklus aufbaut (Rezaie et al., 2021) (für mehr Informationen siehe Kapitel «Der Menstruationszyklus »).

Die **Adnexe**, bestehend aus:

**Eileiter** sind, wie der Name sagt, 10 bis 18 zentimeterlange, von Schleimhaut bedeckte Muskelschläuche, welche zum Transport der reifen Eizelle von den Eierstöcken in die Gebärmutter dienen (Goerke & Valet, 2020, S. 7). Die Eileiter befinden sich jeweils rechts und links der Gebärmutter und stehen mit dieser in Verbindung. Das andere Ende des Schlauchs befindet sich in der Nähe des Eierstocks und besitzt sogenannte Fimbrien (siehe *Abbildung 37*). Diese sind fransenartige Fortsätze, welche die freigesetzte und reife Eizelle beim Eisprung auffangen und sie in den Eileiter hineinführen (Lasch & Fillenberg, 2017, S. 8).

**Eierstöcke** befinden sich jeweils links und rechts der Gebärmutter und liegen an der seitlichen Beckenwand (Breckwoldt & Keck, 2013, S. 10). Sie sind durch ein Ligament mit der Gebärmutter verbunden und befinden sich in unmittelbarer Nähe des fransenartigen Endes der Eileiter (Lasch & Fillenberg, 2017, S. 8). Die mandelförmigen Eierstöcke haben zwei Funktionen, welche unmittelbar miteinander verbunden und voneinander abhängig sind: die Bildung und Reifung von weiblichen Eizellen und die Abgabe von den Geschlechtshormonen Östrogene und Progesteron (Utian, 1981, S. 25). In den Eierstöcken werden primär zwischen 700'000 und 2 Millionen Primordialfollikel angelegt. Diese Anzahl nimmt bis zur Geburt ab und reduziert sich auf ca. 400'000 Primordialfollikel (Goerke & Valet, 2020, S. 8). Einige Primordialfollikel reifen jeden Monat während der gebärfähigen Jahre und werden von den Eierstöcken über die Eileiter in die Gebärmutter geschickt, dies jedoch nur, bis der Vorrat an Eizellen in der Menopause erschöpft ist. Ab dann werden keine Eizellen mehr gebildet (Utian, 1981, S. 25) (für mehr Informationen siehe Kapitel «Der Menstruationszyklus» und «Die Wechseljahre»).

Die reifenden Eizellen schützen sich während ihrer Entwicklung in einem Eifollikel, welcher im Laufe des Menstruationszyklus verschiedene Strukturen einnimmt. Er durchläuft vier Stadien (siehe *Abbildung 38*): Primordialfollikel (Frühstadium der Eizelle und Eifollikel), Graaf'scher Follikel (In den ersten zwei Wochen des Menstruationszyklus verwandelt sich der Primordialfollikel in einen Graaf'schen Follikel, welcher Östrogene bildet und schlussendlich die Eizelle freigibt), Corpus Luteum oder Gelbkörper (nach dem Eisprung verwandelt sich der leere Graaf'sche Follikel in eine gelbliche Resthöhle, welche sowohl Östrogene als auch Progesteron ausgibt) und Corpus albicans (wenn die Eizelle nicht befruchtet wird, degeneriert der Corpus Luteum zu dem weisslichen funktionslosen Corpus albicans) (Utian, 1981, S. 25 f.).

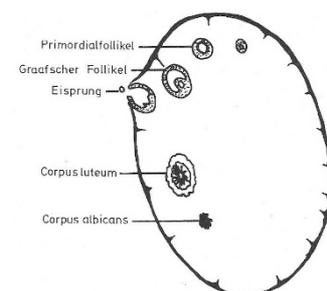


Abbildung 38: Stadien des Eifollikels (Utian, 1981, S. 26)

### 2.2.2. Das Hormonsystem

Hormone sind kleine (Boten-)Stoffe, die den Körper auf vielfältige Weise anregen. Sie stabilisieren das Immunsystem, regeln den Tagesrhythmus, fördern oder stoppen das Wachstum, regulieren die Körpertemperatur und den Appetit, helfen, auf Stresssituationen zu reagieren, steuern den weiblichen Zyklus, die Gefühle, die Launen und vieles mehr. Ihr Zusammenspiel ist fein aufeinander abgestimmt und äussere Einflüsse wie auch Krankheiten können dieses perfekt ausgeglichene Hormon-Orchester aus der Balance bringen.

Tatsächlich könnte das Hormonsystem mit einem Orchester verglichen werden, das eine vielfältige Sinfonie spielt: je nach Satz laut oder leise, schnell oder langsam, temperamentvoll oder sanft. So wie bei einem Konzert können die Musiker:innen, bzw. die Hormone nicht einfach nach freiem Willen entscheiden was und wie sie spielen wollen, sondern sie spielen nach einer Partitur mit Taktarten, Tempoangaben, Dynamik und gegebenen Melodien. Die begabten Musiker:innen können Solostimmen übernehmen und sogar zu Gunsten des Klanges das Instrument wechseln und in einem anderen Register aushelfen. Wenn jede:r Musiker:in nach gegebenen Anweisungen des Dirigenten spielt, bekommt das Orchester einen wunderschönen und angenehmen Klang. Fangen jedoch äussere Einflüsse das Instrument zu verstimmen, beginnen Musiker:innen wie Hormone eine selbst erfundene Melodie zu spielen oder werden z.B. zusätzliche Musiker:innen hinzugefügt, wird der ehemals ausgeglichene Orchesterklang aus dem Gleichgewicht gebracht. Wenn ein:e Musiker:in also nicht nach gegebenen Anweisungen spielt, hat es Auswirkungen auf das ganze Orchester – und so ist es auch im Hormonsystem (Buchner, 2020, S.32 f.): Hormone sind eng miteinander verbunden und beeinflussen sich gegenseitig. Ihre Aufgaben sind also nicht eindeutig zu trennen, wo die Aufgabe eines Hormones aufhört, fängt die Aufgabe des anderen an (Buchner, 2020, S.34). In folgenden Kapiteln wird die Funktionsweise des Hormonsystems erläutert und die Auswirkungen der für den Menstruationszyklus und die Wechseljahre relevantesten Hormone im Organismus kurz erklärt. Da die Geschlechtshormone Östrogene, Progesteron und Testosteron eine wichtige Rolle beim Menstruationszyklus und bei der Menopause einnehmen, wird ihnen ein eigenes Kapitel gewidmet. Das Zusammenspiel aller Hormone ist jedoch immer im Hinterkopf zu behalten.

#### 2.2.2.1 Anatomie des Hormonsystems

Das Hormonsystem besteht aus mehreren Organen, bzw. (endokrinen) Drüsen, welche im ganzen Körper verteilt sind und nach einem strengen hierarchischen Prinzip Hormone ausschütten können. Diese Drüsen befinden sich im Hirn (*Hypothalamus*, Zirbeldrüse und *Hypophyse*), im Hals (Schilddrüse und Nebenschilddrüsen), im Bauch (Nebennieren und Bauchspeicheldrüse) und in den Geschlechtsorganen (Eierstöcke bei den Frauen und Hoden bei den Männern) (Schneider et al., 2020, S. 17).

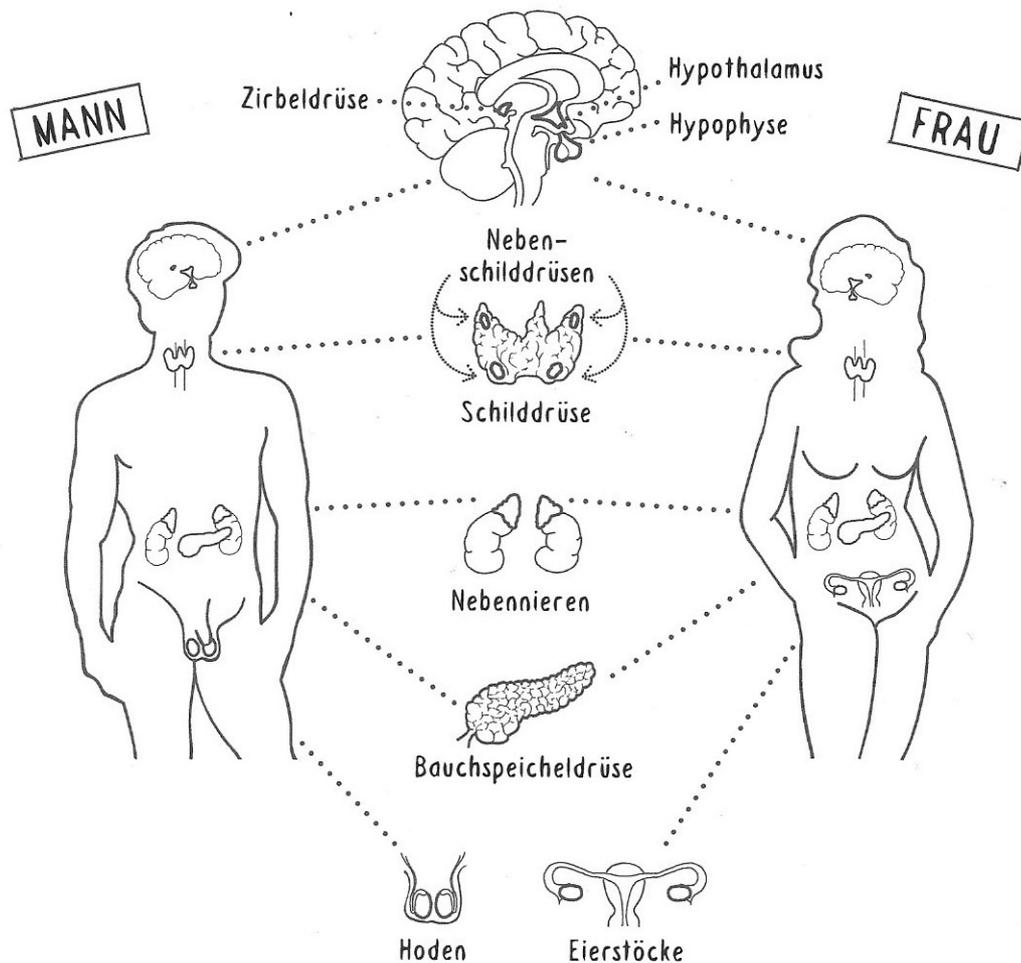


Abbildung 39: endokrinen Drüsen (Schneider et al., 2020, S. 17)

#### 2.2.2.2. Funktionsweise des Hormonsystems

Im Gegensatz zu einem Einzeller<sup>10</sup>, welcher direkt auf seiner Oberfläche die Einflüsse der Umgebung misst, sich danach richten kann und somit keine weitere Kommunikation benötigt, müssen vielzelligen Organismen mit mehreren Organen und deren jeweiligen Aufgaben Informationswege entwickeln. Letztere ermöglichen den Zellen eines vielzelligen Organismus, wie z.B. Menschen, sich gegenseitig mitteilen zu können, wie ihre Umgebung aussieht, ob sie bestimmte Bedürfnisse haben und welche Dienste sie noch für andere Organe oder Zellen leisten können. Dafür wurden drei verschiedene Systeme, welche miteinander verknüpft sind und sich gegenseitig beeinflussen können, entwickelt: das Hormonsystem, das Nervensystem und das Immunsystem (Kleine & Rossmann, 2014, S. 11 f.). Auch wenn ihre Funktionen eng miteinander verknüpft sind, wird in dieser Arbeit hauptsächlich auf das Hormonsystem eingegangen.

<sup>10</sup> Def. „einzelliges Lebewesen“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

Das Hormonsystem wird auch endokrines System genannt. Endokrin bezeichnet eine bestimmte Kommunikationsart der Zellen<sup>11</sup> untereinander, welche die Botenstoffe der Zellen, bzw. die Hormone nach innen respektive direkt in den Blutkreislauf absondern und mit dem Blut an ihren Wirkungsort in einem anderen Organ transportieren (siehe *Abbildung 40*). Somit können endokrine Zellen Nachrichten bzw. Hormone in den ganzen Körper verteilen. Jedoch besteht für die Botenstoffe die Gefahr, dass sie im Blutkreislauf von Enzymen<sup>12</sup> abgebaut werden.

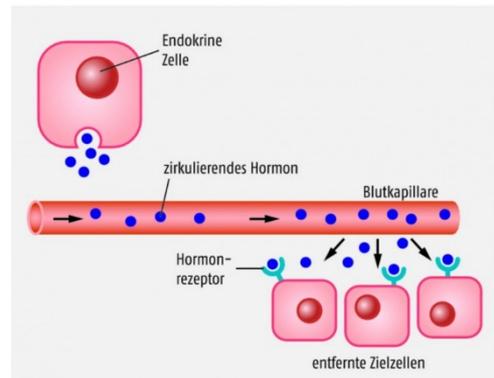


Abbildung 40: endokrines System (Dingermann & Zündorf, 2014)

Damit genügend Hormone am Zielorgan ankommen, werden also häufig Hormone ausgeschüttet, was zu einem sogenannten Puls der Hormone im Blut führt (Kleine & Rossmannith, 2014, S. 12 f.). Hormone ermöglichen also die Kommunikation zwischen Organen und Zellen und wirken im Gesamtorganismus wie körpereigene Postboten. Jedoch reagieren die Zielzellen auf Hormone nur dann, wenn sie über die entsprechenden Rezeptoren<sup>13</sup> zu dem jeweiligen Hormon verfügen (Kleine & Rossmannith, 2014, S. 274). Erst dann können sich die hormonspezifischen Wirkungen auslösen.

Es kann folgendes Bild zur Hilfe genommen werden: eine Senderin (die hormonproduzierende Zelle) übergibt mehreren Postboten eine wichtige Information (das Hormon). Diese fahren über die Autobahn (die Blutbahn) zu den Empfänger:innen (den Zielzellen). Damit die Empfänger:innen die wichtige Information bekommen können, brauchen sie das passende Schloss (einen Rezeptor) zu dem Schlüssel, welchen die Postboten besitzen: Alle Häuser, die also ein passendes Schloss besitzen, werden von den Postboten informiert und für alle Häuser, bei welchen das Schloss und der Schlüssel nicht übereinstimmen, bedeutet es, dass die Information nicht für diese Empfänger:innen bestimmt war. Die Postboten fahren also zum nächsten Haus, bzw. zur nächsten Empfängerin weiter und somit wird es ermöglicht, dass die Information (das Hormon) von einer Vielzahl von Empfänger:innen (respektive Zielzellen) erreicht wird, welche den Befehl ausführen können.

Somit wurden zwei wichtige Charakteristiken des Hormonsystems dargestellt: Erstens werden Hormone von „einzelne[n] Organe[n] an festgelegten Orten“ (Kleine & Rossmannith, 2014, S. 15) (siehe *Abbildung*) sekretiert und zweitens sind diese Hormone „lösliche Botenstoffe mit Fernwirkung“ (Kleine & Rossmannith, 2014, S. 15) (siehe *Abbildung*) im Gesamtorganismus.

<sup>11</sup> Def. „kleinste lebende Einheit in einem pflanzlichen oder tierischen Lebewesen“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

<sup>12</sup> Def. „in der lebenden Zelle gebildete organische Verbindung, die den Stoffwechsel des Organismus steuert“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

<sup>13</sup> Lat. „receptor = Aufnehmer“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

### 2.2.2.3. Hierarchie der Hormonsekretion

Im vorherigen Kapitel «Anatomie des Hormonsystems» wurden die verschiedenen hormonproduzierenden Drüsen, bzw. endokrine Drüsen und ihr Standort im Körper vorgestellt. Diese endokrinen Drüsen produzieren jedoch nicht nach einem willkürlichen Prinzip Hormone, sondern nach einer strengen Hierarchie. In dieser wäre, wenn das vorherige Bild von den Postboten wieder aufgenommen, der *Hypothalamus* der Hauptsender der hormonproduzierenden Zellen. Die *Hypophyse* (Synonym Hirnanhangsdrüse) wäre seine Assistentin und die weiteren endokrinen Drüsen seine Unterassistentinnen. Der *Hypothalamus* schickt die Postboten mit Befehlen (Hormone) zu seiner Assistentin (*Hypophyse*), welche wiederum Postboten mit Befehlen zu seinen Unterassistentinnen (den endokrinen Drüsen im Hals, Bauch oder in den Geschlechtsorganen) schickt. Diese fleissigen Unterassistentinnen werden ebenfalls endgültige Befehle (Hormone) aussenden, welche dann zu den Empfängerinnen (Zielzellen) geschickt und von ihnen ausgeführt werden.

Wenn der Hauptsender (*Hypothalamus*) jedoch nie aufhört Befehle zu geben, wird die Unterassistentin ständig Befehle (Hormone) produzieren. Dies würde zu einem exponentiellen Wachstum an Hormonen im Blut führen, was ungünstige bis gefährliche Folgen haben kann. Tatsächlich ist die Anzahl an einzelnen Hormonen im Blut streng geregelt und steht in Balance zu den anderen produzierten Hormonen. Um eine Überschwemmung zu vermeiden, informiert eine Unterassistentin also den Hauptsender (*Hypothalamus*), dass die ideale Menge des benötigten Hormons im Blut erreicht wurde; es wurden also genügend Postboten ausgeschickt, um alle relevanten Haushalte zu erreichen. Da das Hormonsystem aus respektvollen, aufeinander hörenden und nicht von der Überproduktion getriebenen Arbeitenden besteht, wird der Hauptsender auf das Signal seiner Unterassistentin achten und seine Aussendung von Befehlen hemmen oder stoppen. Dieses für die Hormonsekretion wesentliche Merkmal eines Regelkreises wird in der Biologie negative Rückkopplung genannt (mednachhilfe, 2011).

Der *Hypothalamus* ist Teil des Gehirns. Unter dem *Hypothalamus* hängt die *Hypophyse* (Synonym Hirnanhangsdrüse) (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 48). Der *Hypothalamus* schüttet Befehle in Form von Hormonen aus, welche nicht im ganzen Körper, sondern nur in der unter ihm hängenden *Hypophyse* Auswirkungen haben können. Diese vom *Hypothalamus* ausgegebenen Hormone werden ‚Releasing Hormones‘<sup>14</sup> genannt und mit den Buchstaben RH abgekürzt. Die Zellen der *Hypophyse*, welche dann über die zu den RH entsprechenden Rezeptoren verfügen, können darauf reagieren und wiederum Hormone entweder zur nächsten endokrinen Drüse ausgeben (indirekte Wirkung) oder direkt zur Zielzelle (direkte Wirkung) (mednachhilfe, 2011). Für den Menstruationszyklus und die Wechseljahre sind die Geschlechtshormone von hoher Wichtigkeit (siehe *Abbildung 41*). Diese werden im *Hypothalamus* vom Gn-RH (Gonadotropin-Releasing Hormone) freigesetzt. Dieses setzen in der *Hypophyse* die Hormone FSH (Follicle-Stimulating Hormon<sup>15</sup>) und

---

<sup>14</sup> Auf Deutsch: freisetzende Hormone

<sup>15</sup> Auf Deutsch: follikel-stimulierendes Hormon

LH (Luteinizing Hormone<sup>16</sup>) frei, welche auf die Eierstöcke der Frauen und die Hoden der Männer wirken (indirekte Wirkung). Bei Frauen im gebärfähigen Alter stimuliert FSH die Entwicklung des Eifollikels in den Eierstöcken, welche die Eizelle schützen respektive sie heranreifen lassen. Ausserdem befinden sich dort östrogenbildende Zellen. Bei Eireifung wird von der *Hypophyse* LH ausgegeben. Dieses ist dann für den Eisprung und die Bildung von Androgenen verantwortlich. Die übriggebliebenen und leeren Follikel entwickeln sich zu einem Gelbkörper, der Progesteron bildet (siehe Kapitel «Der Menstruationszyklus»). Bei Männern fördert FSH die Bildung und Reifung von Spermien in den Hoden und LH die Produktion von Testosteron (mednachhilfe, 2011).

Obwohl bei Östrogenen und Progesteron von ‚weiblichen‘ Hormonen und bei Testosteron vom ‚männlichen‘ Hormon gesprochen wird, sind Östrogene, Progesteron und Testosteron sowohl bei Männern wie auch bei Frauen zu finden. Der geschlechterspezifische Unterschied liegt in der Menge der ausgeschütteten Hormone im Blut (Wimmer, 2018, S. 28).

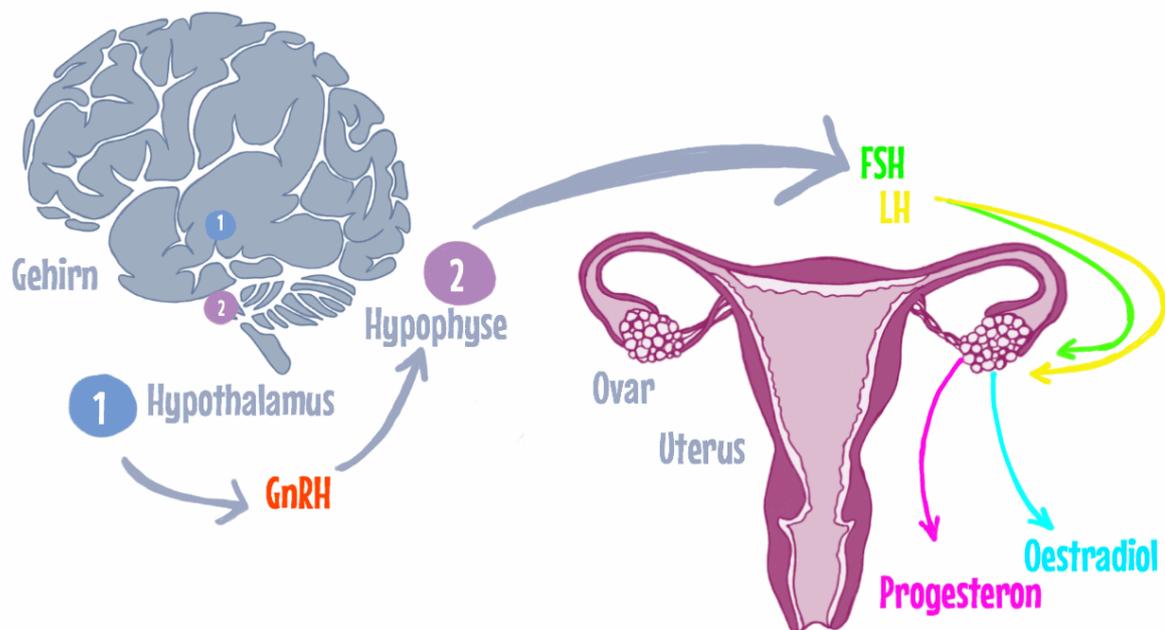


Abbildung 41: Hierarchie der Hormonsekretion (Fleissner, 2020)

<sup>16</sup> Auf Deutsch: luteinisierendes Hormon

#### 2.2.2.4. Geschlechtshormone

Die Geschlechtshormone Östrogene, Progesteron und Testosteron sind Teil des Hormonorchesters und prägen das Geschlecht. Wird das Bild der Sinfonie nochmals aufgenommen, so befinden sich in der weiblichen und männlichen Sinfonie genau dieselben Instrumente, nur sind z.B. in der einen deutlich mehr Blechbläser und in der anderen deutlich mehr Holzbläser dabei. Somit klingt die erste Sinfonie etwas metallischer, während der Klang der anderen weicher und dunkler klingt. Genau wie in einem Orchester, das nicht die richtige Besetzung hat, kann es auch vorkommen, dass bei Frauen mit erhöhtem Testosteronspiegel männliche(re) Merkmale auftreten und umgekehrt bei Männern mit erhöhtem Östrogen- und Progesteronspiegel weibliche(re) Merkmale verstärkt werden.

Bei den Geschlechtshormonen ist dementsprechend ebenfalls Gleichgewicht ein wichtiger Begriff. Sobald eines der drei Hormone übermässig vorhanden ist, geht das auf Kosten der anderen zwei Hormone – ein solcher Überschuss muss wieder ins Gleichgewicht gebracht werden.

##### 2.2.2.4.1. Östrogene

Bei Östrogenen handelt es sich um eine Hormongruppe; eine Grossfamilie mit mehreren Dutzend Mitgliedern, welche sowohl im männlichen wie auch im weiblichen Körper produziert werden. Jedoch werden sie traditionell als ‚weibliche Hormone‘ gekennzeichnet, da sie im weiblichen Körper in viel höherer Menge vorkommen (Buchner, 2020, S.51).

Die wichtigsten davon sind Östron, Östradiol und Östriol. Allein diese drei Östrogene haben unterschiedliche Funktionen und werden in unterschiedlichen Mengen ausgeschüttet (Buchner, 2020, S.51).

**Östron** wird in den Eierstöcken, Hoden, Nebennieren und im Unterhautfettgewebe produziert. Östron spielt die Rolle eines Östrogenlagers im Unterhautfettgewebe, aus dem je nach Bedarf in Östradiol umgewandelt werden kann (Buchner, 2020, S. 51). Vor der Menopause spielt Östron bei der Frau eine kleinere Rolle und wird auch nur in geringer Menge ausgegeben. Nach der Menopause wird es aber zum Haupt-Östrogen, welches eine Knochenschutzfunktion annimmt, jedoch, da es die Zellteilung anregt, auch krebsfördernd sein kann (Buchner, 2020, S. 51). Hohe Östronwerte werden z.B. bei regelmässigem Alkoholkonsum oder Leberverfettung erreicht. Ausserdem weisen Frauen mit höherem Körperfettanteil in den Wechseljahren einen hohen Östronwert auf, da dieses Hormon im entwickelten Unterhautfettgewebe gespeichert wird (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 56).

**Östradiol** wird in den Eierstöcken, Hoden, Nebennieren sowie bei schwangeren Frauen in der Plazenta gebildet. Östradiol wird ebenfalls aus der Umwandlung von Östron im Unterhautfettgewebe produziert und ist für den Eisprung und die Vorbereitung der Gebärmutter Schleimhaut für die Einnistung des befruchteten Eis zuständig. Da diese Funktion nach der Menopause nicht mehr von Wichtigkeit ist, verschiebt sich dann die Produktion von Östradiol zu Östron (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 55). Östradiol ist das wirksamste Mitglied der Östrogenfamilie. Aus

diesem Grund werden in der Folge die Wirkungen vom Östradiol (wenn das Hormongleichgewicht ausbalanciert ist) aufgelistet (Buchner, 2020, S. 52):

- Hilfe bei der Zellteilung (Wachstum)
- Förderung des Aufbaus der Gebärmutter Schleimhaut
- Fett- und Wasserspeicherung (sorgt z.B. für eine klare Haut)
- Bremsen des Knochenabbaus
- Hilfe bei der Eizellenreifung
- Unterstützung der Ein- und Tiefschlafphase
- Förderung des weiblichen Aussehens, Körperform und Haarwuchses
- Förderung eine höhere Blutgerinnung
- Hilfe bei der Körpertemperaturregulation (Buchner, 2020, S.52)

„Je wirksamer eine Hormonart ist, umso leichter [kann] in diesem Bereich das Hormongleichgewicht [verloren werden]“ (Buchner, 2020, S.51). Da Östradiol das stärkste Hormon der Östrogenfamilie ist, kann es am häufigsten zu einem Östradiolüberschuss oder -mangel kommen. Aus diesem Grund werden in der Folge die möglichen Wirkungen eines Östradiolüberschusses aufgelistet. In diesem Fall wird von Symptomen einer ‚Östrogendominanz‘ gesprochen, d.h. dass das Verhältnis vom Östradiol zu anderen Hormonen wie Progesteron oder Testosteron nicht mehr ausgewogen ist, was möglicherweise zur Entwicklung von Krebs, Allergien oder weiteren möglichen Komplikationen führen kann:

- Erhöhtes Thrombosenrisiko<sup>17</sup>
- Sexuelle Müdigkeit
- Blutzuckerschwankungen
- Verringerung des Sauerstoffgehalts in den Zellen
- Gewichtszunahme durch Fett- und Wasserspeicherung
- Brustschmerzen
- Langsamere Abbau von weicher Knochensubstanz (Osteoporoseschutz<sup>18</sup>)
- Kopfschmerzen und Migräne
- Starke Menstruationsblutungen
- Gemütschwankungen
- Androgynisierung des Mannes (inkl. Muskelabbau, Zeugungsunfähigkeit, hoher Stimmlage, besonders zarte Haut) (Buchner, 2020, S.52 f.)

---

<sup>17</sup> Def. „völliger oder teilweiser Verschluss eines Blutgefäßes durch Blutgerinnsel“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

<sup>18</sup> Def. „stoffwechselbedingte, mit einem Abbau von Knochensubstanz einhergehende Erkrankung der Knochen“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

Bei einem Östradiolmangel werden die Wirkungen des Östradiols in einem hormonausbalancierten Körper gedämmt, was z. B. zu folgenden Symptomen führen kann:

- Osteoporose
- Arteriosklerose<sup>19</sup>
- Bluthochdruck
- Konzentrationsstörungen
- Herzrhythmusstörungen
- Verminderte Durchblutung der Scheide
- Gewichtszunahme (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 55)
- Schlafstörungen
- Hitzewallungen
- Männliche Körperformen und Behaarung
- Tiefe Stimmlage bei Frauen
- Stimmungsschwankungen (Buchner, 2020, S. 53)

**Östriol** ist vor allem für den Aufbau der Schleimhäute des Körpers (Scheide, Mund, Stimmlippen, usw.) von Bedeutung und sorgt dafür, dass diese geschmeidig bleiben. Ausserdem schützt Östriol, im Gegensatz zum Östradiol, die Gebärmutter und Brust, da es bei der Zellteilung weniger aktiv ist. Dies verringert das Krebsrisiko.

Bei Östriolüberschuss wird also überall wo Schleimhaut eine Rolle spielt, diese vermehrt gebildet. Bei Östriolmangel hingegen baut sich die Schleimhaut ab, was Juckreiz, Brennen und Trockenheit auslöst. Dies führt zu Überempfindlichkeit in den oben genannten Bereichen des Körpers. Zum Beispiel führt eine Überempfindlichkeit im Blasen- und Scheidenbereich zu Schmerzen beim Geschlechtsverkehr, trockenen Augen, Juckreizen und ein ausgetrockneter Mund führt zu ständigem Husten und Räuspern (Buchner, 2020, S. 53).

#### 2.2.2.4.2. Progesteron

**Progesteron** ist ebenfalls ein weibliches Geschlechtshormon und gehört zu der Gestagengruppe. Es wird in der deutschen Sprache auch ‚Gelbkörperhormon‘ genannt (Buchner, 2020, S.39). Im namensgebenden Gelbkörper wird auch das meiste Progesteron gebildet. Dieses wandert dann in die Gebärmutter und bereitet die Schleimhaut mit Blut und Nährstoff für die Einnistung der nächsten befruchteten Eizelle vor (Buchner, 2020, S.39). Findet keine Befruchtung statt, sinkt der Progesteron-Wert ab und die vorbereitete Schleimhaut wird mit der Menstruation entfernt (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 56) (Für mehr Informationen siehe Kapitel «Der Menstruationszyklus»). Ausserdem wird Progesteron auch in den Nebennieren, in den männlichen Hoden, in der Plazenta und im Gehirn gebildet und ausgegeben (Buchner, 2020, S. 39).

---

<sup>19</sup> Def. „krankhafte Veränderung der Arterien vor allem als Folge von Kalkablagerungen an der inneren Wand“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

Progesteron ist von wesentlicher Bedeutung für den Hormonhaushalt, da der Körper aus diesem eine Menge von anderen Hormonarten und -gruppen synthetisiert. Es ist also ein wichtiges Vorstufenhormon und spielt ebenfalls eine wichtige Rolle als Mit- und Gegenspieler zu den Östrogenen. Tatsächlich sind dieses Hormon und die Hormongruppe Östrogen wie Yin und Yang miteinander verknüpft. Einerseits ergänzt Progesteron die Wirkung der Östrogene und balanciert die ausgeschütteten Mengen aus, andererseits kann Progesteron ohne Östrogene seine Wirkung nicht entfalten (ohne Östrogene gibt es keinen Eisprung und ohne Eisprung gibt es keinen Gelbkörper. Im Gelbkörper wird jedoch die grösste Menge Progesteron gebildet) (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 56). Das Verhältnis von Progesteron zu Östrogenen muss also ausgeglichen sein, da Progesteron-Mangel zu einer Östrogendominanz führen kann (Buchner, 2020, S. 40).

Bemerkenswert ist die positive Wirkung, welche Progesteron auf fast alle Gewebe des Körpers auslösen kann. Daher wird es auch als ‚Wohlfühlhormon‘ (Reinhardt, 2019, S. 134) bezeichnet. Einige seiner Wirkungen in einem ausgeglichenen Hormonhaushalt werden in der Folge aufgelistet:

- Hilfe bei Stressbewältigung
- Unterstützung der Gehirntätigkeit
- Stärkung des Immunsystems
- Verarbeitung von Fett und Zucker
- Vorbereitung der Gebärmutterschleimhaut
- Unterstützung bei der Schwangerschaft
- Regulierung des Cholesterinspiegels
- Bekämpfung von Krebszellen
- Hilfe bei der Regelmässigkeit der Zyklen bei Frauen
- Förderung des Stoffwechsels und des Aufbaus neuer Knochensubstanz (Osteoporoseschutz) (Buchner, 2020, S. 40 f.)
- Regulierung des Wärme- und Wasserhaushaltes (Wirkung gegen Ödeme<sup>20</sup>) (Reinhardt, 2019, S. 134)

#### 2.2.2.4.3. Testosteron

**Testosteron** ist das bekannteste Hormon der Androgenengruppe. Es wird in den Hoden, in den Eierstöcken und in den Nebennieren gebildet und kann eine direkte Wirkung auf den Körper haben oder in Östrogene umgewandelt werden (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 59). In einem ausgeglichenen Hormonhaushalt löst es folgendes aus:

- Förderung des Wachstums
- Förderung des Muskelaufbaus (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 59 f.)
- Entwicklung von primären und sekundären männlichen Geschlechtsmerkmalen
- Bildung von roten Blutkörperchen

---

<sup>20</sup> Def. „Schwellungen infolge einer Ansammlung wässriger Flüssigkeiten“ (Eichenberger, 2021)

- Stärkung der Knochenmasse
- Förderung der Konzentration und Motivation (Wimmer, 2018, S. 45)

Wird das Gleichgewicht des „kunstvoll eingerichteten Hormon-Mobile[s]“ (Buchner, 2020, S. 54) zerstört, führt auch ein Testosteron-Ungleichgewicht zu Problemen. Bei Testosteronüberschuss kommt die Balance zwischen Testosteron und den Östrogenen aus dem Gleichgewicht. Ergo mangelt es dem Körper an Östrogenen. Symptome eines Testosteronüberschusses überschneiden sich also mit denen eines Östrogenmangels und können bei Frauen möglicherweise wie folgt aussehen:

- Bartwuchs oder übermäßiger Haarwuchs bei der Frau
- Auffallend tiefe Stimme
- Männliche Körperformen
- Ausbleiben der Menstruationsblutung (Buchner, 2020, S. 62)

### 3. Die Stimme im Menstruationszyklus

#### 3.1. Der Menstruationszyklus

Der Menstruationszyklus ist ein faszinierender Prozess. Normalerweise dauert er ca. 28 Tage, beginnt mit dem ersten Tag der Monatsblutung und funktioniert ähnlich wie ein Uhrwerk. Auf jeden Zyklus folgt unmittelbar ein Neuer.

Wie bereits im vorherigen Kapitel «Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane» erklärt, brauchen die weiblichen Geschlechtsorgane Hormone, um funktionieren zu können. Die wichtigsten Hormone während des Menstruationszyklus sind dabei das luteinisierende Hormon (LH), das follikelstimulierende Hormon (FSH), die Östrogene, Progesteron und das Gn-RH (Gonadotropin-Releasing-Hormon). Was genau die Aufgaben der einzelnen Hormone während des Menstruationszyklus sind, wird anhand der untenstehenden Abbildung erklärt.

Während eines Zyklus bereitet sich die Gebärmutter stetig auf eine mögliche Befruchtung vor. Findet diese nicht statt, tritt die Monatsblutung ein; sie dient dazu, die Schleimhautreste aus dem Körper zu spülen. Dieser Vorgang wird durch Hormone beeinflusst. Neben den Hormonen der Eierstöcke sind das solche, die im *Hypothalamus* und in der *Hypophyse* gebildet und geregelt werden.

Jeden Monat wird in der Follikelphase (der Phase der Reifung des Eifollikels) vermehrt Gn-RH freigesetzt, was dazu führt, dass die *Hypophyse* beginnt, nach dem Kommando des *Hypothalamus*, zwei Substanzen ins Blut freizusetzen: das FSH und das LH. (Thieme Verlag KG, 2015, S. 546) Wenn

sie die Eierstöcke erreichen, regen sie die darin enthaltenen Eifollikel<sup>21</sup> an, zu wachsen und zu reifen. Die Follikel setzen Östrogene frei, die Eizellen wachsen, die Produktion vom FSH wird gehemmt und der *Hypophyse* wird mitgeteilt, dass sie mehr LH freisetzen soll. Das bewirkt schlussendlich, dass die reifste Eizelle vom Eierstock aus dem Follikel und der Eierstockwand ausbricht und in den Eileiter gelangt. Dies nennt man Eisprung und passiert ca. 10 bis 16 Tage vor der Menstruationsblutung. Die Eizelle wandert nun durch den Eileiter. Eine Schwangerschaft kann nur entstehen, wenn die Eizelle während den nächsten 24 Stunden von einer Samenzelle befruchtet wird. Passiert dies nicht, schliesst sich das Fenster einer Schwangerschaft für diesen Zyklus. (Bryce, 2016) Währenddessen wandeln sich die Reste des zurückgebliebenen Follikels zum Gelbkörper um. Dieser beginnt nun in der Lutealphase

#### Beispiel für einen typischen Menstruationszyklus

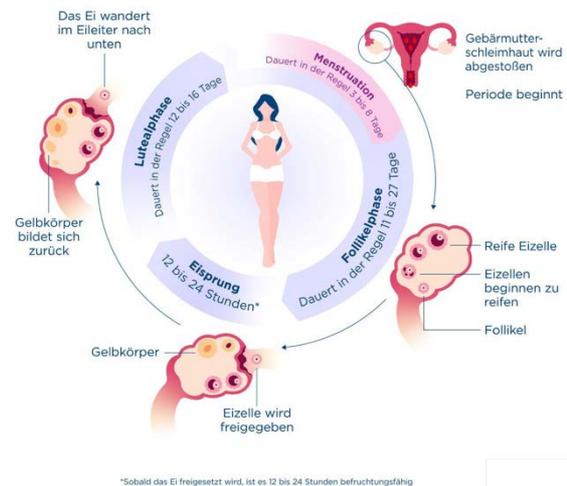


Abbildung 42: Menstruationszyklus (www.clearblue.com, 2021)

<sup>21</sup> „Unter dem Begriff **Follikel** werden die Eizelle und die Zellschichten, die sie umgeben, zusammengefasst.“ (Georg Thieme Verlag KG, 2015, S. 546)

mit der Freisetzung von Progesteron, welches die Gebärmutter Schleimhaut für die Einnistung einer befruchteten Eizelle vorbereitet. (Thieme Verlag KG, 2015, S 548)

Wenn sich die Eizelle nicht einnistet, fallen das Progesteron- und Östrogenlevel des Körpers ab und die Gebärmutter hört auf, sich mit Blut und Nährstoffen vollzupumpen. Da die Gebärmutter Schleimhaut auf Progesteron angewiesen ist, führt das Absinken des Progesteronspiegels dazu, dass sie sich zurückbildet und abgestossen wird. Ein verzweigtes Netz aus kleinen Blutgefässen sorgt dafür, dass die Schleimhaut der Gebärmutter nach dem Abstossen durch viele kleine Blutungen an mehreren Stellen herausgespült werden kann. (Thieme Verlag KG, 2015, S. 548) Eine nicht befruchtete Eizelle stirbt entweder ab oder gelangt durch den Eileiter in die Gebärmutter, wo sie mit der Menstruation ausgespült wird.

Damit die Schleimhaut und das Blut während der Menstruation abgestossen werden können, müssen sich die Muskeln der Gebärmutter in unregelmässigem Rhythmus zusammenziehen und wieder entspannen. Dadurch kann sich das Gewebe von der Gebärmutterwand lösen und durch die Scheide abfließen. Ausserdem sorgt dieses Kontrahieren der Muskeln dafür, dass die Blutung schneller fliesst und nicht zu lange anhält.

Die Menstruationsblutung kann bis zu einer Woche dauern, bis dass der Zyklus von Neuem beginnt. Kurz danach beginnen die Eierstöcke erneut Östrogene abzusondern und die Gebärmutter Schleimhaut verdickt sich. Die Hormone steuern diese Aktivitäten kontinuierlich, indem sie in idealer Menge und zum richtigen Zeitpunkt ausgeschüttet werden. (Thieme Verlag KG, 2015, S 546)

Obwohl der Menstruationszyklus wie eine Art Uhrwerk funktioniert, gibt es Raum für Variationen. Frauen und ihre Körper sind einzigartig, jeder Zyklus ist anders. Die Dauer der Menstruation kann sich von Frau zu Frau unterscheiden und somit sind die Eisprünge auch an unterschiedlichen Zeitpunkten. Die Zykluslänge kann auch von Zyklus zu Zyklus bei derselben Frau variieren. Die Menstruation beginnt und endet sogar zu verschiedenen Zeiten im Leben einer Frau. Gewisse starten schon mit 12 Jahren während andere ihre erste Menstruation erst mit 16 Jahren haben. (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, 2019)

Der hormonelle Einfluss wirkt nicht nur auf den Genitaltrakt, sondern auch auf die Schleimhäute, die Muskeln, das Knochengewebe, das Kehlkopfinstrument und die Grosshirnrinde. Wie unter anderem die weibliche Stimme dadurch beeinflusst werden kann, wird im nächsten Kapitel erläutert. (Abitbol et al, 1999, S. 431)

### 3.2. Stimmliche Veränderungen

Wie in den vorherigen Kapiteln schon erwähnt, können hormonelle Schwankungen im Erwachsenenalter einen grossen Einfluss auf den weiblichen Körper haben. Besonders vor und während der Menstruation können hormonelle Veränderungen wahrgenommen werden, woraus gewisse Beschwerden entstehen können. Man spricht dabei vom prämenstruellen Syndrom, kurz PMS<sup>22</sup>. Etwa zwei Drittel aller Frauen leiden darunter, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung und Dauer.

Auf den Stimmlippen wurden Rezeptoren für Geschlechtshormone gefunden, was auf einen Zusammenhang zwischen Hormonspiegeln und Stimmlippenfunktion schliessen lässt. Neben der Untersuchung von olfaktorischen<sup>23</sup> und visuellen Hinweisen auf den Eisprung haben sich die Forscher:innen daher in letzter Zeit auch auf auditive Informationen konzentriert, indem sie die Veränderungen der Stimme im Verlauf des Zyklus untersucht haben. Verschiedene Untersuchungen mit dem Versuch, Veränderungen in der Stimmproduktion während des Menstruationszyklus festzustellen, haben zu unterschiedlichen Ergebnissen geführt. (Banai, 2017, S.1)

Die weiblichen Geschlechtshormone können sich auf den Elektrolyt-<sup>24</sup> und Wasserhaushalt des Körpers auswirken. Austrocknung oder Wassereinlagerungen können zum Beispiel zu Gewebsveränderungen führen, die sich auf die schwingungsmechanischen Eigenschaften der Stimmlippen auswirken und so die Leistungsfähigkeit der Stimme beeinträchtigen. So können Veränderungen des Stimmklangs oder Schwankungen in der stimmlichen Leistungsfähigkeit entstehen, welche jedoch meist nur von den professionellen Sängerinnen selbst bemerkt werden, von aussen allerdings nicht wirklich hörbar sind. (Hammer & Teufel-Dietrich, 2017, S. 39)

Stimmliche Einschränkungen sind meistens ein bis zwei Tage vor und ein bis zwei Tage nach Einsetzen der Monatsblutung am stärksten. Ursächlich dafür sind wie zuvor erwähnt Veränderungen im Wasserhaushalt und eine zusätzliche Reduktion des Allgemeinbefindens. (Keilmann, 2021)

Nach der Menstruation, in der Follikelphase, steigt der Östrogenspiegel langsam an. Östrogene bewirken eine Verdickung der Gebärmutterschleimhaut und eine Zunahme der Sekretion der endokrinen<sup>25</sup> Drüsenzellen. Ein ähnlicher hormoneller Effekt wird in der Kehlkopfschleimhaut beobachtet, mit einer erhöhten Sekretion der Drüsenzellen über und unter den Stimmlippenrändern. So verändert der Östrogen-Einfluss bei einigen Sängerinnen die Struktur der Kehlkopfschleimhaut kurz vor dem Eisprung und der Tonfall der Stimme kann ebenfalls durch die Veränderungen des Schleims auf den Stimmlippen leicht verändert werden. (Abitbol et al, 1999, s. 435)

Das Vorhandensein mehrerer Geschlechtshormonrezeptoren auf den Stimmlippen macht den Kehlkopf zu einem Hormonzielorgan. Der Spiegel dieser Hormone hat einen grossen Einfluss auf seine

---

<sup>22</sup> In dieser Arbeit wird die Abkürzung PMS verwendet.

<sup>23</sup> Def. die Wahrnehmung von Gerüchen («Olfaktorische Wahrnehmung», 2021)

<sup>24</sup> Def. Stoffe, die in wässriger Lösung elektrischen Strom leiten können. Sie kommen als positiv und negativ geladene Teilchen (Ionen) vor. Wichtige Vertreter sind zum Beispiel Kalium, Natrium, Kalzium und Magnesium (Lena Machetanz, 2021)

<sup>25</sup> Def. endokrin: siehe im Kapitel «Funktionsweise des Hormonsystems»

Morphologie<sup>26</sup>, Histologie<sup>27</sup> und Funktion, ähnlich wie bei den Genitalien und anderen Organen. Zytologische<sup>28</sup> Abstrich-Untersuchungen liefern wertvolle Informationen über diese zellulären Veränderungen in den Stimmlippen. Studien haben von einer erstaunlichen Parallelität zwischen Abstrichen am Gebärmutterhals und an den Stimmlippen sowohl während des Menstruationszyklus als auch in den Wechseljahren berichtet. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die histologischen Veränderungen im Kehlkopf während des Menstruationszyklus die zyklusbedingten Veränderungen der Gebärmutter Schleimhaut widerspiegeln. (Gunjawate et al, 2016, s. 193)

### 3.3. Hilfsmittel

Durch das Verdicken der Schleimhäute ist die Flexibilität der Stimmlippenschwingung beeinträchtigt und es kann ein Spannungsverlust der Stimmlippen entstehen: Man braucht mehr Aufwand, um sie ins Schwingen zu bringen. Auch die laryngoskopische<sup>29</sup> Beobachtung vor der Menstruation von Gunjawate et al zeigte ein leichtes Ödem und eine Rötung der Stimmlippen. Die Laryngostroboskopie ergab eine symmetrische, periodische<sup>30</sup> Vibration der Stimmlippen mit ausreichendem Vibrationschluss; die Vibrationsamplituden<sup>31</sup> und Schleimhautwellen waren zu diesem Zeitpunkt jedoch vergrößert. Dies bestätigte eine verminderte Spannung des Stimmlippenmuskels. (Gunjawate et al, 2016, s.190)

Um das Verdicken der Schleimhäute zu minimieren und den Wassereinlagerungen entgegenzuwirken, sollte man in dieser Phase seiner Ernährung extra Aufmerksamkeit schenken. Es ist ratsam, schon ab der zweiten Hälfte des Zyklus den Salzkonsum einzuschränken und dafür mehr kaliumreiche Lebensmittel (Brokkoli, Karotten, Bananen, Hülsenfrüchte usw.) zu sich zu nehmen. Dieser Mineralstoff (Kalium) reguliert unter anderem den Wasserhaushalt. (Liersch, 2020)

Zur Befeuchtung der Stimmlippen kann man dann auch anstatt ‚Emser Salz<sup>®</sup>‘-Pastillen eine ‚Greter’s Echte<sup>®</sup> Blackcurrent‘-Pastille nehmen. Auch Gelo-Revoice<sup>®</sup> eignet sich dafür gut. (Eichenberger, 2021) Zudem hilft das häufige Wasser- und Teetrinken ebenfalls gegen Wassereinlagerungen. Wenn der Körper genügend Flüssigkeit bekommt, werden Abfallprodukte und damit auch Wassereinlagerungen aus dem Gewebe geschwemmt. (Liersch, 2020) Alkohol und zuckerhaltige Getränke sollte man bei den Flüssigkeiten jedoch meiden. (Eichenberger, 2021)

An den ersten Tagen der Menstruationsblutung können bei vielen Frauen durch die Muskelkontraktionen der Gebärmutter Bauchkrämpfe entstehen. Durch diese Schmerzen im Bauch und bei manchen auch im unteren Rückenbereich ist die aufrechte Haltung beeinträchtigt. Diese Fehlhaltung bewirkt, dass das

---

<sup>26</sup> Def. die Lehre von der Struktur und Form der Organismen («Morphologie», 2021)

<sup>27</sup> Def. das Teilgebiet der Pathologie, das sich mit dem feingeweblichen, mikroskopischen Aspekt von krankhaften Veränderungen des Körpers beschäftigt (www.uniklinikum-leipzig.de, 2021)

<sup>28</sup> Def. die mikroskopische Untersuchung von Zellen aus unterschiedlichen Bereichen des Körpers. (www.gesundheit.gv.at, 2021)

<sup>29</sup> Def. Untersuchung des Kehlkopfes mit dem Laryngoskop; Kehlkopfspiegelung. (www.duden.de, 2021)

<sup>30</sup> Def. in gleichen Abständen, regelmässig (www.duden.de, 2021)

<sup>31</sup> Def. grösster Ausschlag einer Schwingung oder eines Pendels aus der Mittellage; Schwingungsweite (www.duden.de, 2021)

Becken nicht aufgerichtet ist. Somit ist auch das damit zusammenhängende Zwerchfell, welches für den Gesang von grosser Wichtigkeit ist, in seiner Funktion beeinträchtigt. Wenn also durch die Bauchkrämpfe die Beckenaufrichtung gestört ist und sich das Zwerchfell nicht in seiner normalen Form senken kann, so ist der Atemfluss der Sängerin eingeschränkt. (Stern, 2021)

Der Iliopsoasmuskel spielt dabei eine grosse Rolle. Er hängt faszial mit dem Zwerchfell zusammen. Das heisst, Spannungen entlang dieser Faszien können vom Iliopsoas auf das Zwerchfell und umgekehrt sehr gut übertragen werden: Ist man durch die Bauchkrämpfe und deren Schmerzen zusammengekauert und verkrampft, kann auch der Iliopsoas verkrampft sein. Durch diese Kettenreaktion wird nun auch das Zwerchfell wieder beeinflusst und kann nicht mehr richtig funktionieren, was sich wiederum auf die Atmung auswirkt. Wenn Spannung auf den Iliopsoas kommt, dann ist auch das Becken in seiner natürlichen Haltung beeinträchtigt. Es kippt und ist nicht mehr richtig aufgestellt. Die Muskeln des Beckenrings sind angespannt. Dabei kann der Beckenboden unter- oder über-tonisiert werden und ist dadurch nicht in seiner Stabilisations-Funktion tätig. Der Druck, der bei der Stimmerzeugung entsteht und sich auf das Becken ausübt, kann nicht mehr getragen werden.



Abbildung 43:  
Iliopsoasmuskel  
(Keusch Sarah, 2021)

Um dieser Kettenreaktionen entgegenzuwirken, hilft es, während des Singens Bewegungen mit dem ganzen Körper zu machen. Hier helfen insbesondere Bewegungen im Hüftbereich, um das Becken zu lockern. Um so mehr sollte man sein Augenmerk auf die aufrechte Haltung richten. Obwohl es für die meisten Frauen in dieser Phase unangenehm ist, an eine Aufrichtung zu denken und diese auch auszuführen, hilft es der Stimmerzeugung sehr. Durch das Aufrichten des Beckens wird auch der Nacken und somit die Kopfhaltung beeinflusst. Der Kopf muss aktiv in der Aufrichtung integriert werden, damit das Volumen zwischen Kopf und Becken gestreckt und somit vergrössert wird. Das Instrument ‚Körper‘ gibt mit einer aufgerichteten Haltung die ideale Voraussetzung für den Gesang. (Keusch, 2021)

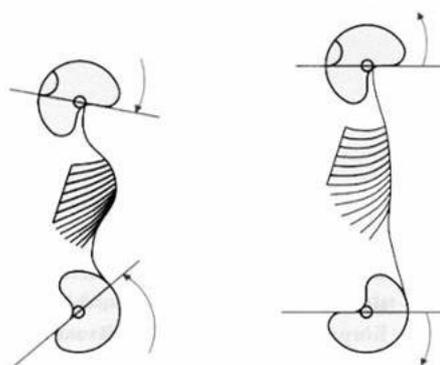


Abbildung 44: Aufrichtung der Wirbelsäule (Herbeck, 2021)

Das Instrument ‚Körper‘ gibt mit einer aufgerichteten Haltung die ideale Voraussetzung für den Gesang. (Keusch, 2021)

Auch Dehnungsübungen für den Iliopsoas können helfen. Eine Dehnungsübung funktioniert z.B. so: Für die Übung braucht man eine Sportmatte und allenfalls eine zusammengefaltete Decke (bei empfindlichen Knien). Um den rechten Iliopsoas zu dehnen, kniet man sich auf das rechte Knie und stellt das linke Bein daneben auf. Knie, Hüft und Schulter der rechten Seite sollten übereinander sein. Langsam bewegt man die Hüfte nach vorne und spürt so eine Dehnung im rechten Iliopsoas. Das Becken sollte dabei nach hinten gekippt sein, um die Dehnung intensiver zu spüren und Länge im Rücken zu generieren. (Lingen, 2018) Eine genaue Anleitung mit Video befindet sich mit einem Link im Quellenverzeichnis.

Wenn man während dieser Zeit der Bauchkrämpfe die Möglichkeit hat, sich auszuruhen und eine Pause zu machen, ist dies bestimmt die beste Lösung. Dabei kann man wiederum versuchen mit Wärme (Kirschkernkissen, Wärmepflaster) oder Magnesium diese Krämpfe zu lösen oder wenigstens angenehmer zu gestalten.

Im Buch *Unverschämt* von Sheila de Liz stellt diese ein paar Lösungen gegen menstruale Bauchkrämpfe vor. Ein weitverbreitetes Vorgehen ist die hormonelle Verhütung mit einer Pille. Diese kann durch das Ausgleichen der Hormonschwankungen die Schmerzen reduzieren. Wer sich jedoch nicht weitere Hormone zufügen möchte, hat auch andere Möglichkeiten. Ganz normale Schmerzmittel können das Problem auch lösen. Dabei kann die schmerzlindernde Dosis stark variieren. Eine noch bessere Wirkung erreicht man, wenn man bereits vor der Menstruationsblutung mit der Einnahme startet. Dasselbe gilt für die Einnahme von Magnesium, welches sehr krampflösend wirkt. Am besten nimmt man es bereits vor der Periode und bis zwei bis drei Tage danach etwa 3-Mal täglich ein. In der Pflanzenheilkunde schreibt man dem Himbeerblätterttee eine lindernde Wirkung auf die Krämpfe zu. Auch da ist es besser bis zu zwei Wochen vor Start der Menstruation damit zu beginnen. Dabei wirkt nicht nur der Tee an sich, sondern auch die zusätzliche Wasseraufnahme, da Frauen während der Menstruation oft zur Dehydration neigen. Zu guter Letzt spricht Sheila de Liz von medizinischem Hanf als Problemlösung, wenn man keine Schmerzmittel oder chemische Zusammensetzungen nutzen will. (De Liz, 2021, S. 120/121) Jede Frau muss für sich jedoch selbst herausfinden, welche Lösungen funktionieren und wann ihr was hilft.

Laut der Studie „The Effect of Menstrual Cycle on Singing Voice: A Systematic Review“ von Dhanshree R. Gunjawate et al (2016, s. 193) ist die Vitalkapazität<sup>32</sup> im postmenstruellem Stadium sowohl bei Sängerinnen als auch bei Nicht-Sängerinnen besser als im prämenstruellen Stadium. Im prämenstruellen Stadium ist die Vitalkapazität bei Sängerinnen im Vergleich zu Nicht-Sängerinnen allerdings niedriger. Andere Studien haben andere Ergebnisse gebracht. Abitbol et al berichteten ebenfalls über eine Verringerung der Lungenleistung während der prämenstruellen Phase. Çelik et al berichteten jedoch über keine signifikanten Unterschiede bei der maximalen Phonationszeit in den verschiedenen Phasen des Menstruationszyklus.

Sängerinnen, die davon betroffen sind, sollten also vermehrt auf ihre Atmung achten, zunächst aber darauf, dass der Brustkorb und das Becken richtig aufgerichtet und geöffnet sind, damit die Lunge und das Zwerchfell die bestmöglichen Voraussetzungen für eine gut funktionierende Atemtechnik haben.

Atemübungen kann man im Sitzen oder im Stehen machen. Man atmet tief ein, spürt die Aufspannung zwischen dem Steiss- und Brustbein und atmet langsam auf ‚fff‘, ‚schsch‘ oder ‚sss‘ aus. Dabei sollte der Brustkorb nicht zusammensinken.

Des Weiteren sind SOVT<sup>33</sup>-Übungen sehr hilfreich, um die Atemtechnik zu verbessern. Übungen mit halb verschlossenem Vokaltrakt. Der Vokaltrakt wird (halb-) verschlossen durch etwas, was den Mund zum Teil oder ganz verschließt. Bei Singübungen wird es meistens durch gewisse Laute wie z.B. m, n, ng,

---

<sup>32</sup> Def. die Volumendifferenz, die zwischen maximaler Einatmung und maximaler Ausatmung gemessen werden kann. Erwachsene haben im Schnitt eine Vitalkapazität von drei bis fünf Litern (Happle, 2021)

<sup>33</sup> Def. SOVT= Semi-Occluded-Vocal-Tract (www.sovte.ch, 2021)

stimmhafte z, w und j, Lippenflattern oder den Gebrauch von Gegenständen (z.B. Kazoo, Strohhalm, Hand vor dem Mund oder Lax Vox (Erklärung dazu siehe unten)) erzeugt. Dadurch wird automatisch ein gewisser Widerstand erzeugt und der Luftstrom dosiert. Solche Übungen können auch helfen, die Stimmuskulatur zu stärken oder zu entlasten. (Eichenberger, 2021)

„Das Absinken der Östrogene in der [Luteal]-Phase bewirkt Wassereinlagerungen, Gefässerweiterungen und aufgrund chemischer Vorgänge in den Zellen der Larynxschleimhaut die Entstehung submuköser<sup>34</sup> Ödeme, die typisch für das Prämenstrum sind. Ödeme im Bereich der Stimmlippen erhöhen die Gewebsmasse bzw. das Stimmlippenvolumen.“ (Eichenberger, 2021)

Sollte ein Ödem entstanden sein, muss man unbedingt die Stimme schonen und mit dem Singen eine Pause einlegen. Vorhin erklärte, stimmschonende Übungen (SOVT-Übungen, Lax Vox®, usw.) können jedoch dabei helfen, die Stimme zu regenerieren. Um ein Ödem zu verhindern, ist es von Vorteil, sich dieser Volumenvergrößerung der Stimmlippen bewusst zu sein und das Singen dementsprechend anzupassen. Da man in der Höhe mit weniger Masse singen sollte, wird empfohlen, wenn möglich, eher in der Mittellage oder mit umso mehr Körpereinsatz in die Höhen zu singen. Eichenberger empfiehlt zudem das ‚Ananas-Enzym-Bromelain‘. Bromelain wirkt hemmend auf Ödeme und andere Schwellungen.

Des Weiteren kann es in der prämenstruellen Phase auch zu trägen Kehlkopfbewegungen und Blutungen in den Schleimhautfalten kommen, was zu Heiserkeit, Schwierigkeiten bei der Stimmkoordination, unsicherer oder unbeständiger Tonhöhe und dem Verlust hoher Töne führen kann. Diese Stimmveränderungen werden als *Dysphonia premenstrualis* bezeichnet. Zu den Symptomen der *Dysphonia premenstrualis* gehören ausserdem eine verminderte stimmliche Leistungsfähigkeit, verminderte Flexibilität, Atemlosigkeit, Ermüdung der Stimme, Intonationsprobleme und eine dumpfe Stimme. Diese Stimmveränderungen können eher für die Sängerin selbst als für den Zuhörer erkennbar sein. (Gunjawate et al, 2016, S. 188)

Chernobelsky beschrieb die Abnahme der intrinsischen Kehlkopfmuskelspannung während des Menstruationszyklus auch bei Nicht-Sängerinnen. Bei Nicht-Sängerinnen tritt dies jedoch nur gelegentlich und vor allem nur vor der Menstruation auf. Um die *Hypotonie*<sup>35</sup> zu überwinden, muss sich die Sängerin zusätzlich anstrengen, was zur Entstehung eines Stimmproblems beitragen kann. Daher sollten Sängerinnen bei der Stimmhygieneberatung auf diese Kehlkopfmuskelverspannung aufmerksam gemacht werden. (Gunjawate et al, 2016, S. 192)

---

<sup>34</sup> Def. unter der Schleimhaut gelegen (www.duden.de, 2021)

<sup>35</sup> Def. die herabgesetzte Spannung von Muskeln (www.duden.de, 2021)

Um den Kehlkopf zu entspannen und Stimmproblemen entgegenzuwirken, können Übungen mit dem Lax Vox®-Schlauch helfen. Dabei wird eine PET-Flasche mit ca. vier bis fünf Zentimeter Wasser gefüllt. Der Lax Vox® Schlauch wird nun in die Flasche hinein getaucht, sodass er ca. ein bis zwei Zentimeter im Wasser steht. Das andere Ende des Schlauchs nimmt man in den Mund, legt es entspannt auf die Zunge und umschliesst den Schlauch mit den Lippen. Dabei sollte man darauf achten, dass der Kiefer und die Wangen entspannt bleiben. Jetzt nimmt man eine aufrechte Haltung ein und hält die Flasche ca. auf Brusthöhe. Man atmet durch die Nase ein und durch



Abbildung 45: Lax Vox®-Schlauch  
(www.laxvox.de, 2021)

den Mund aus. Während dem Ausatmen singt man ein lockeres ‚uu‘ und gibt den Wangen Bewegungsfreiheit. In der Flasche entsteht ein Blubbern. Durch das Blubbern kommt es zu einem Druckausgleich im Ansatzrohr. Der Kehlkopf senkt sich, der Resonanzraum vergrößert sich und der Stimmklang wird lockerer und voller. Somit wirkt man der Heiserkeit entgegen, verbessert daneben aber auch das Befinden der Stimme. Diese Übung eignet sich nicht nur bei Stimmproblemen, sondern auch als Warm-up. Dabei können auch kurze Melodien oder Glissandi<sup>36</sup> gesungen werden. (Kruse, 2021)

Während die Östrogenausschüttung nach dem Eisprung abnimmt, nimmt die Progesteron-Konzentration zu und erreicht circa am Tag 21/22 ihren Peak. Progesteron trocknet die laryngealen Strukturen aus, die Stimme fühlt sich trocken an. Ausserdem wird das laryngeale Sekret zäher, was eine mühelose Schwingung der Stimmlippen erschwert. Die Stimmlippen werden etwas träge, die Schnelligkeit der Stimmlippeneinstellung ist etwas vermindert und vor allem abrupte Lagenwechsel brauchen mehr Aufmerksamkeit, so Claude Eichenberger. (2021)

Progesteron erhöht die Viskosität (Zähflüssigkeit) und den Säuregehalt der Sekrete der Drüsenzellen, verringert aber ihr Volumen, was zu einer relativen Trockenheit führt.

Während der prämenstruellen Periode können die Trockenheit der Stimmlippen, der Anstieg des Säuregehalts (oft verstärkt durch einen zu dieser Zeit häufigen Ösophagusreflux<sup>37</sup>), der erhöhte Tonus der Kehlkopfmuskulatur und das Ödem der Stimmlippen ebenfalls zu den Symptomen des PMS gezählt werden. (Abitbol et al, 1999, S. 435)

Diese physiologischen Veränderungen der Kehlkopfschleimhaut im Zusammenhang mit Hormonschwankungen können wiederum zu Veränderungen in der Stimmproduktion, der Stimmqualität und der Stimmintensität führen. (Banai, 2017, S.2) Auch hier hilft eine erhöhte Flüssigkeitsaufnahme mittels Wasser oder Tee. Welcher Tee gut ist, ist für jede Person sehr unterschiedlich. Ein Tee, den Claude Eichenberger empfiehlt, ist eine Mischung vom Apotheker Dr. Noyer. Dieser Tee enthält verschiedene Kräuter (Frauenmantelkraut, Schafgarbenkraut, Melissenblätter, Eisenkraut, Rosenblütenblätter) und ist in der Apotheke erhältlich. Zudem kann es hilfreich sein, die Raumluft mit einem Luftbefeuchter feucht

<sup>36</sup> Def. (auch glissato, glissato, glissicando; vom französischen glisser ‚gleiten‘ abgeleitet), abgekürzt gliss., die kontinuierliche (gleitende) Veränderung der Tonhöhe beim Verbinden zweier Töne. («Glissando», 2021)

<sup>37</sup> Def. eine Unterform der gastroösophagealen Refluxkrankheit, die mit endoskopisch oder histologisch sichtbaren Veränderungen der Schleimhaut der Speiseröhre (Ösophagus) verbunden ist und als ERD (erosive reflux disease) bezeichnet wird. («Refluxösophagitis», 2021)

zu halten, ein Dampfbad zu nehmen oder zu Inhalieren (Knaus, 2020). Zu Letzterem befüllt man eine Pfanne mit heissem Wasser, je nach Stärke der Beschwerde gibt man ein Inhalationszusatz (z.B. Heilkräuter) dazu, legt sich ein Handtuch über den Kopf und beugt sich über den Topf. Nun atmet man tief durch die Nase ein und aus. Alternativ gibt es in Apotheken auch Inhalier-Geräte, die das Inhalieren noch effektiver machen. Die Vorteile des Inhalierens sind zum einen, dass die Atemwege angefeuchtet werden und dadurch die Schutzfunktion der Schleimhäute aufrecht erhalten bleibt. Zum anderen, dass sich zähes Sekret in den oberen Atemwegen lockert und verflüssigt. Das Schnäuzen und Abhusten werden erleichtert. (Speitel & Koudelka, 2019)

Eine weitere Aussage der Studien ist, dass die Stimmintensität bei Frauen in der Lutealphase (der Phase nach dem Eisprung bis zur Monatsblutung) am geringsten sei. Veränderungen der Stimmintensität können nicht direkt durch hormonelle Einflüsse auf die Stimmlippen erklärt werden, da die Intensität weder von der Stimmlippenlänge noch von der Schleimhaut mit Rezeptoren für Sexualhormone abhängt. Eine indirekte hormonelle Wirkung ist jedoch möglich. Die Stimmintensität hängt vom Druck des Luftstroms aus der Lunge ab. Der Druck wiederum ist auf die Aktivierung und Erregung angewiesen, wobei eine geringere Aktivität den Druck senkt und eine höhere Aktivität ihn erhöht. Letzteres ist in der Regel unter anderem bei hohen emotionalen Zuständen zu beobachten. Da bekannt ist, dass der Progesteron-Spiegel das Aktivierungsniveau durch die Regulierung der hemmenden GABA-Neurotransmitter<sup>38</sup> und des Kortisolspiegels senkt, könnte eine geringere Aktivierung in der Lutealphase zu einem niedrigeren Luftstromdruck und somit zu einer geringeren Stimmintensität führen. Allerdings fanden Tatar et al in einer der seltenen Studien über Veränderungen der Stimmintensität während des Menstruationszyklus jedoch keine signifikanten Veränderungen (Banai, 2017, S.9). Daher ist eine zukünftige Untersuchung dieses akustischen Merkmals wünschenswert.

Es sei noch darauf hinzuweisen, dass die beschriebenen Effekte bei Frauen mit natürlichem Zyklus beobachtet wurden, bei Frauen, die hormonelle Kontrazeptiva nutzen jedoch nicht auftraten. Dies deutet darauf hin, dass die Stimmveränderungen hormonell bedingt durch Schwankungen der Geschlechtshormone entstehen können, möglicherweise entweder durch direkten Einfluss auf die Stimmbänder oder indirekt durch Regulierung des Aktivierungsniveaus. (Banai, 2017, S.9)

Davis et al führten eine Untersuchung durch, um die Häufigkeit und den Schweregrad von körperlichen und stimmlichen Symptomen im Zusammenhang mit dem PMS zu ermitteln. Von den körperlichen Symptomen wurde am häufigsten über Blähungen und Bauchschmerzen berichtet. Schwierigkeiten beim Singen hoher Töne war das häufigste stimmliche Symptom. Akustische Unterschiede gibt es jedoch nicht, es handelt sich dabei wiederum nur um einen Unterschied des Wohlbefindens und des Gefühls der Sängerin. Dabei wurde eine negativere Stimmung mit einer schlechteren Stimmqualität in Verbindung gebracht. (Gunjawate et al, 2016, S. 192). Es ist also von grosser Wichtigkeit, dass einem bewusst ist,

---

<sup>38</sup> Def. ein Neurotransmitter, der auf das zentrale Nervensystem wirkt. GABA bedeutet Gamma-Amino-Buttersäure (www.krankenkassenzentrale.de, 2021)

dass stimmliche Probleme während der Menstruation auftreten können und anschliessend aber auch wieder verschwinden. Sie sind nicht von Dauer.

Die meisten Forscher:innen haben sich auf die Grundfrequenz der Phonation (F0) konzentriert, die als Stimmlage wahrgenommen wird. F0 basiert auf der Schwingungsrate der Stimmlippen, die von der Grösse, Dicke und Länge der Stimmbänder abhängt. Im Grossen und Ganzen unterstützen die Studienergebnisse die Annahme, dass die natürlichen Schwankungen der Geschlechtshormone der Mechanismus sein könnten, der den Stimmveränderungen während des Menstruationszyklus zugrunde liegt. Dabei ändern sich nur zwei stimmliche Parameter signifikant – der Minimalwert der Frequenz (F0min) und die Stimmintensität. Wie oben schon beschrieben, ändert sich die Stimmintensität jedoch nicht direkt wegen hormonellen Einflüssen. Es ist allerdings bemerkenswert, dass die Veränderungen der F0min-Werte mit den Veränderungen des Östrogenspiegels im Verlauf des Zyklus übereinstimmen. Der Östrogenspiegel ist in der Menstruationsphase am niedrigsten und in der späten Follikelphase am höchsten. In ähnlicher Weise wurde der niedrigste F0min-Wert in der Menstruationsphase und der höchste F0min-Wert in der späten Follikelphase gefunden, wobei die Werte in der Lutealphase dazwischen liegen, aber denen in der späten Follikelphase ähnlicher sind. (Banai, 2017, S.8) Somit unterstützt eine weitere Studie die Aussage, dass sich die Stimme während des Menstruationszyklus hormonell bedingt verändert. Wohingegen Sängerinnen, die hormonelle Kontrazeptiva nutzen durch kleinere Hormonschwankungen während der verschiedenen Zyklusphasen, weniger Stimmveränderungen bemerken. In der späten Follikelphase haben diese eine niedrigere minimale Tonhöhe, allerdings unterscheidet sich F0min in dieser Phase nicht signifikant von der lutealen Phase. (Banai, 2017, S.8)

Phoniat:innen haben auch berichtet, dass Frauen mit gewissen Stimmproblemen zu ihnen kommen und sich danach herausstellt, dass die Hormonschwankungen des Menstruationszyklus die Ursache dafür sind. Da zu diesem Thema leider noch nicht genug umfangreiche Studien vorhanden sind, kann man keine umfassende Aussage zu den Stimmproblemen machen. Es ist jedoch wichtig zu wissen, dass Stimmprobleme im Zusammenhang mit dem weiblichen Zyklus auftreten können und es Mittel zur Verbesserung gibt.

Weitere Denkanregungen, die im Zusammenhang mit der Stimme wichtig sein könnten, sind:

- Welchen Einfluss hat meine Ernährung auf die Gesangsstimme?
- Mache ich bei jeder Sing-Session ein Warm-up und ein Cool-Down?
- Bei Muskelverspannungen helfen Yoga, Pilates und allgemeine Dehnübungen. Was könnte für mich nützlich sein?
- Wie kann sich die Ernährung auf meine Speichelbildung auswirken?
- Wie vielfältig brauche ich meine Stimme (Stilrichtungen)?
- Welche Gesangsübungen helfen mir wann?
- Was sind meine Gewohnheitsmuster (bezogen auf die Körperhaltung und Körperbewegung im Alltag und während dem Gesang)?
- Wie kann ich diese Muster verändern? Was ist die Anatomie dahinter

## 4. Die Stimme in den Wechseljahren

### 4.1. Die Wechseljahre



Abbildung 26: Phasen der Wechseljahre (Breitenberger, 2021)

Die Wechseljahre oder auch Klimakterium genannt, bezeichnet den Übergang vom gebärfähigen zum nicht gebärfähigen Alter einer Frau. Wie es der Name ankündigt, streckt sich diese Phase in der Regel über mehrere Jahre. In den meisten Fällen passiert der Wandel zwischen dem 35. und 55. Lebensjahr (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 89). Da die Wechseljahre ein sehr individueller Prozess sind, können diese auch früher oder später anfangen, bzw. aufhören (siehe *Abbildung 46*). Dass die Frau nicht mehr gebärfähig ist, hängt von den Eizellen ab. Frauen kommen mit einer begrenzten Anzahl an Eizellen auf die Welt (ca. 400'000). Im Laufe des Lebens werden keine weiteren Eizellen produziert und der Vorrat wird üblicherweise nach ca. 35 Jahren regelmäßiger Menstruationen aufgebraucht (Utian, 1981, S. 37). Dies könnte als wohlwollende Tat des Körpers interpretiert werden, welcher nicht für unendliche Leistungsfähigkeit und Jugend konzipiert ist und sich vor der Belastung einer späten Schwangerschaft schützt (Beckermann, 2020, S. 36).

Da keine Eizellen mehr vorhanden sind und reifen können, werden auch keine Östrogene und Progesteron mehr in den Eierstöcken produziert. Dies bringt die Balance des Hormonhaushalts durcheinander und einige Anpassungsprozesse sind notwendig. Damit der Körper keinen plötzlichen Schock erfährt, geschieht dieser Wechsel nicht abrupt über Nacht, sondern allmählich über eine längere Zeit. Er wird üblicherweise in drei Phasen mit fließenden Übergängen unterteilt: Prämenopause, Perimenopause und Postmenopause (Buchner, 2020, S. 167). Da in diesen Phasen verschiedene hormonelle Ereignisse stattfinden, welche wiederum unterschiedliche Auswirkungen auf den Körper haben können, werden sie hier getrennt voneinander betrachtet.

#### 4.1.1. Die Prämenopause

Die Prämenopause<sup>39</sup> bezeichnet grundsätzlich die Jahre vor der eigentlichen Menopause (der allerletzten Menstruationsblutung). Üblicherweise wird damit jedoch die Altersspanne zwischen dem 30. bis 48. Lebensjahr einer Frau und die ca. fünf-jährige Dauer dieser Phase definiert. Sie ist jedoch von Frau zu Frau unterschiedlich (Buchner, 2020, S. 167).

In dieser Phase findet der Menstruationszyklus einer Frau weiterhin statt, jedoch verliert er manchmal an Regelmäßigkeit: der Menstruationszyklus kann kürzer oder länger als die durchschnittlichen 28 Tage sein und die

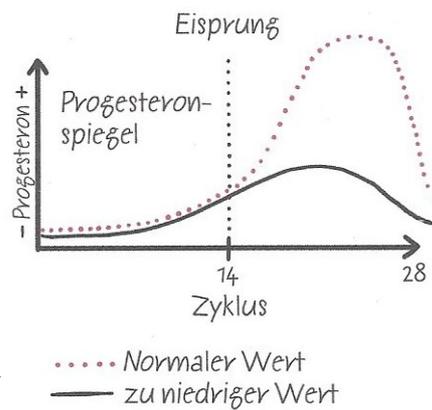


Abbildung 37: Progesteronspiegel in der Prä- & Perimenopause (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 50)

Menstruationsblutung kürzer, länger, schwächer oder stärker werden. Grund dafür sind hormonelle Schwankungen, die mit der geringen Anzahl verbleibender Eizellen verbunden sind. Tatsächlich wird in der Prämenopause die Rekrutierung von Eizellen für die Reifung, also für den Menstruationszyklus, allmählich schwieriger. Die Ansprechbarkeit der Eifollikel und ihre Hormonproduktion lässt nach, so dass mehr FSH und LH von der *Hypophyse* ausgeschüttet werden (siehe Kapitel «Das Hormonsystem») (in dieser Zeit wird tatsächlich oft ein erhöhter FSH-Wert im Blut gemessen (Ruth & Widmer, 2011, S. 29)). Dies passiert, um einen Eisprung und somit eine Schwangerschaft trotzdem noch zu ermöglichen: eine Art Schlusspurt des Reproduktionssystems. Da die Eizellen weniger werden und ihre Ansprechbarkeit auf FSH nachlässt, wird es für sie immer schwieriger zu reifen. Diese Verschlechterung der Eizellreifung verursacht, dass weniger Östrogene abgegeben werden. Wenn das Ei qualitativ eher schwach ist, ist der entsprechende Gelbkörper der zweiten Zyklushälfte oft auch nicht ganz leistungsfähig: die niedrigen Hormonwerte bewirken eine unzureichende Ausbildung des Gelbkörpers (eine sogenannte „Gelbkörperschwäche“ (Metz, 2021)) und somit des Progesterons (siehe *Abbildung 47*). Da der Gelbkörper und sein Progesteron schwach sind, können sie ihre Arbeit in der Gebärmutter nicht vollständig bewältigen und die Gebärmutter schleimhaut wird früher abgebaut als normalerweise, sprich die Menstruationsblutungen treten früher auf. Der Menstruationszyklus wird dementsprechend in der Prämenopause oft kürzer (er bleibt jedoch, wie schon erwähnt, von Frau zu Frau unterschiedlich) (Buchner, 2020, S. 167 f.).

Diese Schwankungen der Hormonwerte führen oft zu sogenannten „anovulatorische Zyklen“ (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 89), bei welchen in der ersten Hälfte des Menstruationszyklus eine Eireifung stattfindet, in der zweiten Hälfte des Zyklus jedoch kein Eisprung (Buchner, 2020, S. 167). Folglich gibt es oft keinen Gelbkörper, kein Progesteron und manchmal keine Menstruationsblutung. Jedoch kann ein anovulatorischer Zyklus passieren, ohne dass die Frau es zwangsläufig bemerkt, da es trotzdem zu Blutungen kommen kann. Diese Blutungen werden

<sup>39</sup> Lat. „prae- = vor“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

„Durchbruchblutungen“ (Meisel, 2018) genannt und unterscheiden sich von den üblichen Menstruationsblutungen. Tatsächlich wird in der ersten Hälfte eines anovulatorischen Zyklus dank den Östrogenen die Gebärmutter Schleimhaut aufgebaut, jedoch gibt es ohne Eisprung kein Progesteron um diesen Aufbau zu bremsen. Die Östrogene bauen also Schicht für Schicht und ungebremst Zellen auf, bis der Körper bemerkt, dass diese Gebärmutter Schleimhaut für diesen Zyklus ohne freigesetzte Eizelle überflüssig ist. Letztere muss also ausgeschieden werden, was in Form von Blutungen passiert, die für eine Menstruationsblutung gehalten wird (oft wird die Schleimhaut jedoch nur partiell ausgeblutet und die restliche Schleimhaut wird erst später ausgeschieden. Dies wird meistens als eine frühere Menstruationsblutung wahrgenommen. Jedoch ist es nur der ‚zweite Teil‘ der ersten Blutung (De Liz, 2021, S. 54 f.)). Der Unterschied liegt also darin, dass die Menstruationsblutung durch eine Senkung des Progesteronspiegels erfolgt und die oben erwähnte Durchblutung durch eine Senkung des Östrogen spiegels (Meisel, 2018).

Ob normale Menstruationsblutungen oder Durchbruchblutungen, wird von Frauen oft nicht unterschieden. Anovulatorische Zyklen haben zwangsläufig Auswirkungen auf die Hormonbalance des Mit- und Gegenspielerpaars Östrogen und Progesteron. Tatsächlich wird Progesteron erst beim Eisprung freigesetzt, um der Eizelle eine Einnistung in der Gebärmutter zu ermöglichen. Findet eine Eireifung statt und kein Eisprung, dann wird während der ersten Hälfte des Zyklus Östrogenen abgegeben und dafür wenig oder sogar gar kein Progesteron während der zweiten Hälfte, was zu einem Ungleichgewicht dieser beiden Geschlechtshormone führt (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 89). Folge davon können Beschwerden sein, welche also auf einen Progesteronmangel, bzw. Östrogendominanz (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone») zurückzuführen sind. Bemerkbar wird die Östrogendominanz vor allem durch eine Verstärkung des PMS (Buchner, 2020, S. 169). Der hohe Östrogenwert senkt sich am Anfang eines neuen Zyklus mit der Rückbildung des Eifollikels und der darauffolgenden Blutung wieder ab. Die Blutungen kommen jedoch oft verspätet und ziemlich stark, da die Östrogene in ihrer Produktion nicht rechtzeitig vom Progesteron gebremst wurden und dementsprechend mehr Schleimhaut aufbauen.

Der zu Ende der Prämenopause stetig sinkende Progesteronspiegel und die schwächer werdenden Eierstöcke haben zu Folge, dass die Östrogenwerte sich senken. Erste Zeichen eines Östrogenmangels (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone») tauchen am Ende dieser Phase auf und überschneiden sich mit der Perimenopause (Buchner, 2020, S. 170).

#### 4.1.2. Die Perimenopause

Die Perimenopause<sup>40</sup> bezeichnet die Phase ein bis drei Jahre vor und nach der allerletzten Menstruationsblutung. Die mögliche Altersspanne zieht sich ca. vom 48. bis 53. Lebensjahr einer Frau: Anfang und Ende der Phase sowie Länge sind auch hier individuell (Buchner, 2020, S. 170).

Der Vorrat an stimulierbaren Eifollikeln wird nach und nach spärlicher und eine Eireifung wird in dieser Phase unwahrscheinlicher, sodass die Produktion von Östrogenen

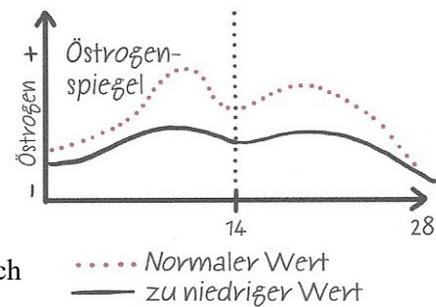


Abbildung 48: Östrogenspiegel in der Perimenopause (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 50)

und Progesteron allmählich absinkt (siehe *Abbildung 48*) (Buchner, 2020, S. 171). Da sich in den Eierstöcken immer weniger Eizellen befinden, wird in der Zeit um die Menopause nach und nach ca. 40% weniger Östrogene produziert als zuvor und es finden vermehrt anovulatorische Zyklen statt. Somit bleibt die zyklische Vorbereitung auf eine Schwangerschaft immer öfter aus (Buchner, 2020, S. 172).

Dass die Menstruationsblutung für mehrere Wochen oder Monate ausbleibt, bedeutet jedoch nicht, dass die Tätigkeit der Eierstöcke komplett abgeschlossen wäre und es ist durchaus möglich, dass erneut ein Menstruationszyklus und Blutungen stattfinden. Diese können in ganz unterschiedlichen Varianten vorkommen: Von ganz normal (als Menstruationsblutung oder Durchblutung) über früher (als zweite Hälfte des vorherigen Zyklus) oder später als üblich (oft starke Blutungen, da die Östrogene viel Schleimhaut aufgebaut haben, die ausgeschieden werden muss) bis hin zu kontinuierlich (meistens wegen einem anovulatorischen Zyklus: der Aufbau der Schleimhaut wird nicht gebremst und es blutet immer so viel ab, wie nachproduziert wird). Der Menstruationszyklus und die Blutungen sind also in dieser Zeit sehr unberechenbar (De Liz, 2021, S. 55).

Solange eine Restfunktion der Eierstöcke besteht, findet also noch eine ovarielle Aktivität statt. Jedoch ist diese oft schwankend und unregelmäßig und geht mit längeren Pausen, bzw. Phasen von immer tiefer werdenden Östrogenwerten einher. Die dadurch entstandene Achterbahn der Hormone (schwankender Progesteron- und Östrogenwerte) und ihre entsprechenden Beschwerden kehren also mit Unterbrechungen und unterschiedlicher Intensität zurück. Erst wenn über 12 Monate keine Menstruationsblutung mehr erfolgt, kann von der Menopause die Rede sein. Die letzte Menstruationsblutung wird also rückblickend als sogenannte „Amenorrhoe“<sup>41</sup> definiert (Berufsverband der Frauenärzte, 2018). Die Produktion von Progesteron und Östrogene in den Eierstöcken sinkt ab diesem Zeitpunkt dauerhaft ab. Schritt für Schritt entsteht also ein neuer hormoneller Zustand, auf welchen sich der Körper jeweils neu einstellen muss. Folge davon können Beschwerden sein, welche also auf einem Progesteron- und Östrogenmangel zurückzuführen sind

<sup>40</sup> Peri- = „Präfix mit der Bedeutung ‘um – herum, umher, über – hinaus’“ (Bibliographisches Institut GmbH, o.J.)

<sup>41</sup> Def. „Ausbleiben der Regelblutung“ (Hircin et al., 2021)

(Hitzewallungen, Schlafstörungen, trockene Haut, Depressionen, usw.) (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»).

Jedoch sind Östrogene wichtige Aufbauhormone, ohne die der Körper stark leiden würde. In der Perimenopause stellt er die Produktion also allmählich um: Da die Eierstöcke durch die niedrige Anzahl Eizellen (später gar nicht mehr verfügbar) die Ausschüttung der Östrogene nicht mehr ausführlich garantieren können, übernehmen die Nebennieren zunehmend diese Funktion. Allerdings sind sie bei weitem nicht so intensiv wie die Eierstöcke vor den Wechseljahren. Zusätzlich werden sie von den Fettzellen unterstützt, aus welchen ein kleiner Anteil abgeleitet wird (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone») (Buchner, 2020, S. 171 f.).

Wird das Bild des Hauptsenders, der Assistentin und Unterassistentinnen (siehe Kapitel «Das Hormonsystem») nochmals aufgenommen, dann entsteht in dieser Phase folgende Situation: die Unterassistentin (eine endokrine Drüse, in diesem Fall die Eierstöcke), welche die Befehle erhalten sollte, ist erschöpft und nicht mehr in der Lage, auf die Befehle des Hauptsenders (*Hypothalamus*) und seiner Assistentin (*Hypophyse*) einzugehen. Um sie (die Eierstöcke) zu entlasten, wurde eine bereits in anderen Gebieten aktive Unterassistentin (eine endokrinische Drüse, in diesem Fall die Nebennieren) weitergebildet. Diese setzt einen Teil der Befehle des Oberchefs und der Assistentin um und übernimmt zusätzliche zu ihren ursprünglichen Aufgaben allmählich die frühere Aufgabe der Östrogenausschüttung. Jedoch nie so viel wie die erfahrene, langjährige Unterassistentin (Eierstöcke). Wurde diese weitergebildete Unterassistentin (Nebennieren) jedoch in den bisherigen Jahren von Überforderungen (z.B. durch Übersättigung, Stress, Konsumgift, usw.) ermüdet, wird sie in den Wechseljahren ihrer ursprünglichen und neuen Aufgaben nicht nachkommen können, was mehr (und früher) Probleme verursachen wird als zuvor (Buchner, 2020, S. 172).

#### 4.1.3. Die Postmenopause

Die Postmenopause<sup>42</sup> bezeichnet die Phase nach der Menopause. Sie gilt üblicherweise ab zwei Jahren nach der letzten Menstruationsblutung, wenn sich die Östrogene und das Progesteron auf einem niedrigen Wert eingependelt haben, der Hormonwechsel also abgeschlossen ist und der Körper sich mit den neuen Hormonwerten zurechtgefunden hat (siehe *Abbildung 49*). Die mit dem Schwanken der Hormone verbundenen Beschwerden (Hitzewallungen, Stimmungsschwankungen, Migränen, usw.) nehmen allmählich ab, jedoch können durch die niedrigen Hormonwerte und je nachdem wie mit dem Körper umgegangen wurde bzw. wird, längerfristige Beschwerden wie z.B. Osteoporose, Arteriosklerose oder

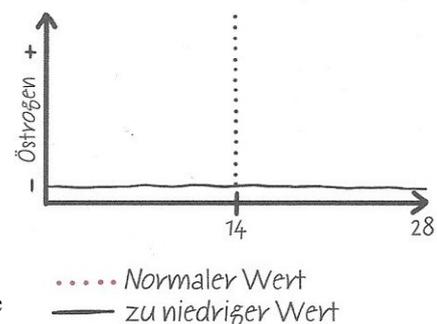


Abbildung 59: Östrogenspiegel in der Postmenopause (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 50)

<sup>42</sup> Lat. „post- = nach“ (Bibliographisches Institut GmbH. o.J.)

Depressionen entstehen (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 103). Diese lassen sich jedoch präventiv behandeln.

Durch das Absinken der Östrogen- und Progesteronwerte befindet sich das Testosteron im Überschuss (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»). Tatsächlich fällt die Produktion von Testosteron bei den meisten Frauen bis ins hohe Lebensalter nicht ab und wird weiterhin in den Eierstöcken produziert. Dort wurde es schon immer in geringer Menge ausgegeben.

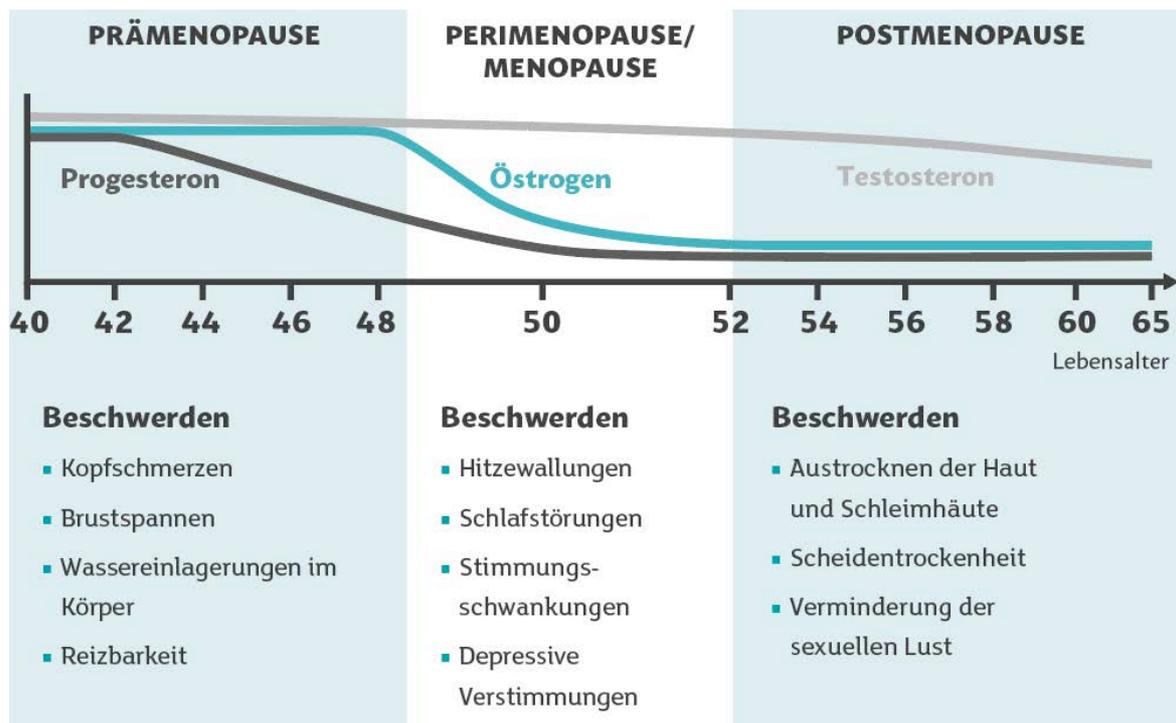


Abbildung 50: Zusammenfassung der Geschlechtshormonenspiegel während den Phasen der Wechseljahre und die entsprechende Beschwerden (Exeltis, 2017)

## 4.2. Subjektive stimmliche Veränderungen

Der Einfluss der Wechseljahre auf der Stimme ist umstritten; Phoniater:innen, Logopäd:innen, Gynäkolog:innen, Sänger:innen und Gesangspädagog:innen sind sich nicht einig, wie Hormone die Stimme beeinflussen – und manchmal sogar, *ob* sie überhaupt einen Einfluss auf die Stimme haben können. Jedoch genügt ein ‚Guten Morgen‘ am Telefon meistens, um das Geschlecht des:der Empfänger:in zu identifizieren. Dies dank den Geschlechtshormonen, welche in der Pubertät männliche oder weibliche Stimmen ausbilden. Konkreten Fällen wie Kastraten oder Athletinnen der 80er sind gute Beispiele, um die These zu bestätigen, dass die Stimme hormonabhängig ist; tatsächlich wird durch die Kastration kein Testosteron im männlichen Körper gebildet was zu einer eher weiblichen Stimme bei Kastraten führte. Bei viele Athletinnen der 1980er wurde männlichen Hormone als Doping verordnet, was zu einer unumkehrbaren Vertiefung der Stimme geführt hat (Abitbol et al., 2019, S. 433).

Beobachtet man die Achterbahn der Hormone in den Wechseljahren sowie ihre Auswirkungen auf den Körper und betrachtet man die Stimme als ein Instrument, so ist es ohne Widerrede, dass die hormonellen Schwankungen der Wechseljahre und die verursachten physischen und psychischen Veränderungen auch die Stimme einer Sängerin beeinflussen können. Jedoch, so individuell die Veränderungen und Beschwerden der Wechseljahre erlebt werden, werden auch die Stimmänderungen in dieser Zeit wahrgenommen: Gewisse Sängerinnen merken in den Wechseljahren überhaupt keinen Unterschied auf ihrer Stimme während andere ihre Karriere beenden müssen. Die erste interviewte Sängerin<sup>43</sup> befindet sich zwischen diesen beiden Extremen: Sie ist eine Mezzo-sopranistin und Gesangspädagogin im Alter von 51 Jahren und befindet sich vermutlich in der Perimenopause. Sie erlebt im Moment stärkeres PMS als zuvor und ist psychisch sowie auch physisch empfindlicher. Ihre Stimmlippen fühlen sich weniger flexibel und dicker als zuvor an. Sie braucht mehr Zeit, um sie aufzuwärmen und hat das Gefühl, dass Ihre Stimme „sich einen Schleimmantel angezogen“ (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021) hat. Sie singt nicht mehr so gerne in der hohen Lage und bevorzugt die tiefe Lage, welche seitdem runder und reifer geworden ist (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021).

Tatsächlich berichten viele Sängerinnen in den Wechseljahren von einer runderen und klangvolleren tiefen Stimme, jedoch sind die stimmlichen Änderungen (wenn wahrgenommen) oft einschränkender. Die meisterwähnten stimmlichen Beschwerden bei Sängerinnen in den Wechseljahren werden unter dem Begriff „Menopausal Vocal Syndrome“ (Abitbol et al., 2019, S. 425) zusammengefasst. Dieses kann sich durch folgende Symptome äussern:

- Senkung der Sprechstimme und der Intensität
- Instabilität der Stimme
- Unzuverlässigkeit der Stimme
- Schwierigkeiten bei hohen Tönen
- Stimmliche Müdigkeit
- Trockene Kehle, erhöhte Rauheit und Heiserkeit

---

<sup>43</sup> In Folge, wegen die interviewte Sängerinnen jeweils ‚Interviewte A‘ und ‚Interviewte B‘ genannt.

- Häufiges Geräusper
- Verlust von Resonanzen
- Verlust von Flexibilität
- Timbre-Änderung
- Senkung der Atemkapazität (Siarris, 2009, S. 13)

#### 4.3. Anatomische und objektive Änderungen der Stimme

Der HNO-Arzt Jean Abitbol und die Gynäkologin Béatrice Abitbol fanden bei einer Studie heraus, dass weniger flexible Stimmlippen, eine dünnere Schleimhaut und ein reduzierter Vibrationsumfang die typischen Folgen der Wechseljahre sind (Abitbol et al., 2019, S. 440). Ausserdem konnten sie bestätigen, dass die Zellen des Gebärmutterhalses (siehe Kapitel «Anatomie und Physiologie der weiblichen Geschlechtsorgane») und die der Stimmlippen einen ähnlichen Aufbau aufweisen. Dies zeigt sich vor allem durch eine Reduktion der Drüsenzellen und durch eine subatrophische Schleimhaut, sprich eine Schleimhaut, die aus schrumpfenden Zellen besteht und somit einen dünneren Aufbau aufzeigt (Abitbol et al., 2019, S. 440). Ein wichtiger Beweis also, dass die Geschlechtshormone einen Einfluss auf die Stimme haben, und dass ein sich senkender Hormonspiegel in den Wechseljahren ebenfalls Konsequenzen für die Stimme haben könnte. Tatsächlich: Beobachtet man die Auswirkung der Geschlechtshormone auf den gesamten Körper (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»), vor allem ihre Einflüsse auf Knochen-, Muskel- und Schleimhautaufbau, so kann man diese auch auf dem Stimmapparat übertragen. Schlussendlich besteht dieser ebenfalls aus Knorpel, Muskeln, Schleimhaut und Bindegewebe. Folgende Einflüsse könnten also Östrogene auf die Stimme haben:

- Unterstützung des Aufbaus und die Geschmeidigkeit der Schleimhautschicht
- Unterstützung der schleimproduzierenden Drüsen. Dieser Schleim bedeckt unter anderem die Stimmlippen.
- Aufrechterhaltung des Tonus und des Volumens der Muskeln der Kehle (z.B. CT, TA, musculus vocalis).
- Wasserspeicherung in den Stimmlippen
- Verbesserung der Durchlässigkeit der Blut- und Kapillargefäße der Stimmlippen.
- Blockierung der Einflüsse von Androgenen (u.a. Testosteron) und somit Verhinderung der Senkung der Stimme (Bos et al., 2020, S. 43).

Einflüsse des Progesterons auf die Stimme könnten sich wie folgt bemerkbar machen:

- Verhinderung einer zu dicken Schleimhaut durch Bremsen des Schleimhautaufbaus.
- Senkung und Verdickung der Drüsensekretion der äusseren Stimmlippenschicht. Dies führt zu trockenen Stimmlippen.
- Balancierung der Effekte der Östrogene, z.B.: Regulierung der Durchlässigkeit der Blut- und Kapillargefäße der Stimmlippen und Regulierung des Wasserhaushaltes z.B. Wirkung gegen Ödeme (Wassereinlagerungen) (Bos et al., 2020, S. 43)

Einflüsse der verstärkt auftretenden Androgene (Testosteron) auf der weiblichen Stimme könnten sein:

- Verdickung der Stimmlippen, was zu der Senkung der Stimme führen könnte.
- Trockenheit der Stimmlippen aufgrund von Änderungen in den schleimproduzierenden Drüsen (Bos et al., 2020, S. 43).

Diese Einflüsse können sich je nach hormonellen Schwankungen der Wechseljahre erhöhen oder erniedrigen. Wenn sich eine Sängerin in den Wechseljahren also in einem Östrogenüberschuss (Prä- und Perimenopause) befindet, wird meistens ein Überschuss an Schleim, eine dickere Schleimhaut und vermehrte Wassereinlagerungen wahrgenommen. Wenn in der Perimenopause und Postmenopause nicht nur der Progesteronwert, sondern auch der Östrogenwert sinkt, nimmt die Schleim- und Schleimhautproduktion ab, was eine trockene Kehle und weniger geschmeidige Stimmlippen verursacht. Der Tonus der Muskeln der Kehlen nimmt ab, was eine koordinierte Klangproduktion einschränkt, die hohe Lage erschwert und die Stimme schnell ermüdet. Dadurch, dass das Testosteron immer konstant bleibt und sich somit nach den Wechseljahren oberhalb des Progesteron- und Östrogenwertes befindet, kann die Grundfrequenz der Sprechstimme ein wenig sinken und ein tieferes Timbre verursachen (Abitbol et al., 2019, S. 441).

#### 4.4. Hilfsmittel

Die Auflistung von Beschwerden (siehe die Kapitel «Die Geschlechtshormone » und «Die Wechseljahre») und Stimmbeschwerden (siehe Kapitel «subjektive stimmliche Veränderungen» und «Anatomische und objektive stimmliche Veränderungen»), welche durch die Wechseljahre auftauchen können, könnte etwas entmutigend wirken. Jedoch ist es wichtig zu wissen, dass nicht alle Frauen von diesen Beschwerden betroffen sind und dass viele die Wechseljahre ohne wesentliche Stimmprobleme erleben. Sollten jedoch Änderungen und Störungen auf der Stimme erscheinen, so heisst das lange nicht, dass man aufhören sollte zu singen. Die Veränderungen sind oft tagesformabhängig und nicht konstant präsent. Es gibt ein paar Hilfsmittel, um diese Beschwerden des Körpers und somit auch der Stimme zu lindern oder präventiv vorzubeugen. Tatsächlich betont Natalie Malitchenko, HNO-Ärztin am Universitätsspital Lausanne (CHUV) und Sängerin, vor allem die Singstimme als ein Körperinstrument zu betrachten und die Einflüsse der Wechseljahr-Beschwerden nicht nur lokal (sprich nur beim Kehlkopf und Vokaltrakt), sondern in ihrer Gesamtheit und auf den ganzen Körper wahrzunehmen und zu behandeln (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021).

##### 4.4.1. Hormone ausbalancieren

Die hormonellen Änderungen der Wechseljahre könnten die Ursache für gewisse Stimmbeschwerden sein, jedoch ist es wichtig, dass jede Frau andere Faktoren ausgrenzt, bevor sie die Hormone betrachtet. Tatsächlich können Stimmbeschwerden verschiedene Ursachen haben wie z.B. externe Umwelteinflüsse, Entzündungen, Fehlbildungen, Überlastungen, psychische Faktoren oder Schilddrüsenstörungen. Um die hormonellen Änderungen auf der Stimme wahrzunehmen und als solche

identifizieren zu können, ist es hilfreich, den Verlauf des eigenen Menstruationszyklus zu verfolgen. Dies nicht erst bei unregelmässigen Zyklen, sondern so früh wie möglich empfehlenswert: Wenn die Beschwerden nicht dauernd, sondern zyklisch auftreten und meistens kurz vor der Menstruationsblutung, hängen sie vermutlich mit dem PMS oder anderen hormonellen Veränderungen zusammen. Wenn mit der Verfolgung des Menstruationszyklus früh angefangen wurde, wird der Übergang in die Prä- & Perimenopause durch unregelmässige Zyklen besser wahrgenommen (viele Frauen sind sich gar nicht bewusst, dass die hormonellen Veränderungen der Wechseljahre viel früher anfangen als die eigentliche Menopause). Ein verstärktes PMS und die daraus entstehenden möglichen Stimmstörungen könnten dann einfacher auf einen anovulatorischen Zyklus der Prämenopause zurückgeführt werden. Um die wiederkehrenden Symptome identifizieren zu können, kann eine Symptombeobachtungstabelle (für Körper und Stimme) ebenfalls hilfreich sein.

Schaut man dies anhand eines Beispiels an, so könnte man die Aussage von der Interviewten A nochmals hervorheben: „Es sind Phasen, in denen sich die Stimmbänder anfühlen, als wären sie unbeweglicher, ein bisschen dicker und nicht so flexibel [...] und [als hätte sich] meine Stimme [...] einen Schleimmantel angezogen“ (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021). Interviewte A hat während dem Gespräch erwähnt, dass sie unter unregelmässigen Zyklen und einem starken PMS leidet (Konsequenzen von anovulatorischen Zyklen, siehe Kapitel «Die Wechseljahre»). Es würde sich bei ihr lohnen, eine solche Zyklustabelle und Symptomtabelle auszufüllen, um zu beobachten, ob die Unbeweglichkeit der Stimme und der Schleim mit anovulatorischen Zyklen zu tun haben. Stellt sich heraus, dass diese Beschwerden meistens zyklisch vor der Menstruationsblutung vorkommen und mit dieser dann verschwinden, könnte es sein, dass sie durch eine Östrogendominanz verursacht werden (da in anovulatorischen Zyklen das Progesteron ausbleibt, siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»). Die Östrogendominanz könnte sich mit erhöhten Wassereinlagerungen (Ödeme) in den Stimmlippen und mit einer Überproduktion an Schleim äussern (siehe Einflüsse von Östrogendominanz auf der Stimme im Kapitel 3.2.), was mit der Aussage von Interviewten A übereinstimmen würde<sup>44</sup>. Dies führt, wie bereits im Kapitel Menstruation und Stimme erwähnt, zu einem Flexibilitätsverlust der Stimmlippen: Kein Wunder also, dass Interviewte A länger braucht, bis ihre Stimmlippen „in Schwung kommen“ (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021).

Wegen den durch die Östrogendominanz verursachten Stimmbeschwerden und zyklischen Ödemen empfiehlt Natalie Malitchenko, Sängerinnen besonders am Ende der 2. Zyklusphase aufmerksam zu sein (Gründe dafür sind im Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus» zu finden). Für Frauen mit unregelmässigen Zyklen wie in den Wechseljahren, kann es besonders herausfordern sein die genaue Zeit der Menstruationsblutung vorherzusagen und ihren Singkalender nach dem anzupassen. Die obenerwähnte Verfolgung des Zyklus und die Symptombeobachtungstabelle könnten dabei helfen, denn das Bewusstsein dafür, dass gewisse Beschwerden zyklisch sind und vermutlich mit dem Zyklus auch verschwinden werden, hilft, eine positive Einstellung zu behalten und nicht an seinen Kompetenzen zu

---

<sup>44</sup> Dies ist nur ein Beispiel und eine Vermutung und keine ärztliche Sicherheit.

zweifeln. Werden Stimm Einschränkungen durch hormonelle Änderungen der Prämenopause und Perimenopause beobachtet (vor allem wegen dem unregelmässigen und/oder anovulatorischen Zyklus), so können Hilfsmittel vom Kapitel und «Die Stimme im Menstruationszyklus» nützlich sein.

Sängerinnen, welche vermuten, dass ihre Wechseljahre bevorstehen oder die anovulatorische Zyklen haben, können ihre Symptome mit den im Kapitel und «Die Geschlechtshormone» aufgelisteten Hormonen und Beschwerden vergleichen und Schlüsse ziehen, welche Hormone im Ungleichgewicht stehen (es ist jedoch wichtig, nicht nur die Geschlechtshormone, sondern auch weitere Hormone des Körpers in Betracht zu ziehen). Dies ersetzt keinen ärztlichen Besuch, jedoch dient es als Grundlage für Gespräche bei dem:der Arzt:in, Gynäkolog:in, Stimmtherapeut:in, Gesangspädagog:in, usw. und stärkt das Bewusstsein dafür, dass die Wechseljahre und die davon abhängenden Stimmänderungen früher anfangen können als angenommen.

Für Sängerinnen, welche ein Ungleichgewicht ahnen, könnte ein Messen des Hormonspiegels bei dem:der Ärzt:in sinnvoll sein. Da die Singstimme als ein Ganzkörperinstrument verstanden wird, können körperliche Beschwerden der Wechseljahre (Verstärktes PMS, Hitzewallungen, Stimmungsstörungen, usw.) die Stimme beeinflussen. Interviewte B (Interview mit Interviewte B vom 15. Dezember 2021) sowie Salome Zwicky (Interview mit Salome Zwicky vom 2. Dezember 2021) und Natalie Malitchenko (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021) sind der Meinung, dass ein Hormonausgleich positive Auswirkungen auf die Stimme hat, jedoch bevorzugen sie nicht alle dieselbe Methode. Tatsächlich gibt es verschiedene Wege, seine Hormone auszugleichen und eventuell einen Teil der durch die Wechseljahre bewirkten Änderungen entgegenzuwirken oder sie sogar rückgängig zu machen. Wer seine Hormone mit einer Therapie ausgleichen möchte, dem stehen folgende Methoden zur Verfügung (jedoch sollten diese immer nach Absprache mit dem:der Ärzt:in in Anspruch genommen werden):

Bei der **Hormonersatztherapie** ist zwischen synthetischen und bioidentischen Hormonen zu entscheiden. Erstere besitzen eine andere chemische Struktur als die körpereigenen Hormone und somit besitzen ihre Abbauprodukte ebenfalls andere chemische Strukturen. Dadurch fliessen oft ungünstige Fremdstoffe in die Blutbahn, die je nach Konzentration und Wirkdauer schädliche Auswirkungen haben können (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 121).

Hingegen stimmen die bioidentischen Hormone in ihrer chemischen Struktur und Funktion mit den körpereigenen Hormonen überein und das Abbauprodukt behält eine natürliche Struktur. Diese ermöglichen eine unmittelbare und individuelle Reaktion auf die Beschwerden (z.B. dank Creme oder Gel) (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 126). Vor allem ist dies günstig bei den grossen Hormonschwankungen der Prä- und Perimenopause, wo je nach Zyklus zu wenig, normal oder zu viel Hormone vorhanden sind. Nimmt man in dieser Phase z.B. eine Pille oder ein Präparat mit der täglichen immer gleichen Menge an Östrogene zusätzlich zu den bereits vorhandenen Östrogenen, die vom Körper (wieder) ausgeschüttet werden (starke Konzentration z.B. bei anovulatorische Zyklen), besteht die

Gefahr, in eine Östrogendominanz und deren schädliche Konsequenzen zu rutschen (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»). Für Sängerinnen würde dies beispielsweise vielleicht wieder zu Wassereinlagerungen in den Stimmlippen und zu einer Überproduktion an Schleim führen (siehe Kapitel «Anatomische und objektive stimmliche Veränderungen»).

Wichtig ist also, die Hormontherapie ganz genau mit seinem:r Ärzt:in zu besprechen, die Dauer der Therapie und die Dosierung der jeweiligen einzelnen Hormone ganz individuell auf die persönliche Lebensgeschichte der Sängerin abzustimmen (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 120).

**Phytotherapie:** die HNO-Ärztin Natalie Malitchenko ist keine Befürworterin der Hormontherapie und bevorzugt einen Hormonausgleich durch natürliche Mittel (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). In der Literatur findet man viele natürliche Hilfsmittel zur Linderung und Prävention von Wechseljahr-Beschwerden und zum Hormonausgleich. Zum Beispiel befindet sich in grünem Gemüse

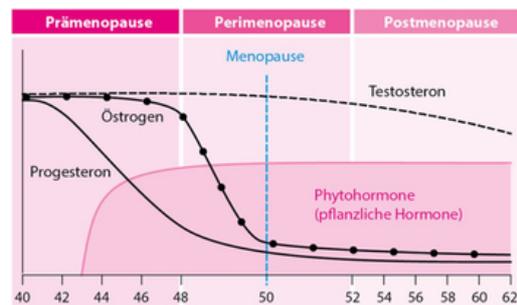


Abbildung 65: Hormonausgleich dank Phytohormone (Beavit, 2015)

(insbesondere Brokkoli, Rosenkohl und Blumenkohl) das Östrogen-regulierende Antioxidans Diindolylmethan (DIM), welches einer Östrogendominanz entgegenwirken kann. Zusätzlich ist auch darauf hinzuweisen, dass sogenannte Umweltöstrogene z.B. in Mikroplastik, Desinfektionsmittel, Duschgel, Pestizide oder in gewissen tierischen Produkten zu finden sind (Tiere in Massentierhaltung bekommen beispielsweise Hormone, um schneller und grösser zu wachsen) (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 141). Diese können zur Östrogendominanz beitragen (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»).

In Phasen von Östrogenmangel (vor allem in der Peri- und Postmenopause) können Phytoöstrogene wie Isoflavone und Lignane eine positive Wirkung haben. Diese findet man zum Beispiel in Hopfen, Mönchspfeffer, Anis, Fenchel, Rotklee, Soja oder Traubensilberkerze (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 142 f.). Auch hier gilt es, sehr gut auf seinen Körper zu achten, um ihn nicht aus seinem gesunden Gleichgewicht zu bringen, denn wer z.B. unter einem starken PMS leidet und zusätzlich eine vegane, hauptsächlich Soja-basierte Nahrung einnimmt, könnte am Östrogendominanz-Symptomen leiden. Wer sich jedoch in einer Östrogenmangelphase befindet, könnte von dieser Nahrung profitieren (Buchner, 2020, S. 59).

#### 4.4.2. Gesunder Lebensstil

In ihrem Buch *Wenn Körper und Gefühl Achterbahn spielen... Hormone natürlich ins Gleichgewicht bringen* (Buchner, 2020) vergleicht Elisabeth Buchner die Wechseljahre als eine „Bilanzrechnung von den bisherigen Jugend- und Erwachsenenjahren. Bis dahin hat uns der Körper eine Art Leistungskredit gegeben, der jetzt in Raten abbezahlt werden muss. Je mehr wir den Kredit ausgenutzt haben, umso höher sind die Forderungen nach Ausgleich in den späten Jahren“ (Buchner, 2020, S. 168). Wer also

jahrelang seinen Körper mit körperlichen oder seelischen Belastungen, unangemessenen Essgewohnheiten oder übermässiger Hormoneinnahme überfordert hat, wird genau in dieser Phase die „ersten Ratenzahlungen“ (Buchner, 2020, S. 168) machen müssen. Abhängig davon, wie man sein Leben bis dahin gestaltet hat, werden auch die Organe, Gefässe und Hormone funktionstüchtig sein (Buchner, 2020, S. 168). Dementsprechend werden sich auch die Beschwerden der Wechseljahre auf den Körper und auf die Stimme auswirken. Dank einem ausgeglichenen Lebensstil könnten also einige Beschwerden (präventiv) gelindert werden:

**Dauerstress und Burn-out:** Der Körper besitzt eine „fight or flight“<sup>45</sup> Funktion. Stress bedeutet für ihn immer Angriff oder Flucht und wird durch Hormone gesteuert. In einer akuten lebensgefährlichen Stress-Situation (z.B. einem Hindernis auf der Autobahn ausweichen) ist diese Funktion eminent wichtig, denn sie ermöglicht eine direkte Reaktion, ohne zu lange alle Möglichkeiten abzuwägen und Zeit zu verlieren. Dies wird in den Nebennieren durch die Ausschüttung

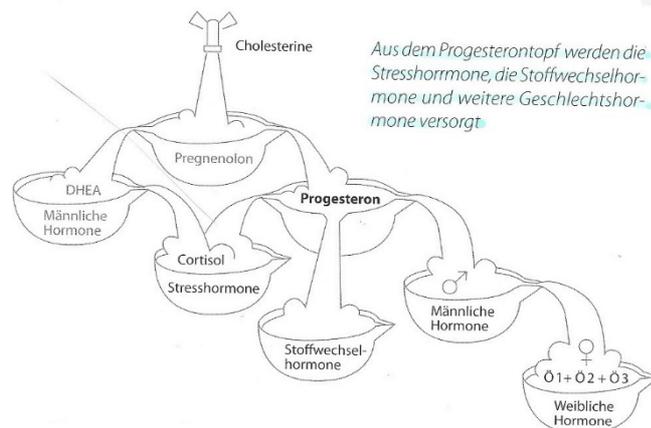


Abbildung 46: Vorfunktion des Progesterons (Buchner, 2020, S. 43)

von den Hormonen Adrenalin und Noradrenalin ausgelöst, welche das Nervensystem (insbesondere den Sympathikus) anregt, die für den Moment unverzichtbaren Organe mit Energie zu versorgen: das Herz schlägt schneller, der Blutdruck steigt, die Muskeln spannen sich an. Hingegen werden Funktionen des Körpers, welche für das pure Überleben dieser Situation nicht notwendig sind, stumm geschaltet, wie z.B. die Verdauung, die Immunabwehr, aber auch die Fortpflanzung. Dies wird durch das Hormon Kortisol geregelt. Steht man also ständig unter Stress, resultiert das in einer erhöhten Kortisolproduktion der Nebennieren mit der Folge, dass die Organe in einer dauerhaften Alarmbereitschaft bleiben (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 63). Kortisol wird zum Teil aus Progesteron gebildet, weil die Fortpflanzung nicht mehr erster Rang hat, wird das Progesteron zum Grossteil für die Überwältigung der Stresssituation gebraucht (siehe *Abbildung 46*) (Buchner, 2020, S. 43). Während den Wechseljahren raubt den Frauen also Kortisol den letzten Rest an Progesteron (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 218). Folglich werden weniger Östrogene ausgeschüttet und in extremen Dauerstresssituationen können sogar die Menstruationsblutungen ganz ausfallen. Werden die Nebennieren dauernd mit solchen chronischen Stresssituationen überfordert, werden sie mit der Zeit erschöpft und können ihre Funktion in den Wechseljahren nicht mehr übernehmen. Diese Nebennierenerschöpfung verursacht eine tiefere Produktion von Östrogenen (da die Nebennieren in der Peri- und Postmenopause einen Teil der Östrogenproduktion übernehmen) und somit einen höheren Östrogenmangel.

<sup>45</sup> Auf Deutsch: Flucht oder Angriff

Vor allem in Phasen von grossen hormonellen Umstellungen wie in der Prä- und Perimenopause (aber wenn möglich das ganze Leben lang) sollten Sängerinnen versuchen, anhaltenden und chronischen Stress zu vermeiden. So verhindern sie eine beschleunigte Senkung der Geschlechtshormone und die damit verbundenen körperlichen und stimmlichen Beschwerden (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 218). Hilfreich wäre es, seine Stressfaktoren zu identifizieren und zu hinterfragen. Im Sängerinnenleben könnte es zum Beispiel bedeuten, weniger Konzerte und Proben einzuplanen (oder nur diejenigen, die einem wirklich Freude machen), kurzfristiges Einspringen und ständiges Reisen zu reduzieren oder abzulehnen. Dies vor allem in den Wechseljahren, wo der Progesteronspiegel sowieso schon tief ist. Jedoch ist es nur möglich, wenn der Lebensunterhalt nicht davon abhängt. Dies betonte auch Interviewte A: „Dadurch, dass ich nicht [mit dem Singen] Geld verdienen *muss* und mit meinen pädagogischen Tätigkeiten viel zu tun habe, kann ich das sehr entspannt angehen und komme in keinen grossen Stress. Das tut mir gut!“ (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021). Wer also eine andere Arbeit, zum Beispiel als Gesangspädagogin, ausübt, könnte sich wenigstens den Konzertstress sparen. Bleibt nur noch, im stressigen Alltag einen Ausgleich zu finden.

**Schlafmangel:** Schlafmangel bringt den Körper in eine Stresssituation. Vor allem wechselnde Tag- und Nachtschichten zerstören den hormonellen Grundrhythmus. Tatsächlich wirken festgelegte Hormonimpulse zu unterschiedlichen Wach- und Schlafzeiten im Organismus (siehe *Abbildung 47*) (Buchner, 2020, S. 96). Sängerinnen, die sich über einem unregelmässigen Alltag beklagen oder einen Nebenjob mit Tag- und Nachtschichten haben, sollten dies eventuell als Stressfaktor erkennen und wenn möglich Anpassungen vornehmen.

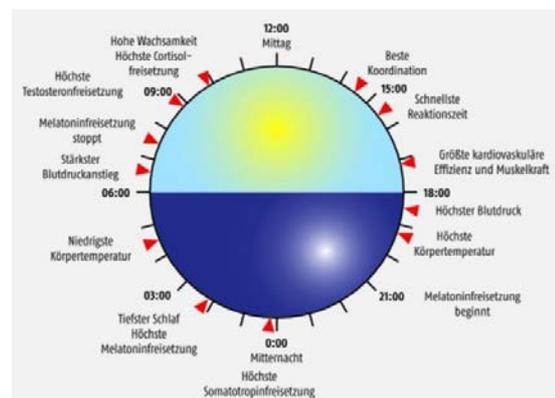


Abbildung 47: hormoneller Grundrhythmus (Dingermann & Zündorf, 2014)

**Giftstoffe:** Ein Gläschen Rotwein oder eine Zigarette könnten chronisch gestresste Menschen kurzfristig entspannen. Jedoch ist dies keine optimale Lösung auf die Dauer. Erhöht sich die Konsumation von Alkohol, Zigaretten oder Drogen, um die Stressfolgen zu kompensieren, so kann es für den Hormonaushalt Konsequenzen haben (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 220). Tatsächlich verursachen sie eine Stresssituation für den Körper. Folglich ist das Vorstufenhormon Progesteron vermehrt damit beschäftigt, die Stresssituation zu bewältigen und wandelt sich erhöht in Kortisol anstatt in Geschlechtshormone um (in extremen Fällen führt es zu einer frühzeitigen Menopause). Eine solche Situation könnte in den Wechseljahren dazu beitragen, dass Östrogen- und Progesteronspiegel drastischer absinken und zu stärkeren körperlichen und stimmlichen Beschwerden führen (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone» und «Anatomische und objektive stimmliche Veränderungen»). Sängerinnen in den Wechseljahren oder diejenigen, die ihre Wechseljahr-

Beschwerden präventiv lindern wollen, sollten unbedingt auf die Zigarette verzichten (welche übrigens die Wassereinlagerungen in den Stimmlippen und somit ihre Verdickung nochmals erhöht), ihren Alkoholkonsum reduzieren und Drogen vermeiden.

**Medikamente:** „Es gibt kein Medikament ohne Nebenwirkungen“ (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 116). Dass Hormonersatztherapie Nebenwirkungen auslösen kann, wurde bereits erwähnt. Jedoch können auch andere Medikamente das hormonelle Gleichgewicht zerstören, wie zum Beispiel Kortison, Antidepressiva oder die Anti-Baby-Pille. In Letzterer befindet sich die chemisch veränderte Variante des Progesterons namens Progestin. Problematisch ist, dass Progestin im ganzen Körper auf denselben Rezeptoren andockt wie Progesteron und seine positiven Wirkungen in anderen Teilen des Organismus einschränkt. Man könnte sich beide wie Zucker und Salz vorstellen; sie sehen zwar ähnlich aus, ihre Wirkung ist jedoch deutlich anders (Buchner, 2020, S. 78). Die Anti-Baby-Pille wird leider oft gegen PMS- und Wechseljahrbeschwerden eingenommen, was genau eine gegenseitige Wirkung ausübt: „Wenn man die Pille gegen PMS- oder Wechseljahrbeschwerden nimmt, dann ist es genauso, als würden [S]ie zwei Esslöffel Salz in den Pudding geben...!“ (Buchner, 2020, S. 78). Die synthetisch veränderten Hormone der Anti-Baby-Pille können also eine Verstärkung der PMS- oder Wechseljahrbeschwerden auslösen, vor allem wenn die Ausschüttung vom körpereigenen Progesteron jahrelang blockiert wurde und der Körper sich somit in der Östrogendominanz befindet (Buchner, 2020, S. 170). Sängerinnen, welche Hormone einnehmen, sollten also wenn möglich abgestimmte, für sie individuell vorbereitete Präparate bevorzugen und im Idealfall eine hormonlose Verhütung wählen (z.B. die Kupferspirale). Natalie Malitchenko warnt vor allem vor der Anti-Baby-Pille namens ‚Diane‘, welche oft gegen Akne verschrieben wird. Diese verursacht eine erhöhte Wassereinlagerung, was auf den Stimmlippen zu stärkeren Ödemen führen kann: lieber ein paar Pickel auf der Haut als auf den Stimmlippen, meint sie (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). Mit ‚Pickel auf der Stimme‘ meint sie Stimmknötchen, welche durch Ödeme und eine Überlastung der Stimmlippen entstehen können. Im Prinzip gilt für jede Sängerin besonders darauf zu achten, welche Medikamente sie ihrem Instrument, sprich ihrem Körper gibt, und diese ganz genau zu hinterfragen und mit einer vertrauten Fachperson zu diskutieren. Wichtig wäre es auch jeweils dem:der Ärzt:in, Gynäkolog:in, Chirurg:in, usw. Auskunft über den Sängerinnenberuf zu geben, damit diese sich auf mögliche Auswirkungen einer bestimmten Behandlung auf den Stimmapparat informieren können. Besonders wichtig wäre der Hinweis im Bezug auf Aspirin und andere gerinnungshemmende Medikamente, welche Einblutungen auf den Stimmlippen bewirken können. Sängerinnen mit grossen PMS- oder Wechseljahrbeschwerden wie Kopfschmerzen oder Migräne sollten also lieber Alternativen (z.B. Dafalgan oder Heilkräuter) bevorzugen.

**Ernährung:** Unausgeglichene Essgewohnheiten können den Körper genauso in eine Stresssituation führen. Besonders drastische Diäten oder Essstörungen (Magersucht, Bulimie, usw.) ziehen den Alarm

des Organismus nach sich, welcher seine Energiezufuhr (Vitamine, Kalzium, Magnesium, usw.) nicht bekommt. Der ähnliche Mechanismus wie bei Giftstoffen und Stresssituationen findet statt: Progesteron wird vermehrt für die Kortisolproduktion und zu wenig für die Geschlechtshormone gebraucht. Der Geschlechtshormonspiegel sinkt ab und bleibt, bis ein gesundes Gewicht und Essverhalten wieder eingenommen wird, oft sehr niedrig. In extremen Fällen kämpft der Körper um sein eigenes Überleben, so dass die Fortpflanzung eine überflüssige Funktion bekommt (Buchner, 2020, S. 87). Dies führt zum Ausbleiben der Menstruationsblutung, sprich für Sängerinnen in den Wechseljahren könnten solche Essgewohnheiten zu einer frühzeitigen Menopause führen. Wenn diese Essgewohnheiten lebenslang beibehalten wurden, kann es sein, dass die Nebennieren erschöpft sind und ihre Funktion als Östrogenproduzenten in der Peri- und Postmenopause nicht mehr übernehmen können. Der noch tiefere Geschlechtshormonspiegel könnte wiederum stärkere körperliche und stimmliche Beschwerden mit sich bringen (Buchner, 2020, S. 87). Sängerinnen sollten also auf drastische Diäten, einseitige oder schlechte Ernährung verzichten und ausgeglichene Essgewohnheiten mit genügend Flüssigkeitsversorgung (hilft dem Körper bei der Entgiftungsarbeit) entwickeln.

Andererseits haben überflüssige Fettpolster die Tendenz, den Östrogenspiegel zu erhöhen. Östrion wird in den Fettzellen gespeichert und in Östradiol umgewandelt (Buchner, 2020, S. 51). Dies könnte in der Peri- und Postmenopause, wo die Östrogenproduktion abnimmt, hilfreich sein, um den Östrogenspiegel konstant und nicht zu tief zu halten. Somit könnten Sängerinnen mit Mehrgewicht weniger durch den tiefen Östrogenspiegel verursachte Auswirkungen auf die Stimmrippen haben (dies könnte aber negative Auswirkungen auf den gesamten Stimmapparat haben, wie z.B. Ausdauer, Beweglichkeit und Atemkapazität). Jedoch können zusätzliche Fettzellen durch eine überflüssige Produktion von Östrogenen im gebärfähigen Alter das PMS erhöhen. Für Sängerinnen mit hormonell-bedingten Stimmbeschwerden in der Prä- und Perimenopause ist dies besonders wichtig, da die anovulatorischen Zyklen oft eine Östrogendominanz mit verstärktem PMS verursachen. Dies wird durch hinzugefügte Östrogene aus den überflüssigen Fettzellen nochmals verstärkt (siehe Kapitel «Die Geschlechtshormone»). Hier hilft ebenfalls eine gesunde und ausgeglichene Ernährung sowie genügend Bewegung.

**Bewegung:** Bewegung, Ausdauer und Kraft waren von Beginn an fürs Überleben der Menschheit wichtig. Wer in der Urzeit vor Gefahren nicht schnell genug weglaufen oder auf einen Baum klettern konnte, starb (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 186). Bewegung ist also genetisch ein wichtiges Bedürfnis des Körpers, welches heutzutage oft vernachlässigt wird. Dies ist bedauerlich, denn dank Bewegung werden alle Stoffwechselprozesse optimal angeregt und Zellen mit Sauerstoff versorgt (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 186). In den Wechseljahren ist sie ein besonderes Wundermittel und lindert fast alle durch Östrogenmangel verursachten Beschwerden: Hitzewallungen, Muskelschmerzen, Schlafstörungen, Gewichtszunahme, Osteoporose, Herz-Kreislauf-Beschwerden und viele Krebsarten (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 187). Ausserdem werden durch

Bewegung und Sport Glückshormone ausgeschüttet, welche wiederum die Wahrnehmung der Beschwerden lindern können. Durch das Abnehmen der Muskulatur und die Versteifung der Gelenke in den Wechseljahren wird Bewegung zunehmend schwieriger, es gibt aber einige Sportarten, die sich gut eignen, um die Balance und Beweglichkeit aufrechtzuerhalten wie z.B. Gymnastik, Pilates, Schwimmen, Spazieren, Tanzen. Empfehlenswert, besonders für Sängerinnen in den Wechseljahren, sind auch ruhige und entspannende Sportarten wie Qi-Gong oder Yoga. Diese bringen Körper, Geist, Seele und Atmung in den Einklang und führen zu Stressreduktion und mehr Gelassenheit (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 190). Und wer Stress vermindert, verhindert auch die Produktion von Kortisol und somit das stärkere Senken der Geschlechtshormone.

Anfang der 90er Jahren wurde eine besondere Yoga-Art entwickelt: Hormonyoga. Diese wurde für Frauen entwickelt, die sich präventiv auf die Zeit der Wechseljahre vorbereiten und Wechseljahrbeschwerden natürlich und effektiv lindern wollen. Durch eine Mischung aus klassischem Yoga, tibetischen Energetisierungstechniken und Atemübungen werden die Hormondrüsen *Hypothalamus*, *Hypophyse*, Schilddrüse, Nebennieren und Eierstöcke gezielt massiert und stimuliert. Für Sängerinnen in den Wechseljahren mit starken PMS-Beschwerden und Hormonschwankungen könnte diese spezifizierte Yoga-Art einen Versuch wert sein. Ausserdem macht Yoga (sowie die oben erwähnten Sportarten und viele mehr) den Bewegungsapparat biegsamer, gelenkiger und stärker. Verspannungen und Haltungsschäden sowie Gelenkschmerzen, die in den Wechseljahren auftauchen, werden gelöst (Esche-Belke & Kirschner-Brouns, 2020, S. 190 f.). Dies wiederum hat Einflüsse auf die Singstimme, welche stark von der Haltung geprägt wird und viel mehr Achtsamkeit bekommen sollte, so Natalie Malitchenko (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021).

**Achtsamkeit:** Die Wechseljahre als Lebensphase erlebt jede Frau anders. Vor allem in einer Gesellschaft, wo eine Kultur des Schönheits- und Jugendwahnsinn herrscht, können die Wechseljahre für gewisse Frauen eine besondere Herausforderung darstellen und sie mit dem Alterungsprozess konfrontieren. Kommt noch ein unerfüllter Kinderwunsch hinzu, kann diese Phase einen grossen negativer Einfluss auf die Psyche haben. In dieser Lebensphase ist es also umso wichtiger, sich auf die positiven Einflüsse der Wechseljahre zu fokussieren sowie Dankbarkeit und Achtsamkeit der Welt, aber vor allem auch sich selbst zu schenken. Sängerinnen sollten sich dabei nicht mit anderen vergleichen, sondern sich über ihre eigenen Erfolge und Möglichkeiten freuen. Dies gilt vor allem in den Wechseljahren, denn Unzufriedenheit, Neid und Hass bringen alles andere als Ruhe. Im Gegenteil bewirken solche Gefühle ein innerliches ‚kochen‘ was wiederum eine ganze Menge an Stresshormonen verbraucht und die Hormonbalance aus dem Gleichgewicht bringt (Buchner, 2020, S. 98). Achtsamkeitsübungen oder Meditation können Sängerinnen, die von solchen Gefühlen geleitet werden, helfen, einen Ausgleich zu finden.

#### 4.4.3. Stimmhygiene

Salome Zwicky und Natalie Malitchenko sind sich einig: die Gesangstechnik ist das A und O (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021) (Interview mit Salome Zwicky vom 2. Dezember 2021). Auch die interviewten Sängerinnen unterstützen diese Aussage (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021) (Interview mit Interviewte B vom 15. Dezember 2021). Beide HNO-Ärztinnen betonen, dass die Wechseljahre eine Zeit der Umstellung und Umwälzung sind und dass die hormonell verursachten Beschwerden Herausforderungen mit sich bringen. Die Wechseljahre sollten für die Stimme an sich jedoch kein grosses Problem verursachen. Dies bedingt aber, dass die Gesangsstimme bis dahin gesund gebraucht und die Technik jeweils hinterfragt wurde. Wenn die Wechseljahre tatsächlich eine Wirkung auf den Stimmapparat haben, dann, weil es eine (oder mehrere) Gewohnheiten enthüllt, die schon in den vorherigen Jahren nicht optimal waren und eventuell kompensiert wurden (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). Salome Zwicky warnt: Eine schlechte Technik, mit welcher eine Sängerin bis dahin gut ausgekommen ist, wird wahrscheinlich spätestens in den Wechseljahren zum Vorschein kommen (Interview mit Salome Zwicky vom 2. Dezember 2021). Sängerinnen, die also über ihre Technik überprüfen, sollten eine vertraute Gesangslehrperson suchen und mit dieser gesund an ihrer Stimme arbeiten. Diejenigen, welche Stimmstörungen bis dahin (vielleicht unbewusst) kompensiert haben, sollten sich unbedingt von Fachpersonen untersuchen lassen und wenn nötig mit einer:m Logopäd:in arbeiten (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). Tatsächlich kann ein jahrelanger schlechter Stimmgebrauch zu Dysodie (Störung der Singstimme) führen. Auch sind sowieso alle Menschen durch ‚Materialverschleiss‘ einer Presbyphonie (Stimm- und Kehlkopfveränderungen im Alter) ausgesetzt. Dabei gilt nicht nur auf die Singstimme, sondern auch auf der Sprechstimme aufzupassen (lautes Schreien, lange Reden ohne Pausen, erhöhte Kehlkopfposition, überhöhte Sprechlage, usw.), da sich beide gegenseitig beeinflussen.

Wenn die Sängerin keine schlechten Gewohnheiten im Laufe der Karriere angesammelt hat, empfiehlt Interviewte B, eine langjährige und renommierte Gesangspädagogin, den ganz normalen Umgang mit dem Gesangstraining weiter zu verfolgen und weiterhin als Gesangspädagogin und Sängerin gut auf die Stimme zu hören, zu reagieren und Übungen konsequent auszuwählen oder anzupassen (Interview mit Interviewte B vom 15. Dezember 2021). Sie empfiehlt jedoch, vor allem in den Wechseljahren, sich nicht auf das Negative zu fokussieren, bzw. auf die Sachen, die eventuell nicht mehr so einfach funktionieren wie früher (z.B. die ganz hohen Register), sondern auf das Positive, bzw. die Stärken der jetzigen Stimme und diese zu verstärken. Diese können z.B. wie bereits erwähnt eine resonanzreichere, rundere, reifere tiefe Stimme sein (Interview mit Interviewte B vom 15. Dezember 2021). Bei gewissen Frauen könnten sich aber genau umgekehrt die oberen Register verbessern: diese Veränderungen hängen mit der bisherigen Gesangstechnik zusammen und auch hier ist jede Sängerin mit ihrer Gesangsstimme und Erfahrung ein Unikat.

Wie bei einem gesunden Umgang mit der Singstimme empfiehlt sich ein gutes Warm-up und ein Cool-down. Insbesondere vor und nach stimmfordernden Proben und Konzerten. Besonders hilfreich können

sogenannte SOVT (Semi Occluded Vocal Tract)-Übungen und Übungen mit der Lax Vox-Methode sein, welche im Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus» vorgestellt wurden.

SOVT-Übungen sind wie Bewegungen im Wasser: Durch den Widerstand gibt es weniger Einschlag auf die Muskeln und Knochen und ihre Dehnung oder Stärkung wird gefördert. Beim Singen wird also dank SOVT-Übungen gelernt, mit wenig (Luft-)Druck Töne zu erzeugen, was in den Wechseljahren manchmal kompensatorisch gemacht wird (vor allem in der Höhe) (Voice Science Works, o.J.).

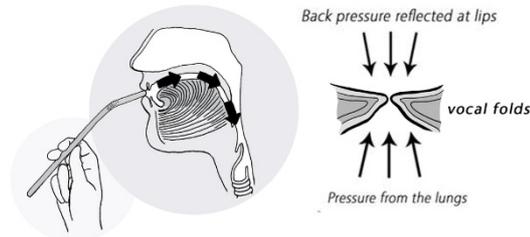


Abbildung 48: Druckausgleich durch SOVT-Übungen (Voice Science Works, o.J.)

In den Wechseljahren könnte der gesamte Tonus etwas nachgeben und je nachdem ein etwas schwächerer Stimmbandschluss mit einer hauchigeren Stimme entstehen. Auch dann können SOVT-Übungen helfen. Tatsächlich bleibt durch den Widerstand bei der Mundöffnung ein grösserer Teil des positiven Luftdrucks im Vokaltrakt und reflektiert auf die Stimmritze zurück. Der Druckausgleich im Vokaltrakt hilft den Stimmritzen, sich besser zu treffen (also einen optimalen Stimmbandschluss zu erzeugen) und mit weniger Kraftaufwand zu vibrieren –wie, wenn man ein Kind auf einer Schaukel genau zum richtigen Zeitpunkt antreibt: es schwingt

höher, ohne viel antreiben zu müssen (siehe *Abbildung 49*) (Voice Science Works, o.J.). Was für das Kind weniger Anstrengung bedeutet, heisst auch für die Stimmritze weniger Müdigkeit. Ausserdem können diese Übungen für Sängerinnen hilfreich sein, die in der Passaggio-Lage Mühe haben. In solchen Lagen wird eine besondere Koordination

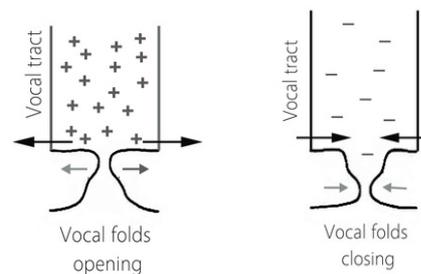


Abbildung 49: Dank dem positiven Druckausgleich im Vokaltrakt werden die Stimmritzen beim Öffnen und Schliessen vermehrt unterstützt (Voice Science Works, o.J.)

der Kehlkopfmuskeln (insbesondere CT und TA) gefragt, um von der einen Kehlkopfstellung zur anderen zu wechseln. Für Interviewte A, welche je nach hormoneller Kurve genau eine solche Passaggio-Lage (es1, e1, f) als ihre „Gummibootlage“ (Interview mit Interviewte A vom 13. Dezember 2021) beschreibt, könnten SOVT-Übungen hilfreich sein, z.B. trainieren SOVT-Glissandi über solche knifflige Koordinationsstellen, die Stimmritzen auf optimale Art und Weise zu vibrieren, anstatt abrupt von der einen zur anderen Stelle zu wechseln (Voice Science Works, o.J.).

Da die Stimme und der Körper in den Wechseljahren schneller ermüdet sein können, ermutigt Natalie Malitchenko, weniger am Stück zu üben und mehr Pausen einzubauen (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). Solche SOVT-Übungen sowie Übungen der Lax-Vox®-Methode (siehe Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus») eignen sich, sehr gut als Warm-up und Cool-down, aber auch als Reset zwischendurch während Tagen von grösserer Stimmbelastung, um die Stimme wieder in Grundstellung zu bringen (Voice Science Works, o.J.). Tatsächlich sind eine physiologische Schwingung und ein guter Stimmbandschluss, die bei diesen Methoden und Übungen

(wenn richtig angewendet) stattfinden, immer ein Synonym für Regeneration. Natalie Malitchenko warnt insbesondere vor Probetagen, welche sie als schädlicher für die Stimme befindet als Konzerttage (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021). Tatsächlich werden bei langen Probetagen mehrmals dieselben Stellen geprobt und oft diejenigen, die eben noch nicht so gut funktionieren. Bei Konzerttagen finden diese Wiederholungen in der Regel nicht statt und die Gesangszeit ist meistens kürzer. Es ist also äusserst wichtig, an solchen Probetagen auf eine gute Stimmhygiene zu achten, insbesondere in der Prä- und Perimenopause, wo die verstärkte PMS zu höheren Wassereinlagerungen in den Stimmlippen führen können.

Wer sich beim Üben oder Proben- und Konzerttagen eher in einer Phase mit tiefem Hormonspiegel befindet (zum Beispiel nach der Menopause) und somit vielleicht eher eine trockene Kehle und Schleimhaut hat, kann auf verschiedene, von Sänger:innen oft benannte Mittel zurückgreifen, z.B. viel trinken, und zwar Wasser oder Tee. Tee hat den Vorteil, dass der Dampf die Schleimhäute erwärmt und befeuchtet (Musselmann, o.J.). Am besten sollte es mehrmals verteilt über den Tag getrunken werden. Dabei eignen sich gewisse Pflanzen, welche auch gemischt gebraucht werden können besonders gut wie z.B. Eibischwurzel und Malvenblätter. Sie legen eine Schutzschicht auf die Schleimhäute und fördert ihre Regeneration. Oder Eibischblätter, Eukalyptus und Anis, die entzündungshemmend im Mund- und Rachenraum wirken (Interview mit Frauke Kröger vom 20. Dezember 2021). Andere therapeutische Heilmittel aus der Phytotherapie oder Aromatherapie können sowohl für körperliche wie auch für stimmliche Wechseljahresbeschwerden besonders hilfreich sein. Für Sänger:innen mit konkreten Anliegen und dem Wunsch nach natürlichen Hilfsmitteln würde es sich lohnen, eine individuelle Beratung bei einer:m Aromatherapeut:in oder Phytotherapeut:in in Anspruch zu nehmen. Andere Hilfsmittel für trockene Kehle und Schleimhaut wie Dampfbad, Luftbefeuchtung, usw. werden im Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus» ausführlich erklärt.

Viele Sänger:innen, die im Buch *Singing through the Change* (Bos et al., 2020) von ihren Erfahrungen berichten, empfinden als einen der wichtigsten Punkte für die Singstimme in den Wechseljahren, einfach weiterzusingen, egal ob alleine, im Chor oder mit der Familie (Bos et al., 2020). Wichtig ist, dass gesund und mit Freude gesungen wird. Die Stimme besteht aus einer komplexen Zusammenarbeit verschiedener Muskeln des ganzen Körpers, welche in Form gehalten werden müssen. Wesentlich ist, dass man mit seiner Stimme arbeitet und nicht gegen sie.

Dafür können im Repertoire ein paar Anpassungen gemacht werden. Da die Stimme manchmal nicht mehr die höchsten Töne stemmt, aber dafür eine reifere und rundere Tiefe bekommen hat, wechseln Sänger:innen oft in dieser Lebensphase ihr Stimmfach. Für Kunstlieder oder andere Musikstücke, welche nicht wie eine Arie an eine Tonart gebunden sind, kann eine passendere Tonart ausgewählt werden. Auch im Chor ist es sicherlich entspannter, vom ursprünglichen Register in ein tieferes Register zu wechseln. Ein interessanter Versuch für Chorleiter:innen wäre es, die Sänger:innen, welche sich in Übergangsregister befinden, je nach Lied in einem höheren oder tieferen Register singen zu lassen. Es

verlangt vermutlich etwas mehr Organisation, aber davon profitieren sicherlich nicht nur die Sänger:innen, sondern auch der Chorklang (Bos et al., 2020, S. 118).

Hilfreich könnte zudem ein sogenanntes „vocal cross training“ (Bos et al., 2020, S. 53) sein. Damit wird ein Stimmtraining bezeichnet, welches die ganze Spannbreite (von hoch bis tief) der Stimme trainiert, besonders auf Flexibilität und Stabilität achtet und sich gesund in möglichst unterschiedlichen Genres ausprobiert. Somit wird die Stimme auf vielfältige Art trainiert, was positive Auswirkungen auf das bevorzugte Genre haben kann. Natürlich nur, solange die anderen ausprobierten Genres gesund und mit guter Technik gesungen werden (eine für ein bestimmtes Genre spezialisierte Gesangslehrperson kann dabei hilfreich sein). Tatsächlich haben Untersuchungen Verbindungen zwischen Sporttraining und Stimmtraining gefunden: im Sport werden Athlet:innen dazu ermuntert, in „cross training activities“ (Bos et al., 2020, S. 53) teilzunehmen (Fußballspieler:innen schwimmen, Tennisspieler:innen tanzen, usw.), welche ihre Muskeln auf eine andere Art und Weise trainieren, als sie sich normalerweise gewöhnt sind. Genau wie „cross training“ (Bos et al., 2020, S. 53) bei Sportler:innen ein optimales Leistungsniveau fördert und Verletzungen mindert, werden ähnliche Ergebnisse mit „vocal cross training“ (Bos et al., 2020, S. 53) bei Stimmathlet:innen erreicht (Bos et al., 2020, S. 53).

#### 4.4.4. Körpereinsatz

Frauke Kröger, Logopädin, und Lisa Stern, Sängerin und Spiraldynamik®therapeutin, betonen: Sängerinnen müssen lernen, den gesamten Körper frühzeitig mitzunehmen, auch schon beim Warm-up (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Diese Aussage wird von Natalie Malitchenko unterstützt (Interview mit Natalie Malitchenko vom 23. Dezember 2021): Die Körperraufrichtung und Körperarbeit machen einen Grossteil der Stimme aus. Besonders müssen Sänger:innen und Gesangspädagog:innen auf eine aufrechte Haltung achten, da diese automatisch den Atem- und Stimmfluss verändert (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021).

Hinzu kommt, dass ein Bewegungsmuster (die inkorrekte Beckenaufrichtung gehört dazu) über Jahre antrainiert wurde, und zu einem Sicherheitsgefühl der Person mutierte (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Wurde dieses ineffiziente oder schädliche Bewegungsmuster nicht rechtzeitig korrigiert, wird es in der Phase der Wechseljahre oder später noch schwieriger zu ändern sein. Zusätzlich nimmt in den Wechseljahren der gesamte Körpertonus ab, was unproduktive Bewegungsmuster unterstützen kann: Bewegung und Körpertraining ist in diesem Fall auch besonders empfehlenswert.

Lisa Stern empfiehlt ‚Alltagsanker‘ (z.B. beim Zähneputzen das Becken aufrichten) oder kleine Übungen in die Gesangsstunde miteinzubauen (z.B. sich beim Einsingen auf die Beckenaufrichtung fokussieren oder ein Sandsäckchen auf den Kopf legen, damit die Körperspannung, Aufrichtung und Präsenz verbessert wird (Lang & Saatweber, 2020, S. 261)) (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021) .

Da der Mensch ca. 10'000 Wiederholungen einer neuen Bewegung braucht, um sie zu integrieren, sind kleine wiederholte Einheiten und eine Menge Geduld vonnöten. Sängerinnen sollten also keine Änderungen von heute auf morgen erwarten und sich über ihren Körper aufregen, sondern sanft und

geduldig an den Übungen dranbleiben (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Lisa Stern betont auch die Wichtigkeit der Anschauung und Erfahrung von Anatomie und Funktion: Wer seinen Körper anatomisch kennt und positive Erfahrungen einer Änderung im Alltag oder auf der Stimme gemacht hat, wird schneller vorankommen (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Für Sänger:innen, welche ineffiziente Bewegungsmuster bei sich bemerken oder diese präventiv vermeiden wollen, empfiehlt sich die Auseinandersetzung mit Techniken und Methoden wie die AlexanderTechnik, die Feldenkrais-Methode® oder die Spiraldynamik®.

Dank einem aufgerichteten Becken kann der Beckenboden optimal arbeiten. Tatsächlich weist ein aufgerichtetes Becken eine ideale Grundspannung (flexibel/nachgiebig und kraftvoll) des Beckenbodens auf. Der Beckenboden kann somit seine Aufgabe als Mitspieler des Zwerchfells bei der Klangproduktion übernehmen (Interview mit Sarah Keusch vom 2. Januar 2022). In den Wechseljahren nehmen mit dem Sinken der Geschlechtshormone die Muskeln ab. Da der Beckenboden aus drei am Knochenbecken fixierten Muskelschichten besteht,

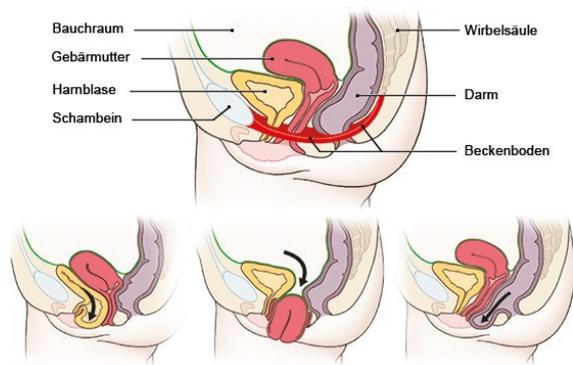


Abbildung 50: normale Lage der innere Organen (oben), Blasensenkung (links unten), Gebärmuttersenkung (Mitte unten), Mastdarmsenkung (unten links) (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, 2021)

kann die Stütz- und Stabilisierungsfunktion des Beckenbodens in dieser Lebensphase nachgeben. Hinzu kommen Belastungen (z.B. Schwangerschaften, anstrengende körperliche Arbeit), welche der Beckenboden eventuell mehrmals erlebt hat und seine Struktur, wenn nicht richtig nachtrainiert, geschwächt hat. In extremen Fällen führt eine Schwäche der Beckenbodenmuskulatur, oft während den Wechseljahren, zu einer Blasen-, Gebärmutter- oder Mastdarmsenkung, was für das Singen sehr einschränkend sein kann (siehe *Abbildung 50*). Die wichtige Rolle des Beckenbodens beim Singen wurde schon in vorherigen Kapiteln erwähnt. In den Wechseljahren empfiehlt Sarah Keusch besonders Wert darauf zu legen, den Singapparat weiterhin optimal benützen zu können. Besonders auch präventiv (wenn möglich schon am Anfang der Gesangs-Ausbildung) sollte die Beckenbodenmuskulatur trainiert werden (Interview mit Sarah Keusch vom 2. Januar 2022):

**Anatomisches Verständnis:** Das Training der Beckenbodenmuskulatur geschieht vor allem am Anfang einer Ausbildung über das Verständnis der Beckenaufrichtung in der Bipolarität mit dem Kopf (siehe Kapitel «Die Stimme im Menstruationszyklus»). Erst wenn dieses Verständnis gefestigt wurde, können konkrete Übungen durchgeführt werden, welche sehr gut im Gesangsunterricht durchgeführt werden können.

**Beckenbewegungen:** Besonders die innere Muskelschicht des Beckenbodens reagiert positiv auf Beckenbewegungen, da diese mit Muskeln (*musculus piriformis* und *musculus obturator internus*) verbunden ist, welche zum Oberschenkelknochen (in der Nähe des Hüftgelenks) verlaufen (siehe *Abbildungen 51 und 52*) (Keller et al., 2020, S. 26). Einige Male vor und



Abbildung 51: *musculus piriformis* (Shahid, 2021)

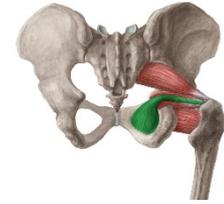


Abbildung 52: *musculus obturator internus* (Repkow, 2022)

zurückrollen oder das Becken kreisen lassen kann die innere Muskelschicht optimal aktivieren. Diese Bewegungen können in allen Lagen ausgeführt werden (Sitzen, Stehen, Liegen, usw.) (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Eventuell kann diese Bewegung auch schon mit einer sanften und koordinierten Gesangs- oder Atemübung kombiniert werden.

**Trainieren durch Vorstellung:** Allein die Vorstellungskraft kann die Beckenbodenmuskulatur trainieren. Die drei Muskelschichten des Beckenbodens verlaufen von vorne nach hinten, von rechts nach links und wieder von vorne nach hinten (siehe *Abbildung 53*)



Abbildung 53: Die drei Beckenbodenschichten (MedAix, o.J.)

(Keller et al., 2020, S. 18). Eine Übung besteht also darin, das Steissbein und Schambein in der Vorstellung zusammenzubringen und loszulassen. Dasselbe kann dann mit den beiden Sitzbeinhöcker gemacht werden. Die Übung kann auf Ausdauer (10-sekundiges Aushalten und loslassen) oder auf Geschwindigkeit (schnelles mehrmaliges Anspannen und loslassen, ca. 10-mal) gesetzt werden.

Wichtig dabei ist, dass die Bauchdecke und äusserliche Muskulatur nicht die Arbeit übernehmen. Dafür wird empfohlen die Übung vorerst im Liegen zu machen und mit den Händen kontrollieren, dass die oberflächliche Muskulatur ruhig und entspannt bleibt (Interview mit Sarah Keusch vom 2. Januar 2022).

**Trainieren durch ‚Liffahren‘:** Eine weitere Übung für die mittlere und innere Schichte besteht darin, den Beckenboden ‚hineinzusaugen‘ als würde man innerlich Aufzugfahren; diese Spannung drei bis fünf Sekunden aushalten, loslassen und dann wiederholen. Dabei können Beckenbewegungen hinzugefügt werden, um Dynamik in die Anspannung zu bringen (Keller et al., 2020, S. 35). Sanfte und koordinierte Atem- und Singübungen können hinzugefügt werden (Ausatmen oder Singen beim Hineinziehen, Einatmen beim Loslassen).

**Trainieren mit dem Mundringmuskel:** der Mundringmuskel ist der ringförmige Muskel rund um die Mundöffnung. Wenn dieser aktiviert wird (z.B. Strohalmtrinken), wird automatisch der Beckenboden aktiviert. An einem Strohalm trinken könnte ein ‚Alltagsanker‘ sein, um (fast) unbewusst den Beckenboden zu trainieren (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Andere Übungen wie zum Beispiel ‚Küsschen in den Raum schicken‘ aktivieren ebenfalls die Verbindung Mundringmuskel – Beckenboden.

**Gehen:** Gehen bezeichnet Lisa Stern als das optimale Beckenbodentraining (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Wenn das Becken aufgerichtet ist, schiebt sich beim Gehen immer ein Sitzbeinhöcker mehr in die Mitte (eine sogenannte dreidimensionale Acht-Bewegung), was ein abwechselndes Beckenbodentraining bewirkt (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Wer also bei Gesangsübungen im Raum geht oder zur Gesangsstunde spaziert, hat seinen Beckenboden und somit sein Stimmapparat schon gut aktiviert.

Als konkretere Übung kann folgendes ausprobiert werden: Auf einem Stuhl mit aufgerichteten Becken sitzen (als Referenzpunkt können die Sitzbeinhöcker genommen werden. Diese sind bei einem aufgerichteten Becken auf dem Stuhl gut spürbar) und auf der Sitzfläche ‚gehen‘. Dies bedeutet: ein Sitzbeinhöcker heben und mit dem anderen nach hinten oder vorne marschieren, sowie dasselbe mit dem anderen Sitzbeinhöcker machen. Damit entsteht eine dreidimensionale Bewegung, welche alle Axen des Beckens mobilisiert (Interview mit Sarah Keusch vom 2. Januar 2022).

Abgesehen von Beckenboden- und Aufrichtungsübungen ist allgemein der Einsatz vom ganzen Körper während dem Singen besonders günstig, um aus der Statik wegzukommen (z.B. in verschiedenen Lagen zu singen). Besonders empfehlenswert können Übungen der Schlaffhorst-Anderson-Methode<sup>46</sup> sein, welche den Mensch in seiner Ganzheit betrachtet. Dabei wird also nicht nur der Körper angesprochen, sondern auch der Geist und die Seele, um dem Menschen auf körperlicher, geistiger und seelischer Ebene zu begegnen (Lang & Saatweber, 2020, S. 31). „Meine Haltung im Kopf ergibt meine Haltung im Körper und vice-versa“, so Lisa Stern (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Das Einbeziehen des Geistes und der Seele der Schlaffhorst-Anderson Methode könnte in den Wechseljahren besondere Auswirkungen haben, da viele Beschwerden auch auf das Gemüt Auswirkungen haben. Für Sängerinnen, welche in den Wechseljahren ihre Höhe aufrechterhalten oder daran arbeiten möchten, eignet sich besonders eine Übung: In leichter Schrittstellung nimmt man in je eine Hand eine Gymnastikkeule (oder einen nicht zu schweren Gegenstand) und beginnt damit seine Arme hin und her zu schwingen. Mit der Bewegung kann zuerst die Atmung rhythmisiert werden (z.B. mit stimmlosen Konsonanten wie f, sch oder s). Wenn die Atmung und die Bewegung sich eingeegelt haben, kann ein

---

<sup>46</sup> „Das Konzept Schlaffhorst-Anderson ist ein ganzheitlich und ganzkörperlich ausgerichtetes Konzept, um Menschen im Umgang mit Stimme, Sprechen und Atmung zu trainieren und zu coachen. [...] [Es] wird [...] pädagogisch im Training und Coaching von Menschen mit sprechintensiven Berufen eingesetzt, sowie künstlerisch in der Arbeit mit professionellen Schauspieler\*innen und Sänger\*innen oder Amateuren [...].“ (Lang & Saatweber, 2020, S. 17 & 23)

erster Schritt zur Stimme gemacht werden (z.B. mit stimmhaften Konsonanten wie w, j oder z) und später mit leichten Vokalisieren (z.B. wo-o-o in Terz-, Quintabstand, usw.) oder Phrasen. Durch die koordinierte Bewegung werden Beckenboden und Iliopsoasmuskel aktiviert, die Rhythmisierung der Stimme und die Flexibilität der Atemmuskulatur angeregt, die Spannung der Schultergürtel- und Rumpfmuskulatur ausgeglichen sowie die Aufrichtung verbessert, was eine optimale Ausgangslage insbesondere für die Höhe schafft (Lang & Saatweber, 2020, S. 263).

#### 4.4.5. Positive Einstellung

„Stimme und Stimmung haben nicht umsonst denselben Wortstamm“, sagt Frauke Kröger (Interview mit Frauke Kröger vom 20. Dezember 2021). Auch in den Wechseljahren ist diese Aussage wichtig. Wie bereits erwähnt kommt man mit den Wechseljahren in eine neue Phase des Lebens, welche körperlich und psychisch anspruchsvoll sein kann. Ausserdem bedeuten Wechseljahre das Beenden der Fruchtbarkeit; ein Zustand, mit welchem jede Frau, je nach Lebenserfahrungen, anders umgeht. Jede sollte sich Zeit lassen, darüber zu reflektieren und diesen Zustand zu akzeptieren. Jedoch kann eine Fokusänderung hilfreich sein, besonders in einer Kultur, wo eine Frau möglichst jung aussehen ‚sollte‘. Dabei könnte man sich von anderen Kulturen inspirieren lassen, wo Frauen nach der Menopause einen Status der Weisheit erlangen (Stoppard, 2002, S. 26 f.). Lisa Stern betont ebenfalls die Wichtigkeit von Leidenschaft (im Beruf, im Alltag), von Flow (seinen eigenen Rhythmus haben) und von Akzeptanz (akzeptieren, dass Änderungen im Leben passieren); wenn diese drei Säulen gegeben sind, sind die Chancen gut, dass man diese neuen Phase gut und sogar positiv erlebt (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021).

Stimmlich könnte der Fokus auf die oft reifere, rundere und tiefere Stimme gelegt werden und Sängerinnen, welche stark auf hormonelle Einflüsse reagieren, können sich vielleicht darüber freuen, dass die monatlichen Hormonschwankungen der Menstruationen bald ein Ende haben. Trotz aller Hilfsmittel dieses Kapitels sollten Sängerinnen nie vergessen, dass Singen an erster Stelle Musik ist, und dass Musik nicht vom produzierten Klang lebt, sondern vor allem dank der vermittelten Emotion, dem Ausdruck, der Botschaft. Jede Sängerin erzählt mit dem Singen eine Geschichte und diese kann unabhängig vom Klang einen Einfluss haben und berühren.

## 5. Schlusswort

Die Stimme arbeitet als „a complex system involving the entire body“ (Dimon, 2011, S. XVII), wo nicht nur die Stimmlippen, sondern der gesamte Körper als Instrument verstanden werden soll. Die Stimme kann im Vergleich zu anderen Instrumenten nach dem Konzert nicht einfach zur Seite gelegt werden. Sie begleitet den Menschen in all seinen Lebensphasen und erfährt dessen Veränderungen, wozu der Menstruationszyklus und die Wechseljahre dazugehören. Diese zwei hormonell bedingten Lebensabschnitte werden von Frau zu Frau sehr unterschiedlich erlebt und die stimmlichen Einflüsse bei Sängerinnen können sehr individuell wahrgenommen werden. Trotz des medizinischen Fortschrittes sind die Erklärungen dafür zum Teil noch lückenhaft. Verschiedene Faktoren wie individuelle Reaktionen auf Hormonveränderungen, Stimmhygiene, allgemeine Hygiene, Zugang zu Behandlungen und physische Alterung könnten einen Einfluss haben. Zusätzlich sind der alltäglich erlebte Stress und Druck, emotionale und kulturelle Angelegenheiten, sowie die eigenen künstlerischen Erwartungen der Sängerinnen von all diesen Faktoren nicht auszuschliessen (Bos et al., 2020, S. 13).

Viele Bereiche der Medizin, die eine exhaustive Untersuchung der hormonellen Einflüsse der Menstruation und der Wechseljahre auf die Stimme ermöglichen könnten, brauchen noch mehr Recherchen. Tatsächlich ist die endokrinologische Medizin sehr jung und es sind erst ein Bruchteil aller im Körper vorhandenen Hormone, deren Funktionsweise und Einflüsse bekannt (Buchner, 2020, S.13). Ob dieses Wissen faktisch überhaupt stimmt, ist noch unsicher. Auch Prozesse im Stimmapparat und der Singstimme sind zum Teil noch nicht restlos erklärt. Zudem sind die Wechseljahre nicht zuletzt durch die erhöhte Lebenserwartung ein relativ neues Phänomen, welches bis vor ein paar Jahrzehnten keine medizinische Aufmerksamkeit bekam.

Im Vergleich zu früher ist man heutzutage zum Thema Menstruation und Wechseljahre sensibilisierter und es kommen laufend neue Erkenntnisse durch weitere Studien hinzu. Dadurch konnten für diese Arbeit wichtige Schlüsse gezogen und Fragen beantwortet werden. Jedoch wären weitere Untersuchungen und Forschungen in der Wissenschaft von Vorteil, um die oben erwähnten Unklarheiten aus der Welt zu schaffen. Die zusätzlich geführten Interviews konnten weitere Aspekte der Thematik klären und die subjektive Wahrnehmung von Sängerinnen zum Vorschein bringen. Jedoch ist dabei zu erwähnen, dass gewisse Sänger:innen und Expert:innen keine Interviews durchführen wollten: Entweder waren sie der Meinung, dass die Menstruation und die Wechseljahre keinen Einfluss auf die Stimme haben oder das Thema war ihnen zu intim. Dies unterstreicht nochmals, wie unthematisiert und tabuisiert die natürlichen weiblichen Hormonprozesse noch immer in unserer Gesellschaft sind. Die zwei in der Arbeit interviewten Sängerinnen haben einen gelassenen Umgang mit ihren hormonell-bedingten stimmlichen Änderungen. Interessant wäre es jedoch eine grössere Bandbreite an Erfahrungen zu sammeln. Allerdings könnten auch genau die Sängerinnen mit grösseren körperlichen und stimmlichen Wechseljahrbeschwerden diejenigen sein, die lieber darüber schweigen wollen. Hier wäre also der Perfektionismus-Kult der Gesellschaft und der Musikindustrie zu hinterfragen, welcher Sängerinnen ihre Verletzbarkeit nicht ausdrücken lässt.

Es gäbe zahlreiche Bereiche, wo der Zusammenhang von Hormonen und Stimme noch vertieft werden

könnte. Für den besonderen Fokus auf die Gesangsstimme wäre eine weitere Zusammenarbeit und spartenübergreifende Studie mit verschiedenen Spezialist:innen wie HNO-Ärzt:innen, Phoniater:innen, Physiolog:innen, Gynäkolog:innen, Endokrinolog:innen, Sänger:innen, Gesangspädagog:innen, usw. wünschenswert. Zudem könnte das Thema 'Einfluss der Hormone auf die weibliche Gesangsstimme' in weiteren Lebensphasen einer Frau betrachtet werden, wie zum Beispiel während einer Schwangerschaft. Beim Thema Wechseljahre ist auch zu beachten, dass mit diesem neuen Lebensabschnitt auch der normale Alterungsprozess einhergeht, und dass diese zwei Themen nicht klar voneinander getrennt werden können: Was genau mit der Stimme beim Älterwerden passiert, wie sich diese zwei Prozesse gegenseitig beeinflussen und wie es nach den Wechseljahren weitergeht, wären weitere interessante Aspekte für eine Untersuchung.

„Wenn ich weiss was ich tue, kann ich machen was ich will“, sagte Lisa Stern während dem Interview (Interview mit Lisa Stern vom 9. Dezember 2021). Dies kann sehr gut auf die Singstimme übertragen werden. Zwar sind gewisse Einflüsse unabhängig von unserem Willen, jedoch sollte jede Sängerin über ihr Instrument als Ganzes Bescheid wissen. Das schliesst sowohl die Anatomie und Physiologie des Stimmapparates und des Körpers ein, sowie auch die Einflüsse der Hormone, ihre Kreisläufe und Wirkungen. Mit diesem erhöhten Bewusstsein kann jede Sängerin ihren Körper und ihre Stimme verstehen und, stets an der Gesundheit orientiert, benutzen. Nicht nur Sängerinnen, sondern auch Gesangslehrpersonen sollten über den Einfluss der Menstruation und der Wechseljahre auf die Stimme Bescheid wissen, und dies allenfalls in ihrem Unterricht mit einbeziehen. Wir animieren alle Gesangslehrpersonen, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen, auch diejenigen, die in ihrer eigenen Praxis keinen Einfluss bemerkt haben, inklusive männlicher Gesangspädagogen, um Veränderungen bei ihren Schülerinnen nachvollziehen zu können. Da diese Veränderungen bei jeder Frau sehr unterschiedlich sein können und oft nur spür- und nicht hörbar sind, können offene Gespräche zu diesem Thema sehr ratsam sein, um Schülerinnen individuell helfen zu können und somit einen Schritt weiter in Richtung Enttabuisierung natürlicher, weiblicher Prozesse zu machen.

## Quellenverzeichnis

### Bücher:

- Beckermann, Maria. (2020). *Wechseljahre – was muss ich wissen, was passt zu mir?* (1. Auflage). Hogrefe Verlag.
- Bos, N., Bozeman, J. & Frazier-Neely, C.. (2020). *Singing through the change: Women's Voices in Midlife, Menopause, and Beyond*. StudioBos Media.
- Breckwoldt, M. & Keck, C.. (2013). *Frauenheilkunde und Geburtshilfe*. Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.1515/9783110905809.6>
- Buchner, Elisabeth. (2020). *Wenn Körper und Gefühle Achterbahn spielen: Hormone natürlich ins Gleichgewicht bringen* (11. Auflage). Buchner Verlag.
- Calais-Germain, Blandine. (2020). *Anatomie der Stimme: Verstehen und verbessern des stimmlichen Potenzials*. Helbling Verlag.
- De Liz, Sheila. (2021). *Unverschämt: Alles über den fabelhaften weiblichen Körper* (10. Auflage). Rowohlt Verlag GmbH.
- De Liz, Scheila. (2021). *Woman on Fire: Alles über die fabelhaften Wechseljahre* (10. Auflage). Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Dimon, Theodore. (2018). *Anatomy of the voice: an illustrated Guide for Singers, Vocal Coaches, and Speech Therapists*. North Atlantic Books.
- Dimon, Theodore. (2011). *Your Body, Your Voice: The Key to Natural Singing and Speaking*. North Atlantic Books.
- Esche-Belke, Susanne & Kirschner-Brouns, Suzann. (2020). *Midlife Care: Wie wir die Lebensmittel meistern und die Kraft unserer Hormone nutzen*. Batei Lübbe AG.
- Goerke, Kay & Valet, Axel. (2014). *Kurzlehrbuch: Gynäkologie und Geburtshilfe* (7. Auflage). Elsevier GmbH.
- Goerke, Kay & Valet, Axel. (2020). *Gynäkologie und Geburtshilfe* (1. Auflage). Elsevier GmbH.
- Hammer, Sabine S. & Teufel-Dietrich, Anna. (2017). *Stimmtherapie mit Erwachsenen: Was Stimmtherapeuten wissen sollten* (6. Auflage). Springer Verlag.
- Jahn, Ruth & Widmer, Regina. (2011). *Wechseljahre – natürlich begleitet: Sorgenfrei trotz Wallungen und Co.* (2. Auflage). Beobachter Buchverlag.
- Keller, Y., Krucker, J. & Seleger, M. (2020). *Entdeckungsreise zur weiblichen Mitte: Ein Wegbegleiter nach dem bewährten BeBo Konzept* (12. Auflage). BeBo® Verlag GmbH.
- Kleine, Bernard & Rossmann, Winfried. (2014). *Hormone und Hormonsystem: Lehrbuch der Endokrinologie* (3. Auflage). Springer Verlag.
- Lasch, Lidia & Fillenberg, Sabine. (2017). *Basiswissen: Gynäkologie und Geburtshilfe*. Springer Verlag.
- Lang, Antoni & Saatweber, Margarete. (2020). *Stimme und Atmung: Kernbegriffe und Methoden des Konzeptes Schlaffhorst-Andersen und ihre anatomisch-physiologische Erklärung* (3. Auflage). Schulz-Kirchner Verlag GmbH.
- Reinhardt, Hans Peter. (2019). *Die Hormone sind schuld!*. tredition GmbH.
- Richter, Bernhard. (2013). *Die Stimme: Grundlagen, Künstlerische Praxis, Gesunderhaltung*. Henschel Verlag.
- Schneider, H., Jacobi, N. & Thyen, J.. (2020). *Hormone – ihr Einfluss auf mein Leben: Wie kleine Moleküle Liebe, Gewicht, Stimmung und vieles mehr steuern*. Springer Verlag.
- Siarris, Catherine. (2009). *The aging female voice: Medical treatments and pedagogical techniques for combatting the effects of aging with emphasis on menopause*. ProQuest Dissertations Publishing.
- Stoppard, Miriam. (2002). *Menopause: Problemlos durch die Wechseljahre*. Dorling Kindersley Verlag.
- Verlagsteam. (2015). *I care Anatomie Physiologie*. Georg Thieme Verlag KG.
- Utian, Wulf H. (1981). *Wechseljahre: Ein Ratgeber für die Frau in der Menopause*. Fischer Verlag.
- Wimmer, Johannes. (2018). *Meine Hormone: Bin ich ferngesteuert?*. Gräfe und Unzer Verlag GmbH.

#### Artikel in Online- Zeitschriften und Zeitungen:

- Abitbol, J., Abitbol, P. & Abitbol, B.. (1999). Sex Hormones and the Female Voice. *Journal of Voice*, 13(3), 424-446. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(99\)80048-4](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(99)80048-4)
- Banai, Ierna Pavela. (2017). Voice in different phases of menstrual cycle among naturally cycling women and users of hormonal contraceptives. *PLoS ONE* 12(8), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183462>.
- Brodnitz, Friedrich. (1971-72). Hormones and the human voice. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 47(2), 183-191.
- Dingermann, Theo & Zündorf, Ilsa. (2014, 27. März). Was uns steuert: Ein Überblick über die Welt der Hormone. *Deutsche ApothekerZeitung*. <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2014/daz-13-2014/was-uns-steuert>
- Gunjawate Dhanshree, R., Aithal Venkataraja, U., Ravi, R., Venkatesh Bhumika, T. (2016). The Effect of Menstrual Cycle on Singing Voice: A Systematic Review. *Journal of Voice*, 31(2), 188-194.

#### Konferenzbeiträge:

- Eichenberger Claude. (2021, 1. Mai). *In Harmonie mit den Hormonen?* [Referat]. Berner Stimmwelten. [https://www.evta.ch/de\\_DE/event/stimmwelten-2020-hormone-und-stimme/](https://www.evta.ch/de_DE/event/stimmwelten-2020-hormone-und-stimme/)
- Keilmann, Annerose. (2021, 1. Mai). *Hormonelle Stimmveränderungen und Stimmstörungen aus phoniatischer Sicht* [Referat]. Berner Stimmwelten. [https://www.evta.ch/de\\_DE/event/stimmwelten-2020-hormone-und-stimme/](https://www.evta.ch/de_DE/event/stimmwelten-2020-hormone-und-stimme/)

#### Webseiten:

- Antwerpes, Frank. (2019). *Gewebe*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Gewebe>
- Antwerpes, Frank & Sacharow, Artur. (2021). *Vagina, die*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von [https://flexikon.doccheck.com/de/Vagina?utm\\_source=www.doccheck.flexikon&utm\\_medium=web&utm\\_campaign=DC%2BSearch](https://flexikon.doccheck.com/de/Vagina?utm_source=www.doccheck.flexikon&utm_medium=web&utm_campaign=DC%2BSearch)
- Balandat Britta. (2021). *SOVTE Powerful Voice Training*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://sovte.ch/>
- Beavit. (2015). *Ausgeglichen und mit Wohlbefinden durch die Wechseljahre*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.beavit.at/blog/ausgeglichen-und-mit-wohlbefinden-durch-die-wechseljahre/>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Amplitude, die*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Amplitude>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Arteriosklerose, die*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Arteriosklerose>
- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *Einzeller, der*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Einzeller>
- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *Enzym, das*. Abgerufen am 2. Januar 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Enzym>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Hypotonie, die*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Hypotonie>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *laryngoskopisch*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/laryngoskopisch>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Ödem, das*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Oedem>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Osteoporose, die*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Osteoporose>
- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *prä-, Prä-*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von [https://www.duden.de/rechtschreibung/pra\\_e](https://www.duden.de/rechtschreibung/pra_e)
- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *peri-, Peri-*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von [https://www.duden.de/rechtschreibung/peri\\_e](https://www.duden.de/rechtschreibung/peri_e)
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *periodisch*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/periodisch>

- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *post-, Post-*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von [https://www.duden.de/rechtschreibung/post\\_](https://www.duden.de/rechtschreibung/post_)
- Bibliographisches Institut GmbH. (o.J.). *Rezeptor, der*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Rezeptor>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *submukös*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/submukoese>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Thrombose, die*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Thrombose>
- Bibliographisches Institut GmbH. (2021). *Zelle, die*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Zelle>
- BRBayern. (2019). *Eizelle: Vom Eisprung zur Befruchtung*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/mensch-natur-umwelt/eizelle-mensch-leben-eisprung-100.html>
- Breitenberger, Markus. (2021). *Wechseljahre, Menopause, Klimakterium: Symptome, Medikamente & Linderung*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.praxis-breitenberger.de/ratgeber/frauengesundheit/wechseljahre/>
- Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. (2021). *Zytologie*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.gesundheit.gv.at/lexikon/z/zytologie-zellidiagnostik-zyto1>
- Deutsche Krebsgesellschaft. (2018). *Scheide (Vagina) – Anatomie und Funktion*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/andere-krebsarten/scheidenkrebs/anatomie-und-funktion.html>
- DocCheck Flexikon. (2007). *Isthmus uteri*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Geb%C3%A4rmutterenge>
- Exeltis. (2017). *Was passiert im Körper der Frau?*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://wechseljahre-machwasdraus.de/was-passiert-im-koerper-der-frau/>
- Feucht, Julia. (2016). *Weibliche Geschlechtshormone*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.eesom.com/frauenheilkunde/geschlechtsorgane/>
- Fleissner, Natalie. (2020). *Der weibliche Zyklus – Einfluss auf Kreislauf und Befinden*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.cardiopraxis.de/der-weibliche-zyklus-einfluss-auf-kreislauf-und-befinden/>
- Gier, Daniel. (2021). *Anatomie des Beckens*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von <https://aktion.medaix.de/category/allgemein/>
- Gier, Daniel. (2021). *Der Beckenboden*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von <https://aktion.medaix.de/beckeboden/>
- Happle, Christine. (2021). *Lungenfunktionstest*. Abgerufen am 24. November 2021, von <https://www.lungeninformationsdienst.de/diagnose/lungenfunktion/index.html>
- Hircin, E., Antwerpes, F., Braatz, C. & Schneeweiss, V.. (2021). *Amenorrhö*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von [https://flexikon.doccheck.com/de/Amenorrh%C3%B6?utm\\_source=www.doccheck.com&utm\\_medium=DC%2520Search&utm\\_campaign=DC%2520Search%2520content\\_type%253Aall&utm\\_content=DC%2520Search%2520Amenorrhoe](https://flexikon.doccheck.com/de/Amenorrh%C3%B6?utm_source=www.doccheck.com&utm_medium=DC%2520Search&utm_campaign=DC%2520Search%2520content_type%253Aall&utm_content=DC%2520Search%2520Amenorrhoe)
- Högemann, Astrid. (2018). *Musculus iliopsoas*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von [https://flexikon.doccheck.com/de/Musculus\\_iliopsoas](https://flexikon.doccheck.com/de/Musculus_iliopsoas)
- Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. (2021). *Scheidensenkung und Gebärmutterensenkung*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.gesundheitsinformation.de/scheidensenkung-und-gebaermuttersenkung.html>
- Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. (2021). *Wie funktioniert das Hüftgelenk?*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von <https://www.gesundheitsinformation.de/wie-funktioniert-das-hueftgelenk.html>
- Karunaharamoorthy, Achudhan. (2021). *Musculus iliopsoas*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <https://www.kenhub.com/de/library/anatomie/musculus-iliopsoas>
- Herbeck, Ulrich. (2021). *Bilder der Spiraldynamik*. Abgerufen am 4. Januar 2022, von <http://u-herbeck.de/41663.html>

- Knaus, Ulita. (2020). *Die Stimme feucht halten: Inhalatoren und Vernebler für Sänger/innen*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.bonedo.de/artikel/einzelansicht/die-stimme-feucht-halten.html>
- Krankenkassen Zentrale. (2021). *GABA (Gamma-Amino-Buttersäure) – Studien und mögliche Nebenwirkungen*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.krankenkassenzentrale.de/produkt/gaba>
- Kruse, Stephanie. (2021). *Wie geht Lax Vox?*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von <https://www.laxvox.de/>
- Liersch Christina. (2020). *Diese Lebensmittel verschlimmern PMS*. Abgerufen am 12. Dezember 2021, von <https://www.vital.de/gesundheits/frauengesundheit/diese-lebensmittel-sollten-sie-bei-pms-meiden-1207.html>
- Machetanz Lena. (2021). *Elektrolyte*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.netdokter.ch/laborwerte/elektrolyte/>
- Meisel, Lindsay. (2018). *Durchbruchblutung: Wieso du deine Periode auch ohne Eisprung bekommen kannst*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.avawomen.com/avaworld/de/durchbruchblutung/>
- Metz, Nicole. (2021). *Was ist eine Gelbkörperschwäche und was kann man dagegen tun?*. Abgerufen am 3. Januar 2022, von <https://www.familie.de/kinderwunsch/gelbkoeiperschwaeche-progesteron/>
- Musselmann, Berthold et al. (o.J.). *Heiserkeit*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.phytodoc.de/erkrankungen/heiserkeit>
- Nicolay Nils. (2019). *Endokrin*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://flexikon.doccheck.com/de/endokrin>
- Rezaie, H., Smonias, A. & Schippan, I. (2021). *Uterus*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://flexikon.doccheck.com/de/Geb%C3%A4rmutter>
- Speitel Anja & Koudelka Margit. (2019, 24. Oktober). *Inhalieren: Gesundheit geht durch die Nase*. Abgerufen am 21. Dezember 2021, von <https://www.minimed.at/medizinische-themen/infektion-allergie/inhalieren/>
- Universitätsklinikum Leipzig. (2021). *Histologie*. Abgerufen am 29. Dezember 2021, von <https://www.uniklinikum-leipzig.de/einrichtungen/pathologie/Seiten/histologie.aspx>
- Vegavero. (2020). *Female Hormones & Their Functions*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.vegavero.com/female-hormones-their-functions>
- Voice Science Works. (o.J.). *Straw Phonation*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.voicescienceworks.org/straw-phonation.html>
- Voice Science Works. (o.J.). *SOVT Exercises*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.voicescienceworks.org/sovt-exercises.html>
- Shahid, Shahab. (2021). *Piriformis muscle*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.kenhub.com/de/library/anatomie/musculus-obturatorius-internus>
- Repkow, Katrin. (2022). *Musculus obturatorius internus*. Abgerufen am 2. Januar 2022, von <https://www.kenhub.com/de/library/anatomie/musculus-obturatorius-internus>

#### Audiovisuelle Quellen:

- Bryce Emma/TED-Ed. (2016, 12. August). *How menstruation works – Emma Bryce*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ayzN5f3qN8g>
- Lingen Jan/Muskel-und-Gelenkschmerzen. (2018, 11. Juli). *Iliopsoas richtig Dehnen*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ogeBMgQr1gY>
- Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). (2019, 6. Dezember). *Was passiert bei der Menstruation?*. Youtube. [https://www.gesundheitsinformation.de/was-passiert-bei-der-menstruation\\_20546.html](https://www.gesundheitsinformation.de/was-passiert-bei-der-menstruation_20546.html)
- mednachhilfe. (2011, 6. Mai). *Hormonsystem: Generelle Prinzipien 1/8*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8VbutEDRZbw>
- mednachhilfe. (2011, 6. Mai). *Hormonsystem: Hierarchie, Regelkreis 2/8*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=fSmckeCOyN8>
- mednachhilfe. (2011, 6. Mai). *Gonadotropin 4/8*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0iXc6o8uPm8>

Wikipedia:

- Refluxösophagitis. (2021, 8. November). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Reflux%C3%B6sophagitis>
- Morphologie. (2021, 7. September). In *Wikipedia*. [https://de.wikipedia.org/wiki/Morphologie\\_\(Biologie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Morphologie_(Biologie))
- Olfaktorische Wahrnehmung. (2021, 7. Oktober). In *Wikipedia*. [https://de.wikipedia.org/wiki/Olfaktorische\\_Wahrnehmung](https://de.wikipedia.org/wiki/Olfaktorische_Wahrnehmung)
- Glissando. (2021, 10. Dezember). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Glissando>
- Faser. (2021, 30. Dezember). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Faser>
- Tonus. (2021, 26. Dezember). In *Wikipedia*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Tonus>

### Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema

*Hormone und die weibliche Stimme*

selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die Angegebenen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften übernommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angaben der Quelle als Zitat oder Paraphrase kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

*Kriens, den 4. Januar 2022*  
Ort, Datum

*L. Scharwath*  
Unterschrift

### Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema

*Hormone und die weibliche Stimme*

selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die Angegebenen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften übernommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angaben der Quelle als Zitat oder Paraphrase kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

Kriens, 4. Januar 2022  
Ort, Datum

N. Widmer  
Unterschrift