

## Tonleiter

Die folgenden Ausführungen mögen auf den ersten Eindruck sehr ausführlich und differenziert erscheinen und sind vielleicht beim ersten Lesen nicht ganz nachvollziehbar für jemand, der es im Singen noch nicht erfahren hat. Es gibt dazu Hörbeispiele (Tonleiter-1), in denen ich jeden „Schritt“ der Tonleiter singenderweise beschreibe und hörbar verständlich mache, so wie es in den folgenden Ausführungen dargelegt wird.

Das Wort „Schritt“ schreibe ich in Anführungszeichen, weil das eine geläufige Bezeichnung für eine Tonhöhenbewegung ist, z.B. Ganzton- oder Halbtonschritt, meist im Unterschied zu einem Intervall oder Sprung, bei dem es einen größeren Zwischenraum zwischen zwei Tönen gibt. Wie ich unten erläutere, kann aber die Bezeichnung „Schritt“ irreführend sein im musikalisch und akustisch sinnvollen Singen, da jede Ganzton- oder Halbtonbewegung je nach Zusammenhang und Position innerhalb einer Tonleiter ganz unterschiedliche Qualitäten in der Bewegung und der Dynamik haben kann. Vor allem aber kann es aus stimmphysiologischen Gründen gar keine bestimmten Ton-„Schritte“ geben, weil die Tonhöhenregulierung\* im Kehlkopf gleitend bzw. dynamisch in einem komplexen System erfolgt.

Die \* beziehen sich auf Erläuterungen am Ende des Textes.

Wie schon im Text „Den Grundton 'umkreisen““ ausgeführt, könnte ich auch eine Tonleiter als **lineare Tonfolge** singen, also als einfache Aneinanderreihung von einzelnen Tönen, in einer Dur-Tonleiter erst zwei Ganztöne, dann einen Halbton, dann drei Ganztöne und zuletzt einen Halbton, so wie sie sich anhören kann, wenn sie auf dem Klavier gespielt wird.

Ich kann eine Tonleiter aber auch **singen als sinnvolle Folge von Tönen**, die harmonisch wechselseitig aufeinander bezogen sind, so daß alle Töne der Tonleiter als eine in sich geordnete Folge gehört werden können. So als wäre beispielsweise die **C-Dur-Tonleiter** eine Melodie, die ich mit den Dreiklängen von C-Dur, F-Dur und G-Dur harmonisiere („begleite“), d.h. mit den drei Harmonien, in denen alle Töne der C-Dur-Tonleiter enthalten sind: der Tonika\* C-Dur mit c-e-g, der Subdominante\* F-Dur mit f-a-c und der Dominante\* G-Dur mit g-h-d: Zum „c“ die Tonika C-Dur, zum „d“ die Dominante G-Dur, zum „e“ wieder die Tonika, zum „f“ die Subdominante F-Dur, zum „g“ wieder die Tonika C-Dur, zum „a“ die Subdominante, zum „h“, der als Leitton wieder zum Grundton von C-Dur hinleitet, die Dominante G-Dur.

Der **Zusammenhang** zwischen diesen drei **Harmonien** ergibt sich bekanntlich daraus, daß der Grundton des C-Dur-Dreiklangs „c“ auch die Quinte des F-Dur-Dreiklangs ist, wie auch die Quinte des C-Dur-Dreiklangs „g“ der Grundton des G-Dur-Dreiklangs ist. So gibt die Akkordfolge C-Dur – F-Dur – G-Dur – C-Dur (die Kadenz\* von C-Dur) der linearen Tonfolge der Tonleiter eine innere **Ordnung und Struktur** wechselseitig aufeinander bezogener Töne und Klänge.

Zugleich entsteht durch diese harmonische Ordnung eine ausgeprägte **Dynamik** innerhalb der Tonfolge, wenn mit der Halbtonbewegung von „e“ nach „f“ die Harmonie von C-Dur nach F-Dur strebt und gleichzeitig der Grundton von „c“ nach „f“ fällt\*, und erst recht wenn am Ende der Tonleiter in ihrer dynamischen Anordnung das „h“ als sogenannter Leitton mit einer markanten Halbtonbewegung unweigerlich in die Oktave „c“ geführt wird, um nicht zu sagen geführt werden muß, und wiederum der Grundton vom „g“ zum „c“ zurückfällt.

Neben diesen vorwärts **strebenden Kräften** zeigen sich in der harmonischen Dynamik auch retardierende und auf die Tonika **rückwirkende Kräfte**. Diese andere Seite der harmonischen Dynamik kommt zur Wirkung durch das viermalige Erscheinen des C-Dur-Dreiklangs, wenn in der Terz „e“ und der Quinte „g“ der C-Dur-Akkord wieder aufklingt oder scheinbar für einen Moment „einrastet“, wenn die große Terz ihren Platz im Raum zwischen Quinte und Grundton findet, und wenn auf der Quinte der helle Raum der Obertöne des Grundtons aufleuchtet.

Und schließlich kommt im Zusammenhang der aufstrebenden Melodielinie der Tonleiter der **Zusammenklang im Obertonspektrum** von C-Dur mit den Obertönen „c“, „e“ und „g“ und all seinen Oktavierungen zum Vorschein wie auch die Übereinstimmungen der drei Harmonien im Obertonspektrum mit ihren gemeinsamen Tönen, „g“ zwischen C-Dur und G-Dur und „c“ zwischen C-Dur und F-Dur.

Um diese dynamische Ordnung und Struktur einer Tonleiter darzustellen und sinnvoll hörbar zu

machen, braucht es auf dem Klavier für jeden Ton einen kompletten Akkord mit vier Tönen (vier „Stimmen“) und dazu die richtige Anordnung und Abfolge der Akkorde.

*Im Singen kann diese innere Klangordnung und Klangdynamik einer Tonleiter mit nur einer Stimme dargestellt und hörbar gemacht werden.*

Das kann natürlich nur gelingen oder „offenkundig“ gemacht werden, wenn ich die Tonleiter eben nicht als lineare Stufen-Leiter singe, in einer bestimmten Abfolge von Ganz- und Halbtönen, und die Ganztonschritte alle gleich groß sind und die Halbtonschritte quasi halb so groß sind (was wegen der Art der Tonhöhenregulierung im Kehlkopf auch praktisch gar nicht gelingen kann). Selbst in so einer linearen Anordnung ist zu bedenken, daß auch innerhalb einer Oktave die Ganztonschritte in die Höhe zu immer größer werden, und auch ein Halbtonschritt nicht gleich groß bleibt. Das liegt daran, daß eine Oktave immer die Verdoppelung einer bestimmten Frequenz ist, also ein Ton, der mit 100 Hz schwingt, klingt in der Oktave mit 200 Hz und in der 2. Oktave mit 400 Hz. Und in jeder Oktave werden jeweils acht Töne untergebracht. Deshalb ist der Ganztonschritt „c – d“ in der „kleinen Oktave“ 16 Hz groß und in der „eingestrichenen Oktave“ (c' – d') 32 Hz groß. Oder der Ganzton „d – e“ ist 18 Hz groß und der Ganzton „f – g“ 22 Hz, der Halbton „e – f“ 10 Hz und der Halbton „h – c“ 15 Hz.

## **Eine Dur-Tonleiter singen in ihrer harmonischen Ordnung und dynamischen Struktur**

### **Der Grundton „c“**

Singe ich das „c“ nicht nur als ersten Ton der C-Dur-Tonleiter, sondern wirklich als klangvollen Grundton von C-Dur, dann klingen in diesem Klang („Ton“) die Terz und die Quinte als Obertöne mit, also das „g“ als 3., 6., 12. usw. Teilton und das „e“ als 5., 10., 20. usw. Teilton, und der C-Dur-Dreiklang klingt in der 2., 3., 4. usw. Oktave mit als 4., 5. und 6. Teilton (8., 10., 12. usw.). Man kann also einen farbigen, obertonreichen Klang hören mit einem großen Frequenz-Spektrum von dunklen und vor allem von hellen Anteilen, aus dem die Quinte als „Tor zum Obertonspektrum“ etwas hervorleuchten kann (vgl. Pdf-Datei „Quinte als Intervall“). Durch die spezifische Struktur des Obertonspektrums kann sogar bei einem voll gesungenen Grundton der Eindruck entstehen, es gäbe noch unter dem Grundton (1. Teilton) weitere tiefere, dunkle „Untertöne“.

Gleichzeitig ist es von der Hörwahrnehmung her so, daß unser Ohr aus einem klar strukturierten Obertonspektrum den dazugehörigen Grundton heraushört. Selbst wenn z.B. von einem „c“ die unteren Teiltöne weggefiltert werden und wir nur den 5., 6., 7., 8. usw. Teilton hören, kann unser Ohr den Grundton „c“ ergänzen, also hören wir das „c“ als Grundton (1. Teilton) oder als tiefsten Ton dieses Obertonspektrums.

(In der Cochlea mit ihren zigtausenden von Hörzellen im Spektrum von 20.000 am Eingang der Hörschnecke bis 12 Hz an ihrem Ende wird nicht die Frequenz von „c“ als einzelner Tonhöhe in einen Nervenimpuls umgewandelt, sondern ein ganzes Spektrum von Hörzellen „analysiert“ das Teilton-, bzw. Frequenz-Spektrum in dem klingenden „c“.)

So gehört, kann im ersten Ton der Tonleiter schon die Terz, die Quinte und die Oktave vorausgehört werden. Damit erklingt im ersten Ton schon die ganze Kernstruktur der Tonleiter.

### **Der Ganzton-“Schritt“ vom „c“ zum „d“**

Wenn im „c“ schon die Quinte „g“ mitklingt, kann ich diese Quinte des C-Dur-Dreiklangs auch schon voraushören als den Grundton der Dominante G-Dur (g-h-d), und damit bewegt sich die Tonleiter im ersten „Schritt“ (c - d) nicht einfach einen Ganzton nach oben, sondern vom „c“ als Grundton zum „d“ als der Quinte des G-Dur-Dreiklangs.

Eine Tonhöhe, als Grundton gesungen, klingt komplett im Spektrum, voll, groß und rund, wie im Zentrum eines größeren Raumes mit vielfältig leuchtenden Klangfarben. Als Quinte gesungen, klingt eine Tonhöhe eher als Teilspektrum eines größeren Spektrums, schwebend, wie in einer

Kuppel, mit fokussierten glänzenden Klanganteilen und zugleich angebunden an eine Tiefe weiter unten im Spektrum.

So kann die Tonhöhenbewegung von „c“ nach „d“ ein entschiedener erster Schritt in eine größere Bewegung hinein sein, indem er eine erste Beziehung von Tonika zu Dominante herstellt, so als würde ich auf den Weg machen, mit einem Fuß noch auf dem Grundton und mit dem anderen in einem markanten Schritt in die benachbarte Welt der Dominante hinein.

### **Der Ganzton-“Schritt“ vom „d“ zum „e“**

Vom Grundton „c“ der Tonika schreitet und gleitet der Klang durch das „d“ der Dominante hindurch weiter zur Terz der Tonika, dem „e“, geleitet vom „g“ als der Quinte der Tonika. Die Tonhöhenveränderung ist also keine Abfolge gleichberechtigter oder gleichwertiges Tonhöhen, sondern eher eine Modulation oder Verwandlung innerhalb sich ergänzender und durchdringender Frequenzspektren.

Die Große Terz, die Dur-Terz, findet ihren Platz im Raum zwischen Quinte und Grundton; innerhalb der Tonleiter bezieht sich die Terz zum einen zurück auf den Grundton und wird zum andern angezogen von der Quinte. Es gibt für die Terz keine bestimmte Tonhöhe zwischen „d“ und „f“, zwischen Ganzton und Halbton, bei der sie quasi einrasten könnte, und doch kann sie sich ganz präzise in das klangliche Beziehungsgeflecht von Grundton und Quinte einfügen. Die Große Terz erklingt einerseits wie in einem runden Gewölbe über dem Grundton, in das von oben, von der Quinte, Licht fällt, und will sich andererseits erweitern in einen höheren lichten Raum hinein, der nach oben offen ist, zur Quinte und Oktave und allen anderen Obertönen (vgl. pdf-Datei „Die Kleine Terz als Klangraum“).

(Im Spektrogramm der Oberton-Analyse kann man sehen, daß der tiefste Teilton, das „e“, weniger stark ausgeprägt ist als beim Grundton „c“ oder beim „d“. Vgl. Spektrum-Bild Seite 5)

### **Der Halbton-“Schritt“ vom „e“ zum „f“**

Wenn in der Terz noch das „c“ des Grundtons der Tonika nachklingt und darüber die Oktave „c“ schon anklingt, entsteht eine strebende Kraft über die Terz hinaus zum „f“, hin zum neuen Grundton der Subdominante „f-a-c“, in der das „c“ der Tonika weiterklingt und sich in die Quinte der Subdominante verwandelt. Diese Strebekraft bleibt aber ambivalent, denn die Dynamik der Halbtonbewegung zum „f“ könnte auch wieder zurückgleiten in die Terz der Tonika, und die Tonhöhenbewegung könnte sich dann weiter fortsetzen über das „d“ wieder zum „c“ als Grundton zurück. (Das liegt in der inneren Dynamik eines Tetrachords\* (Vierklang) mit 2 großen Sekunden und 1 kleinen Sekunde.)

Je mehr die Terz sich dann zur Quinte „g“ und zur Oktave „c“ hin orientiert, umso mehr wirkt dann auch die harmonische Strebekraft über die Terz hinaus und durch die Quarte hindurch zur Quinte hin.

### **Der Ganzton-“Schritt“ vom „f“ zum „g“**

Wie schon beim „Schritt“ vom Grundton „c“ zum „d“ als der Quinte der Dominante, geht es auch bei der Entwicklung vom „f“, dem Grundton der Subdominante, zum „g“ als der Quinte der Tonika um eine größere entschiedene Bewegung, damit das „g“ sich wirklich in den Kuppelklang der Quinte entfalten kann. Dieser „Schritt“ vom „f“ zum „g“ hat die Bewegungsqualität einer Wende vom ersten Tetrachord in den zweiten Tetrachord „g – c“, der dann allerdings mit seinem Halbtontschritt letztlich in die Oktave führen muß. Im Singen erfordert diese Wende in den neuen Tetrachord eine große Flexibilität und Dynamik, um den weiten Raum der „leeren Quinte“ „g“ nach unten zum Grundton „c“ zu realisieren und zugleich die Hauptorientierung vom „c“ als der Quinte der Subdominante in die höheren Spektren bzw. Oktavierungen der Tonika C-Dur auszurichten.

### **Der Ganzton-“Schritt“ vom „g“ zum „a“**

Wenn die Quinte der Tonika erreicht ist, könnte die Bewegung für einen Moment fast innehalten,

wenn in der Kuppel der Quinte das ganze helle Obertonspektrum von C-Dur aufscheint, oder sie könnte auch wieder zurückgeführt werden zum Grundton. Und so könnte die weiterstrebende Bewegung über die Quinte hinaus zur großen Sexte „a“ fast so erscheinen, als würde, theatralisch gesprochen, „der Himmel aufreißen“. Die Sexte öffnet zumindest einen weiten hohen Raum über der Quinte, weil sie sich als Terz der Subdominante F-Dur schon ganz auf ihre Quinte „c“ hin orientiert.

### Der Ganzton-“Schritt“ vom „a“ zum „h“

Vom „g“ über das „a“ zum „h“ hin entwickelt sich eine so starke Bewegungsdynamik, daß es offenkundig keinen Weg zurück gibt. Der Weg führt jetzt von der Terz der Subdominante, dem „a“, zur Terz „h“ der Dominante (g-h-d), und da, wie oben schon für die Terz „e“ beschrieben, jede Terz ihren Platz finden muß zwischen Grundton und Quinte und da sie sich darin hauptsächlich an der Quinte orientiert, entsteht so von Terz zu Terz eine öffnende Perspektive zu den Quinten „c“ und „d“ hin und in der Weise eine starke vorwärtstreibende Kraft.

### Der Halbton-“Schritt“ vom „h“ zur Oktave „c“

Mit dem „h“ erreicht die C-Dur-Tonleiter zum zweiten und entscheidenden Mal die Dominante (g-h-d), die deshalb „Dominante“ genannt wird, weil ihre Terz als 7. Ton der Tonleiter den Leitton bildet, der notwendig dominierend zur Tonika C-Dur führen muß.

Wie schon im Text „Den Grundton umkreisen“ dargestellt wurde, wird der Grundton und sein harmonischer Oberton-Raum von der Dominante mit ihrem Obertonspektrum quasi umkreist oder, besser gesagt, eingekreist, als würden sich Spektralkreise durchdringen und umspielen, um immer wieder neu in eine geordnete Beziehung zueinander zu geraten.

Auf der Dominante (g-h-d) kreisen die Terz und die Quinte die Oktave „c“ ein, das „h“ strebt zum „c“ und das „d“ führt zum „c“ zurück, und auch das „G“ als Grundton der Dominante springt in einem Quart-Intervall zum „c“ hin als Grundton der Tonika.

So schließt sich am Ende der Tonfolge der Dur-Tonleiter in der Oktave erst einmal der Kreis. Und im Rückblick erscheint die Tonleiter ganz und gar nicht mehr als lineare Tonfolge, sondern als ein komplexes mehrdimensionales Gebilde sich durchdringender Spektralkreise und -räume, als ein dynamischer Prozeß voller rückwirkender und strebender Kräfte, und eben ganz und gar nicht als eine Leiter mit einer festen Folge von großen und kleinen Sprossen oder als eine Treppe mit großen und kleinen Stufen und mit einer bestimmten Stufenfolge.

-----

### \* Erläuterungen

Töne der C-Dur-Tonleiter: c - d - e - f - g - a - h - c'

Position im Dreiklang: 1 5 3 1 5 3 3 1 (1 – Grundton, 3 – Terz, 5 – Quinte)

Dreiklang: C G C F C F G C

T D T Sd T Sd D T

C (C-Dur) – T (**Tonika**, der Dreiklang über dem Grundton),

F (F-Dur) - Sd (**Subdominante**, der Dreiklang über der Quinte unter dem Grundton)

G (G-Dur) - D (**Dominante**, der Dreiklang über der Quinte über dem Grundton)

**Kadenz** – Akkordfolge, die eine Tonart komplett darstellen kann mit allen Tönen der Tonart und allen dazugehörigen Harmonien.

Für C-Dur ist das die Folge: C-Dur – F-Dur – G-Dur – C-Dur oder

Tonika – Subdominante – Dominante - Tonika

Kadenz kommt von 'cadere – fallen', deshalb spricht man von fallenden Quinten, wenn der Grundton (hier der Baßton) von C-Dur nach F-Dur, also nach unten in die Subdominante fällt bzw. von der Dominante G-Dur nach C-Dur.

### **Tetrachord** (griech. „viersaitig“, „viertönig“)

Im griechischen Tonsystem wurden in einer Skala vier Töne zu einem Tetrachord zusammengefaßt mit unterschiedlichen Intervallfolgen innerhalb der Quarte je nach Tongeschlecht.

Im Dur-Moll-Tonsystem setzt sich die Dur-Tonleiter aus zwei Tetrachorden zusammen mit der gleichen Intervallfolge (2 Ganztöne und 1 Halbton): „c – f“ und „g – c“. Für sich genommen strebt in einem Tetrachord der Halbton wieder zurück, aneinandergereiht strebt im 2. Tetrachord der Halbton zum „c“ wie zu einem Zielton.

### **Tonhöhenregulierung im Kehlkopf**

Vereinfacht beschrieben wird für eine Tonhöhenveränderung die Spannung der Stimmlippen im Kehlkopf erhöht oder erniedrigt durch Kontraktion und Entspannung des Ring-Schildknorpel-Muskels außerhalb des Kehlkopfs. Das kann bei hoher Flexibilität so fein und allmählich geschehen, daß sowohl über den ganzen Tonumfang als auch innerhalb eines Halbtons ein Glissando, also eine ganz allmähliche, fließende Tonhöhenveränderung möglich ist, und daß ebenso sowohl Intervallsprünge von über zwei Oktaven möglich sind als auch Viertel- oder Achteltöne gesungen werden können. Im Kern ist jede Tonhöhenveränderung ein Glissando, das bei hoher Flexibilität und komplexer Erregung im ganzen System Stimme-Ohr so schnell und genau reagieren kann, daß Tonhöhen hinreichend unterschieden werden können und eine Tonhöhenveränderung mit ausgeprägtem Legato und zugleich differenzierter Positionierung im Frequenzspektrum vollzogen und gehört werden können, also weder „geschmiert“ noch abgesetzt oder „angeschoben“.

### **Spektralbild einer gesungenen Tonleiter**

