Intervall (Musik)

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Unter einem **Intervall** (von lat. *intervallum* = „Zwischenraum“) versteht man heute in der Musik den Höhenunterschied zwischen zwei gleichzeitig oder nacheinander erklingenden Tönen. Der Begriff bezeichnet demnach eine Größe, die als Tonabstand oder Tondifferenz in Tonsystemen auftritt. Als natürliche Einheit dieser Größe kann man die Oktave ansehen; in der Praxis werden Intervalle eher in von der Oktave abgeleiteten Einheiten wie Halbton oder Cent beschrieben. Seltener bezeichnet der Begriff Intervall auch eine von zwei Tönen begrenzte Ton*menge*.

Die Intervalle
Prime
Sekunde
(Halbton/Ganzton)
Terz
Quarte
Quinte
Sexte
Septime
Oktave
None
Dezime
Undezime
Duodezime
Tredezime

Spezielle Intervalle
Mikrointervall
Komma
Diësis
Limma
Apotome
Ditonus
Tritonus
Wolfsquinte

Einheiten
Cent
Millioktave
Savart

Inhaltsverzeichnis

- 1 Geschichte
- 2 Stimmungen
- 3 Diatonische Intervalle
- 4 Konsonanzen und Dissonanzen
- 5 Hörbeispiele
- 6 Merkhilfen
- 7 Mathematische Definitionen
  - 7.1 Tonstruktur
  - 7.2 Proportionen
  - 7.3 Physikalische Zusammenhänge
- 8 Siehe auch
- 9 Literatur
- 10 Weblinks

Geschichte

Der Begriff des Intervalls und die älteste Definition stammen von Aristoxenos. Er definierte das Intervall als eine durch zwei Töne begrenzte Tonmenge (wie Mathematiker das abgeschlossene Intervall) und ordnete jedem solchen Intervall eine Größe zu; Beispiele sind Tetrachorde von der Größe der Quarte. Seine Intervallgrößen wurden später ebenfalls kurz als Intervalle bezeichnet, so dass der Begriff doppeldeutig wurde. Diese spätere zweite Bedeutung ist heute die Hauptbedeutung. Konkrete Intervalle gebrauchten vor Aristoxenos schon die Pythagoreer und charakterisierten sie durch Proportionen, die sich aus Verhältnissen von Saitenlängen ergeben wie bei Philolaos. Euklid fasste die Proportion auch als Frequenzverhältnis auf, allerdings noch hypothetisch, da erst in der Neuzeit die Frequenzmessung entwickelt wurde. Die Umrechnung addierter musikalischer Intervalle in multiplizierte akustische Proportionen wandte schon Philolaos an. Sie wurde in der Neuzeit optimiert, und zwar kurz nach 1585 von Simon Stevin durch eine Exponentialfunktion und um 1640 von Bonaventura Francesco Cavalieri und Juan Caramuel y Lobkowicz durch die logarithmische Umkehrfunktion.

Stimmungen

Wichtige Intervalle mit einfachen Proportionen haben eine hörbare Charakteristik und werden trotz leichter Verstimmungen erkannt. Deshalb erscheinen sie unter demselben Namen in verschiedenen Stimmungen. In der idealen reinen Stimmung erklingen sie auf einen Grundton bezogen optimal, sind dann aber nur von diesem Grundton aus und nur begrenzt zu verwenden, z. B. schränken sie harmonische Möglichkeiten drastisch ein. Daher sind sogenannte Temperaturen mit kleinen Verstimmungen üblich, etwa zwölfstufige Temperaturen oder in der Renaissance und im Barock die mitteltönige Stimmung. Bei solchen Temperaturen werden die kleinen Intervalle der Kommata, wie beispielsweise des pythagoreischen Kommas oder des syntonischen Kommas quasi gleich Null gesetzt und auf andere Intervalle gleichmäßig (z. B. bei der Gleichstufigen Stimmung) oder ungleichmäßig (z. B. bei der mitteltönigen Stimmung) verteilt. Spezielle Stimmungen werden mit kennzeichnenden Spezialintervallen beschrieben, beispielsweise mit Diesis, Komma, Wolfsquinte, Ditonus, Limma oder Apotome.

Diatonische Intervalle

Im Lauf der Geschichte entstanden verschiedenartigste Tonsysteme mit einer verwirrenden Vielfalt konkreter Intervalle, über die nur ein grober Überblick gegeben werden kann. Folgende Tabelle listet wichtige diatonische (von griech.: διάστημα ebenfalls = „Zwischenraum“) Intervalle auf, deren lateinische Ordinalzahl-Namen von den Stufen diatonischer Tonleitern abgeleitet sind: *Prime, Sekunde, Terz, Quarte, Quinte, Sexte, Septime, Oktave*.

Diese Namen (lat. *prima* „die Erste“, *secunda* „die Zweite“, *tertia* „die Dritte“ usw.) nennen jeweils die Anzahl der enthaltenen Stufen einschließlich der Ausgangsstufe, und nicht das Intervall im Sinne der Tonhöhen*differenz*. Die Differenz in diatonischen Tönen beträgt vielmehr bei der Prime Null, bei der Sekunde Eins usw. Deshalb sind die Intervalle im Sinne ihrer Zahlennamen nicht additiv: Sekunde plus Sekunde ergibt beispielsweise eine Terz und nicht eine Quarte. Die Ursache dafür liegt in der historischen Inklusivzählung.

Die Namen bezeichen jeweils eine Intervallklasse, deren Intervalle durch Beinamen unterschieden werden, nämlich bei der Sekunde, Terz, Sexte und Septime durch „groß“ und „klein“. Der Beiname „übermäßig“ bedeutet bei der reinen Prime, Quarte, Quinte, Oktave und großen Intervallen eine Addition eines chromatischen Halbtons; der Beiname „vermindert“ bezeichnet bei reinen und kleinen Intervallen die Subtraktion eines chromatischen Halbtons. Die diatonischen Intervalle haben in reiner Stimmung noch unterschiedliche Proportionen, werden aber im zwölfstufig temperierten Tonsystem auf Vielfache des exakten Halbtons mit 100 Cent abgebildet, wobei die Intervallklassen aber nicht erhalten bleiben.

Intervall	Proportionen	Spezialnamen	Näherung	zwölfstufig
Prime	$^{1}/_{1}$	reine Prime	0 Cent	0 Cent
übermäßige Prime	$^{25}/_{24}$ $^{135}/_{128}$	kleiner chromatischer Halbton großer chromatischer Halbton	71 Cent 92 Cent	100 Cent
kleine Sekunde	$^{256}/_{243}$ $^{16}/_{15}$	Leimma diatonisch-rein	90 Cent 112 Cent	100 Cent
große Sekunde	$^{10}/_{9}$ $^{9}/_{8}$	kleiner Ganzton großer Ganzton	182 Cent 204 Cent	200 Cent
kleine Terz	$^{6}/_{5}$	reine kleine Terz	316 Cent	300 Cent
große Terz	$^{5}/_{4}$	reine große Terz	386 Cent	400 Cent
Quarte	$^{4}/_{3}$	reine Quarte	498 Cent	500 Cent
übermäßige Quarte	$^{45}/_{32}$ $^{7}/_{5}$ $^{729}/_{512}$	diatonisch-rein Huygens Tritonus	590 Cent 582 Cent 612 Cent	600 Cent
verminderte Quinte	$^{64}/_{45}$ $^{10}/_{7}$	diatonisch-rein Euler	610 Cent 617 Cent	600 Cent
Quinte	$^{3}/_{2}$	reine Quinte	702 Cent	700 Cent
kleine Sexte	$^{8}/_{5}$	reine kleine Sexte	814 Cent	800 Cent
große Sexte	$^{5}/_{3}$	reine große Sexte	884 Cent	900 Cent
kleine Septime	$^{16}/_{9}$ $^{7}/_{4}$	diatonisch-rein Naturseptime	996 Cent 986 Cent	1000 Cent
große Septime	$^{15}/_{8}$	diatonisch-rein	1088 Cent	1100 Cent
Oktave	$^{2}/_{1}$	reine Oktave	1200 Cent	1200 Cent

Die sogenannte *Umkehrung* der hier aufgeführten diatonischen Intervalle (Komplementärintervall) entsteht als Differenz zur Oktave; bei der Umkehrung bleiben reine Intervalle rein, kleine und große und ebenso verminderte und übermäßige werden vertauscht.

Konsonanzen und Dissonanzen

Es gibt *konsonante* („zusammenklingende“, also nicht auflösungsbedürftige) und *dissonante* („auseinanderklingende“, also auflösungsbedürftige) Intervalle. Welche Intervalle als konsonant und welche als dissonant galten, schwankte kulturell und historisch: In der Antike und im Mittelalter galten im abendländischen Bereich nur die Oktave, Quinte und Quarte als konsonant. Im Spätmittelalter und der Renaissance kamen die große und kleine Terz und Sexte zu den Konsonanzen hinzu. Der Gebrauch der Dissonanzen wurde immer weiter ausgeweitet; schon im Spätbarock und der Klassik wurde die kleine Septime fast zum konsonanten Intervall. Diese Tendenz verstärkte sich in der Romantik und Spätromantik und im Jazz.

Hörbeispiele

Hörbeispiele mit einer Synthesizer-Streicherstimme

n Halbtöne	Intervall	steigend	fallend
1	kleine Sekunde	C-Des ?/i	C-H ?/i
2	große Sekunde	C-D ?/i	C-B ?/i
3	kleine Terz	C-Es ?/i	C-A ?/i
4	große Terz	C-E ?/i	C-As ?/i
5	Quarte	C-F ?/i	C-G ?/i
6	Tritonus	C-Fis ?/i	C-Ges ?/i
7	Quinte	C-G ?/i	C-F ?/i
8	kleine Sexte	C-As ?/i	C-E ?/i
9	große Sexte	C-A ?/i	C-Es ?/i
10	kleine Septime	C-B ?/i	C-D ?/i
11	große Septime	C-H ?/i	C-Des ?/i
12	Oktave	C-C ?/i	C-C ?/i

Merkhilfen

Mit Melodieanfängen lassen sich Intervalle leicht „ins Ohr rufen“. Die Wirkung derselben Intervalle ist abhängig vom im aktuellen Fall vorherrschenden Tongeschlecht (Dur und Moll) und der Position der beteiligten Töne in der gerade gegebenen Tonleiter.

Intervall	steigend	fallend
übermäßige Prime = chromatischer Halbton	The Entertainer (Scott Joplin)	der Beginn der Ouvertüre des Musicals Das Phantom der Oper von Andrew Lloyd Webber
kleine Sekunde = diatonischer Halbton	Kommt ein Vogel geflogen	Vom Himmel hoch, da komm ich her (Mendelssohn) Für Elise (Beethoven)
große Sekunde	Alle meine Entchen	Schlaf, Kindlein, schlaf
kleine Terz	Ein Vogel wollte Hochzeit machen Macht hoch die Tür	Hänschen klein Kuckuck, Kuckuck, ruft's aus dem Wald
große Terz	Oh, when the saints go marching in Alle Vögel sind schon da	Swing low, sweet chariot Nun ruhen alle Wälder (Dur) Beethovens Schicksalssinfonie: G-G-**G-Es** (indifferent, s. u.)
Quarte	O Tannenbaum Wir kamen einst von Piemont Love Me Tender (Elvis Presley)	Morgen, Kinder, wird's was geben Auf, du junger Wandersmann
Tritonus	Maria (West Side Story) Titelmelodie von Die Simpsons („**The Simp**-sons“)	In „Kommt ein Vogel geflogen“: …von der **Mut-ter** einen Gruß
Quinte	Wach auf, meins Herzens Schöne Mor**gen kommt** der Weihnachtsmann (C-**C-G**-G)	On a wagon (Donna donna) Ick heff mol en Hamburger Veermaster sehn
kleine Sexte	When Israel was in Egypt's land	Schicksalsmelodie
große Sexte	Dies Bildnis ist bezaubernd schön Ein Prosit der Gemütlichkeit Arrivederci Roma Go West (Village People) My Bonnie is over the ocean	Nobody knows the trouble I've seen Winde weh'n, Schiffe geh'n
kleine Septime	There's a place for us (*Somewhere* aus West Side Story) Zogen einst fünf wilde Schwäne (Refrain: „Sing, sing“)	In „Bunt sind schon die Wälder“: …und der He−**erbst be**−ginnt
große Septime	*O terra, addio*, Schlussduett aus Aida	Die Hütte auf Hühnerfüßen (Mussorgski - Bilder einer Ausstellung)
Oktave	Somewhere over the rainbow	Mainzer Narrhallamarsch

Dennoch ist diese Methode, sich musikalische Intervalle mit Hilfe von Liedanfängen einzuprägen, mit gewisser Vorsicht anzuwenden, da dieselben Intervalle eine unterschiedliche Wirkung haben, je nachdem in welchem Tongeschlecht und an welcher Position der Tonleiter sie stehen. Beispiel: die kleine Terz *e–g* innerhalb C-Dur (z. B. „Olé, olé, olé“) klingt nicht nach Moll, im Gegensatz zur selben kleinen Terz *e–g* innerhalb der Tonart e-Moll. Die große Terz, die im häufigsten Fall eine Dur-Assoziation weckt, kann abwärts gespielt – zum Beispiel bei der Wiederholung der Exposition im 1. Satz von Beethovens „Schicksalssinfonie“ (G-G-G-Es) – auch düster klingen (beim Beginn des Satzes dagegen ist der Charakter dieses Intervalles indifferent, da das unisono gespielte G-Es nicht von sich aus c-Moll oder Es-Dur zuzuordnen ist).

Mathematische Definitionen

Intervalle im Sinn einer Größe werden zwischen zwei beliebigen Tönen gebildet, sie können bei harmonischen Intervallen gleichzeitig erklingen oder bei melodischen Intervallen aufeinander folgen oder zeitlich ungeordnet sein. Die historische Tonsystemtheorie bevorzugt positive Intervalle als Tonabstände. Negative Intervalle bei Tondifferenzen spielen beim Transponieren eine Rolle und wurden in der Kanontechnik des Mittelalter schon gebraucht, ebenso die Prime (unisonus) als Intervall zwischen gleichhohen Tönen.

Tonstruktur

Eine *Tonstruktur* ist eine Menge, deren Elemente die *Töne* sind. Jedem Tonpaar (x,y) wird ein eindeutiges Intervall Δ von x zu y zuordnet, das als *Tondifferenz* $\Delta = x - y$ geschrieben wird; für sie gilt die Regel $(x - z) + (z - y) = x - y$. Die Tondifferenz kann negativ sein.

Für ein positives Intervall Δ gilt $-\Delta$ als *Unterintervall*, zum Beispiel: Unteroktave: = − Oktave.

Diese Metrikregel ist eine Verallgemeinerung der geometrischen Intervallzusammensetzung bei Philolaos. Er arbeitete wie die meisten historischen Musiktheoretiker nur mit positiven Tonabständen: Der *Tonabstand* $|\Delta| = |x - y|$ bezeichnet den Betrag der Tondiffernz $\Delta = x - y$. Er ist nie negativ, möglicherweise aber das Nullintervall, das als *Prime* bezeichnet wird.

Mit Intervallen im Sinn von Tondifferenzen hängen die Tonhöhenrelation *höher*, *tiefer*, *gleichhoch* zusammen, ferner auch *Schritte* in Tonfolgen und Tonleitern. So lassen sich folgende Tonhöhenrelationen definieren:

- "x ist *höher* als y" bedeutet soviel wie $x - y > 0$
- "x ist *tiefer* als y" bedeutet soviel wie $x - y < 0$
- "x und y sind *gleichhoch*" bedeutet soviel wie $x - y = 0$

Als *Tonfolgen* gelten endliche Folgen von Tönen einer Tonstruktur, wenn sie ein zeitliches Verhältnis zueinander gestellt werden. Jeder Tonfolge $t_1,t_2,...t_n$ ist die *Schrittfolge* $t_2 - t_1,t_3 - t_2,...t_n - t_{n-1}$ zugeordnet, deren m-tes Intervall der m-te *Schritt* der Tonfolge heißt. Eine *steigende* Tonfolge hat lauter positive Schritte. Eine *fallende* Tonfolge hat lauter negative Schritte. Als *Tonleiter* gilt eine steigende oder fallende Tonfolge. Die Töne einer Tonleiter werden *Stufen* genannt, und zwar wird der n-Ton als *n-te Stufe* bezeichnet. Bei steigenden Tonleitern entspricht die Schrittfolge der Form von Intervallen bei Aristoxenos.

Für Intervalle gilt auf der additiven musikalischen Ebene das alltägliche Rechnen mit Größen. Hierher gehören die Aristoxenos-Intervallgrößen: *Ton* im Sinn von *Ganzton*, *Halbton*, *Drittelton*, *Viertelton*, *n-telton*, jeweils in der ursprünglichen exakten Bedeutung, außerdem auch das *Cent* als moderne Intervalleinheit.

Den Intervallgrößenbereich kann man als *Tonhöhenraum* auffassen, in dem Intervalle als Vektoren und Tonhöhen als Punkte betrachtet werden. Der Größenbereich wird dann auf natürliche Weise zur Tonstruktur durch die dort gegebene Differenz.

Proportionen

Im akustisch motivierten pythagoreischen Denken werden Intervalle durch Verhältnisse von Saitenlängen (L) oder Frequenzen (f) charakterisiert, die als Proportionen (p) bezeichnet werden.

$$p = \mathrm{Proportion}(x - y) = \mathrm{Frequenz}(y) : \mathrm{Frequenz}(x) = \mathrm{Länge}(x) : \mathrm{Länge}(y)$$

Die umkehrbare Umrechnung über die additiv-multiplikative Isomorphie wird über eine Exponentialfunktion und den Logarithmus zur Basis 2 definiert, so dass Intervalle durch die Proportion definierbar sind:

$$\mathrm{Proportion}(\Delta) := 2^{\frac{\Delta}{\mathrm{Oktave}}}$$

$$\mathrm{Intervall}(p) := \log_2(p)\,\mathrm{Oktave}$$

Aus diesen Definitionen folgen Regeln, die die Addition und Subtraktion von Intervallen in die Multiplikation und Division ihrer Proportionen umwandeln:

$$\mathrm{Proportion}(\Gamma + \Delta) = \mathrm{Proportion}(\Gamma) \cdot \mathrm{Proportion}(\Delta)$$

$$\mathrm{Proportion}(\Gamma - \Delta) = \mathrm{Proportion}(\Gamma) \ : \ \mathrm{Proportion}(\Delta)$$

Wichtige Intervalle für den Aufbau von Tonsystemen werden traditionell über besonders einfache Proportionen definiert:

Wichtige Intervalle

Intervallname	Proportion *p*	Intervall Δ in Cent
Prime	$^1/_1$	$\mathrm{Intervall}(1) = 0\,\mathrm{Oktave} = 0\,\mathrm{Cent}$
Oktave	$^2/_1$	$\mathrm{Intervall}(2) = 1\,\mathrm{Oktave} = 1200\,\mathrm{Cent}$
reine Quinte	$^3/_2$	$\mathrm{Intervall}(1,5) \approx 702\,\mathrm{Cent}$
reine große Terz	$^5/_4$	$\mathrm{Intervall}(1,25) \approx 386\,\mathrm{Cent}$

Physikalische Zusammenhänge

Die akustischen Bedeutungen der Proportion als Frequenzverhältnis oder Saiten-Längenverhältnis sind im Tonhöhenraum ebenfalls definierbar, und zwar für einen Bezugston x_P mit der Frequenz f_P oder der Saitenlänge L_P:

$$\text{Frequenz}(x) := \text{Proportion}(x_P - x) \cdot f_P$$

$$\text{Länge}(x) := \text{Proportion}(x - x_P) \cdot L_P$$

Aus diesen Definitionen ergeben sich wiederum Intervallproportionen als Längenverhältnisse oder reziproke Frequenzverhältnisse:

$$\text{Proportion}(x - y) = \text{Frequenz}(y) : \text{Frequenz}(x) = \text{Länge}(x) : \text{Länge}(y)$$

Siehe auch

- Allintervallreihe
- Komplementärintervall
- Mikrointervall
- Quintenzirkel
- Tonigkeit
- Umkehrung

Literatur

- Sigalia Dostrovsky und John T. Cannon: *Entstehung der musikalischen Akustik [1600-1750).* In: Frieder Zaminer (Hrsg.): *Geschichte der Musiktheorie.* Bd. 6. Darmstadt 1987 S. 7-79, ISBN 3-534-01206-2
- Mark Lindley: *Stimmung und Temperatur.* In: Frieder Zaminer (Hrsg.): *Geschichte der Musiktheorie.* Bd. 6. Darmstadt 1987 S. 109-332, ISBN 3-534-01206-2
- Wilfried Neumaier: *Was ist ein Tonsystem?.* Frankfurt am Main, Bern, New York 1986, ISBN 3-8204-9492-8

Weblinks

- Liste von Frequenzverhältnissen und ihren deutschen Intervallnamen (http://www.xs4all.nl/~huygensf/doc/intervalle.html)
- GNU Solfege, freie Gehörtrainingssoftware (http://www.solfege.org/)
- Intervalltrainer online (http://www.unibigband.ch/intv)
- Weiterer Intervalltrainer (http://earplane.com/modules/earplane_main/)

Von „http://de.wikipedia.org/wiki/Intervall_%28Musik%29“

Kategorien: Musiktheorie | Stimmung (Musik)

- Diese Seite wurde zuletzt am 26. April 2007 um 14:50 Uhr geändert.
- Ihr Inhalt steht unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation.
Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.