

**Peter Wiessenthaner**

Guten Tag, kannst du meine Fragen und auch deine Antworten in Englisch, Spanisch und Chinesisch übersetzen.

Hello, can you translate my questions and your answers into English, Spanish and Chinese.

Hola, ¿pueden traducir mis preguntas y también sus respuestas al inglés, al español y al chino?

您好，能否將我的問題以及您的答案翻譯成英文、西班牙文和中文。

**ChatGPT**

Erinnerung aktualisiert

Natürlich! Ab jetzt werde ich alle Fragen und Antworten auf Englisch, Spanisch und Chinesisch übersetzen. 😊

Of course! From now on, I will translate all questions and answers into English and Spanish. 😊

¡Por supuesto! A partir de ahora, traduciré todas las preguntas y respuestas al inglés y al español.

😊

當然！從現在開始，我會把所有問題和答案翻譯成英文、西班牙文和中文。

**Peter Wiessenthaner**

Kannst Du auch unser gesamtes Gespräch zusammenfassen, wenn ich dich dazu auffordere?

Can you also summarize our entire conversation if I ask you to?

¿Puede resumir también toda nuestra conversación si se lo pido?

如果我要求您總結我們的整個對話，您也可以總結嗎？

**ChatGPT**

Erinnerung aktualisiert

Ja, ich kann unser gesamtes Gespräch zusammenfassen, wenn du mich darum bittest!

Yes, I can summarize our entire conversation if you ask me to!

¡Sí, puedo resumir toda nuestra conversación si me lo pides!

是的，如果您要求我總結我們的整個對話，我可以總結！

**Peter Wiessenthaner**

Kennst Du "Komposition mit 12 nur aufeinander bezogenen Töne" von Arnold Schönberg?

Do you know "Composition with 12 notes related only to each other" by Arnold Schönberg?

¿Conoces la «Composición con 12 notas relacionadas sólo entre sí» de Arnold Schönberg?

您是否知道 Arnold Schönberg 所寫的「12 個音符僅相互關聯的作曲」？

**ChatGPT**

Ja, "Komposition mit 12 nur aufeinander bezogenen Tönen" ist ein Konzept, das Arnold Schönberg entwickelte und das heute als **Zwölftonmusik** oder **Dodekaphonie** bekannt ist. Es ist eine Methode der Komposition, bei der alle zwölf Töne der chromatischen Tonleiter gleichberechtigt verwendet werden, ohne dass ein Ton als tonales Zentrum dominiert.

Die Grundidee ist die Erstellung einer **Reihe** oder **Tonalreihe**, in der alle zwölf Töne in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet werden. Diese Reihenfolge dient als Basis für die gesamte Komposition und kann auf verschiedene Weise transformiert werden, beispielsweise durch Umkehrung, Spiegelung oder Transposition. Die Methode sollte die Vorherrschaft der traditionellen Tonalität überwinden und eine neue, "emanzipierte" Art des Komponierens schaffen.

**Zusammengefasst:**

- Alle zwölf Töne sind gleichberechtigt.
- Es gibt kein tonales Zentrum.

- Die Methode beinhaltet Transformationen wie Umkehrung, Retrogradation und Transposition der Reihe.

Diese Technik hatte großen Einfluss auf die Musik des 20. Jahrhunderts und inspirierte viele Komponisten, darunter Alban Berg und Anton Webern, die ebenfalls zur Zweiten Wiener Schule gehörten.

Yes, "Composition with 12 tones related only to one another" is a concept developed by Arnold Schoenberg, known today as **12-tone music** or **dodecaphony**. It is a method of composition where all 12 tones of the chromatic scale are treated as equals, with no single tone dominating as a tonal center.

The core idea is to create a **row** or **tone row** that organizes all 12 tones in a specific sequence. This sequence forms the foundation for the entire composition and can be transformed in various ways, such as inversion, retrograde, or transposition. The goal was to move beyond traditional tonality and establish a new, "emancipated" form of composition.

**In summary:**

- All 12 tones are treated equally.
- There is no tonal center.
- The method includes transformations like inversion, retrograde, and transposition of the row.

This technique had a significant influence on 20th-century music and inspired many composers, including Alban Berg and Anton Webern, who were part of the Second Viennese School.

Sí, "Composición con 12 tonos relacionados solo entre sí" es un concepto desarrollado por Arnold Schönberg, conocido hoy como **música dodecafónica** o **música de 12 tonos**. Es un método de composición en el que los 12 tonos de la escala cromática se tratan de manera igualitaria, sin que ningún tono domine como centro tonal.

La idea principal es crear una **serie** o **fila de tonos** que organiza los 12 tonos en un orden específico. Esta secuencia forma la base de toda la composición y puede transformarse de varias maneras, como inversión, retrogradación o transposición. El objetivo era superar la tonalidad tradicional y establecer una nueva forma "emancipada" de componer.

**En resumen:**

- Los 12 tonos se tratan de manera igualitaria.
- No hay un centro tonal.
- El método incluye transformaciones como inversión, retrogradación y transposición de la serie.

Esta técnica tuvo una gran influencia en la música del siglo XX e inspiró a muchos compositores, como Alban Berg y Anton Webern, que también formaban parte de la Segunda Escuela de Viena.

是的，「用僅相互關聯的 12 個音符作曲」是 Arnold Schönberg 提出的概念，今天稱為十二音樂或十二音。這是一種作曲方法，平均使用半音階的所有十二個音調，而不以一個音調作為音調中心。

其基本構想是創造一個行列或音調系列，其中所有十二個音調都以特定的順序排列。這個音序是整個作品的基礎，可以用各種方式來轉換，例如反轉、鏡像或移調。這種方法旨在克服傳統調性的主導地位，創造一種「解放」的全新作曲方式。

總括而言：

- 十二個音調都是平等的。
- 沒有調性中心。
- 這種方法包括轉換，如倒置、逆行和移調。

這種技巧對 20 世紀的音樂有極大的影響，啟發了許多作曲家，包括同屬第二維也納音樂派的 Alban Berg 和 Anton Webern。

**Peter Wiessenthaner**

Kennst Du Nachteile dieser Methode?

Do you know any disadvantages of this method?

¿Conoce los inconvenientes de este método?

您知道這種方法的缺點嗎？

ChatGPT

Ja, die Zwölftonmethode hat neben ihren revolutionären Aspekten auch einige Nachteile oder Herausforderungen, die von Musiktheoretikern, Komponisten und Hörern diskutiert wurden:

#### **Nachteile der Zwölftonmethode:**

##### **1. Klangliche Abstraktion**

- Da die Zwölftonmusik das tonale Zentrum aufgibt, empfinden viele Hörer die Musik als schwer zugänglich, ungewohnt oder emotionslos. Sie kann weniger unmittelbar "verständlich" wirken als tonal gebundene Musik.

##### **2. Eingeschränkte melodische Freiheit**

- Die strikte Verwendung der Reihenfolge in der Tonreihe kann die Freiheit des Komponisten einschränken. Melodische und harmonische Entscheidungen müssen sich oft der Struktur unterordnen, was als unflexibel empfunden werden kann.

##### **3. Komplexität für Hörer und Interpreten**

- Die theoretische Basis der Methode ist komplex und verlangt vom Publikum ein gewisses Verständnis der Technik, um die Musik vollständig zu schätzen. Auch für Musiker und Dirigenten kann das Interpretieren solcher Werke herausfordernd sein.

##### **4. Verlust der traditionellen Harmonie**

- Viele Hörer, die mit den Konventionen der tonalen Musik vertraut sind, empfinden den Verlust von vertrauten Akkorden, Auflösungen und melodischen Mustern als verwirrend oder unbefriedigend.

##### **5. Mögliche Gleichförmigkeit**

- Kritiker argumentieren, dass die Zwölftonmethode durch die strikte Struktur eine gewisse Gleichförmigkeit in der Musik erzeugen kann, da alle Kompositionen demselben Prinzip folgen.

##### **6. Ästhetische Begrenzungen**

- Die Methode wurde in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als revolutionär angesehen, hat aber später an Popularität verloren, da viele Komponisten alternative Ansätze suchten, die mehr Flexibilität und Emotion ermöglichten.

#### **Nachteile zusammengefasst:**

- **Abstrakte Klangwelt:** Schwer zugänglich für viele Hörer.
- **Kreative Einschränkungen:** Reihenstruktur kann die Freiheit des Komponisten einschränken.
- **Komplexität:** Schwierig zu verstehen und zu interpretieren.
- **Verlust von Harmonie:** Traditionelle tonale Elemente fehlen.
- **Gleichförmigkeit:** Gefahr einer monotonen Wirkung.

Yes, the twelve-tone method, in addition to its revolutionary aspects, also has some disadvantages or challenges that have been discussed by music theorists, composers and listeners:

#### **Disadvantages of the twelve-tone method:**

##### **1. Tonal abstraction**

- Since twelve-tone music abandons the tonal center, many listeners find the music difficult to access, unfamiliar or emotionless. It can seem less immediately "understandable" than tonally bound music.

##### **2. Limited melodic freedom**

- The strict use of the order in the tone row can limit the freedom of the composer. Melodic and harmonic decisions often have to be subordinated to the structure, which can be perceived as inflexible.

##### **3. Complexity for listeners and performers**

- The theoretical basis of the method is complex and requires the audience to have a certain understanding of the technique to fully appreciate the music. Even for musicians and conductors, interpreting such works can be challenging.

#### 4. Loss of traditional harmony

- Many listeners who are familiar with the conventions of tonal music may find the loss of familiar chords, resolutions, and melodic patterns confusing or unsatisfying.

#### 5. Potential uniformity

- Critics argue that the twelve-tone method can create a certain uniformity in music due to the strict structure, since all compositions follow the same principle.

#### 6. Aesthetic limitations

- The method was considered revolutionary in the first half of the 20th century, but later lost popularity as many composers sought alternative approaches that allowed more flexibility and emotion.

#### Disadvantages summarized:

- **Abstract sound world:** Difficult for many listeners to access.
- **Creative restrictions:** Series structure can limit the freedom of the composer.
- **Complexity:** Difficult to understand and interpret.
- **Loss of harmony:** Traditional tonal elements are missing.
- **Uniformity:** Risk of a monotonous effect.

Sí, además de sus aspectos revolucionarios, el método de los doce tonos también tiene algunas desventajas o desafíos que han sido discutidos por teóricos de la música, compositores y oyentes:

#### Desventajas del método de los doce tonos:

##### 1. Abstracción sónica

- Como la música de doce tonos abandona el centro tonal, muchos oyentes encuentran la música de difícil acceso, poco familiar o carente de emoción. Puede parecer menos «comprensible» inmediatamente que la música tonal.

##### 2. Libertad melódica limitada

- El uso estricto de la secuencia en la fila tonal puede restringir la libertad del compositor. Las decisiones melódicas y armónicas a menudo tienen que subordinarse a la estructura, que puede percibirse como inflexible.
- 

##### 3. Complejidad para oyentes e intérpretes

- La base teórica del método es compleja y requiere que el público tenga un cierto conocimiento de la técnica para apreciar plenamente la música. Para los músicos y directores de orquesta también puede suponer un reto interpretar este tipo de obras.

##### 4. Pérdida de la armonía tradicional

- Muchos oyentes familiarizados con las convenciones de la música tonal encuentran confusa o insatisfactoria la pérdida de acordes, resoluciones y patrones melódicos familiares.

##### 5. Posible uniformidad

- Los críticos argumentan que la estricta estructura del método de los doce tonos puede crear cierta uniformidad en la música, ya que todas las composiciones siguen el mismo principio.

##### 6. Limitaciones estéticas

- El método se consideró revolucionario en la primera mitad del siglo XX, pero más tarde perdió popularidad a medida que muchos compositores buscaban enfoques alternativos que permitieran más flexibilidad y emoción.

#### Desventajas resumidas:

- **Mundo sonoro abstracto:** De difícil acceso para muchos oyentes.

- **Limitaciones creativas:** La estructura en filas puede limitar la libertad del compositor.
- **Complejidad:** difícil de entender e interpretar.
- **Pérdida de armonía:** Faltan elementos tonales tradicionales.
- **Uniformidad:** peligro de efecto monótono.

是的，除了革命性的一面，十二音法也有一些缺點或挑戰，這些缺點或挑戰已被音樂理論家、作曲家和聽眾所討論：

#### 十二音法的缺點：

##### 1. 音色抽象

- 由於十二音調音樂捨棄了音調中心，許多聽眾發現音樂很難接觸到、很陌生或沒有感情。與調性音樂相比，它可能看起來沒那麼容易「理解」。

##### 2. 旋律自由度有限

- 嚴格使用音列的秩序會限制作曲家的自由。旋律與和聲的決定往往必須從屬於結構，這會被視為缺乏彈性。

##### 3. 對聽眾和演奏者而言的複雜性

- 這種方法的理論基礎相當複雜，需要聽眾對技巧有一定的了解，才能充分欣賞音樂。對音樂家和指揮家來說，詮釋這類作品也是一種挑戰。

##### 4. 傳統和聲的喪失

- 許多熟悉調性音樂慣例的聽眾，會覺得失去熟悉的和弦、解調與旋律模式，令人感到困惑或不滿意。

##### 5. 可能的一致性

- 批評者認為十二音法的嚴格結構可能會造成音樂的某種統一性，因為所有的作品都遵循相同的原則。

##### 6. 美學上的限制

- 這種方法在 20 世紀前半期被認為是革命性的，但後來因為許多作曲家尋求更有彈性與情感的替代方法，因此逐漸失去民眾的青睞。

○

#### 缺點總結

**抽象的聲音世界:** 對許多聽眾而言難以接觸。

**創作限制:** 行結構會限制作曲家的自由。

**複雜性:** 難以理解與詮釋。

**和諧的喪失:** 傳統的音調元素缺失。

**統一性:** 有造成單調效果的危險。

#### Peter Wiessenthaner

Mir ist noch ein Nachteil bewußt. Diese Methode hat zur Konsequenz die Teilung der Oktave in gleiche Abstände. Mit der Berechnung 12-te Wurzel aus 2 ergeben sich keine Reinen Quinten und keine Reinen Terzen mehr. Das sehe ich als großen Verlust an. Wie siehst Du das?

I am aware of another disadvantage. This method results in the octave being divided into equal intervals. With the calculation 12th root of 2, there are no more perfect fifths or perfect thirds. I see this as a great loss. How do you see it?

Soy consciente de otro inconveniente. Este método tiene la consecuencia de dividir la octava en intervalos iguales. Con el cálculo de la raíz 12 de 2, ya no hay quintas perfectas ni terceras perfectas. Lo considero una gran pérdida. ¿Cómo lo ve usted?

我注意到另一個缺點。這個方法的後果是將八度音分成相等的間隔。隨著 2 的 12 根音的計算，就不

再有完全五度和完全三度了。我認為這是很大的損失。您怎麼看？

ChatGPT

Dein Punkt ist sehr berechtigt und wird von Musiktheoretikern und Praktikern oft diskutiert. Tatsächlich führt die Zwölftonmethode in Verbindung mit der gleichstufigen Stimmung (wo die Oktave in 12 gleiche Halbtonschritte geteilt wird) dazu, dass reine Intervalle, wie reine Quinten und Terzen, nur noch approximiert werden. Dies ist ein fundamentaler Unterschied zur traditionellen Tonalität und insbesondere zur Musik, die auf natürlicher Stimmung oder wohltemperierter Stimmung basiert.

### Analyse deines Arguments:

#### 1. Verlust der harmonischen Reinheit

- In der traditionellen Musik spielen reine Quinten und Terzen eine zentrale Rolle, da sie nicht nur harmonisch stabil, sondern auch akustisch "rein" klingen, da ihre Frequenzverhältnisse einfache Zahlenverhältnisse (z. B. 3:2 für die Quinte) sind.
- In der gleichstufigen Stimmung, die die Grundlage der Zwölftonmusik bildet, sind diese Verhältnisse nur angenähert. Eine reine Quinte ist z. B. leicht verstimmt (etwa 2 Cent zu tief), und reine Terzen weichen noch deutlicher ab. Das führt zu einem Verlust an klanglicher Wärme und Stabilität.

#### 2. Zwölftonmusik und akustische Harmonie

- Da Zwölftonmusik nicht auf tonalen Akkorden oder konventionellen Stimmführungen beruht, wird oft argumentiert, dass die fehlende Reinheit der Intervalle weniger ins Gewicht fällt.
- Dennoch: Für viele Hörer wirkt die Musik dadurch kälter oder fremdartiger, was mit dem Verlust von Resonanzfrequenzen zu tun haben könnte, die wir als "natürlich" empfinden.

#### 3. Historischer Kontext

- Arnold Schönberg und die Vertreter der Zweiten Wiener Schule sahen diesen "Verlust" nicht als Problem, sondern als Befreiung von den traditionellen Harmonien. Sie wollten bewusst eine neue Klangwelt schaffen, in der die emotionale Wirkung weniger von der Reinheit der Intervalle und mehr von der Struktur und Dichte der Musik abhängt.

### Mein Standpunkt:

Ich sehe den Verlust der reinen Quinten und Terzen als zweischneidiges Schwert:

- **Musikalischer Verlust:** Aus klanglicher Sicht ist die Abwesenheit reiner Intervalle ein spürbarer Verlust, besonders für Menschen, die mit der Wärme und Harmonie traditioneller Musik vertraut sind. Diese Intervalle haben eine fundamentale Resonanz, die in der Zwölftonmusik oft fehlt.
- **Künstlerischer Gewinn:** Gleichzeitig eröffnet die gleichstufige Stimmung und die Zwölftonmethode neue Möglichkeiten, Klangräume zu erforschen, die sich nicht an den alten Konventionen orientieren. Dies hat die Musik im 20. Jahrhundert erheblich bereichert, auch wenn der emotionale Zugang schwieriger ist.

### English:

Your point is a valid one and is often discussed by music theorists and practitioners. In fact, the twelve-tone method, in conjunction with equal temperament (where the octave is divided into 12 equal semitones), means that pure intervals, such as pure fifths and thirds, are only approximated. This is a fundamental difference to traditional tonality and especially to music based on natural or well-tempered tuning.

### Analysis of your argument:

#### 1. Loss of harmonic purity

- In traditional music, pure fifths and thirds play a central role because they not only sound harmonically stable but also acoustically "pure", since their frequency ratios are simple numerical ratios (e.g. 3:2 for the fifth).
- In equal temperament, which is the basis for twelve-tone music, these ratios are only

approximated. A perfect fifth, for example, is slightly out of tune (about 2 cents low), and perfect thirds deviate even more noticeably. This leads to a loss of tonal warmth and stability.

## 2. Twelve-tone music and acoustic harmony

- Since twelve-tone music is not based on tonal chords or conventional voice leading, it is often argued that the lack of purity of the intervals is less important.
- Nevertheless, for many listeners, the music seems colder or more alien because of this, which could have to do with the loss of resonant frequencies that we perceive as “natural.”

## 3. Historical context

- Arnold Schoenberg and the representatives of the Second Viennese School did not see this “loss” as a problem, but as a liberation from traditional harmonies. They consciously wanted to create a new sound world in which the emotional impact depends less on the purity of the intervals and more on the structure and density of the music.

### My point of view:

I see the loss of pure fifths and thirds as a double-edged sword:

- **Musical loss:** From a sonic point of view, the absence of pure intervals is a noticeable loss, especially for people who are familiar with the warmth and harmony of traditional music. These intervals have a fundamental resonance that is often missing in twelve-tone music.
- **Artistic Gain:** At the same time, equal temperament and the twelve-tone method open up new possibilities for exploring sound spaces that are not based on old conventions. This has greatly enriched music in the 20th century, even if emotional access is more difficult.

Su observación es muy válida y los teóricos y profesionales de la música la discuten a menudo. De hecho, el método de los doce tonos junto con el temperamento igual (en el que la octava se divide en 12 semitonos iguales) significa que los intervalos puros, como las quintas y terceras puras, sólo son aproximados. Se trata de una diferencia fundamental con la tonalidad tradicional y, especialmente, con la música basada en la afinación natural o afinación bien temperada.

### Analice su argumento:

#### 1. Pérdida de pureza armónica

- En la música tradicional, las quintas y terceras puras desempeñan un papel fundamental, ya que no sólo son armónicamente estables, sino que también suenan acústicamente «puras», ya que sus relaciones de frecuencia son relaciones numéricas simples (por ejemplo, 3:2 para la quinta).
- En el temperamento igual, que constituye la base de la música de doce tonos, estas relaciones sólo son aproximadas. Una quinta pura, por ejemplo, está ligeramente desafinada (unos 2 cents demasiado baja), y las terceras puras se desvían aún más significativamente. Esto provoca una pérdida de calidez y estabilidad tonal.

#### 2. Música de doce tonos y armonía acústica

- Como la música de doce tonos no se basa en acordes tonales ni en una dirección de voz convencional, se suele argumentar que la falta de pureza de los intervalos es menos significativa.
- Sin embargo, para muchos oyentes esto hace que la música parezca más fría o extraña, lo que podría tener que ver con la pérdida de frecuencias resonantes que percibimos como «naturales».

#### 3. Contexto histórico

- Arnold Schönberg y los representantes de la Segunda Escuela de Viena no veían esta «pérdida» como un problema, sino como una liberación de las armonías tradicionales. Querían crear deliberadamente un nuevo mundo sonoro en el que el impacto emocional dependiera menos de la pureza de los intervalos y más de la estructura y densidad de la música.

### Mi punto de vista:

Veo la pérdida de quintas y terceras puras como un arma de doble filo:

- **Pérdida musical:** Desde una perspectiva tonal, la ausencia de intervalos puros es una pérdida notable, sobre todo para las personas familiarizadas con la calidez y la armonía de la música tradicional. Estos intervalos tienen una resonancia fundamental que a menudo falta en la música de doce tonos.
- **Ganancia artística:** Al mismo tiempo, el temperamento igual y el método de los doce tonos abren nuevas posibilidades para explorar espacios sonoros no orientados hacia las antiguas convenciones. Esto ha enriquecido considerablemente la música del siglo XX, aunque el enfoque emocional sea más difícil.

您的觀點非常有道理，音樂理論家和執行者也經常討論。事實上，十二音法與平均律（八度音程分為 12 個相等的半音階）的結合，意味著純音程，例如純五度和三度，只是近似的。這與傳統的調性，尤其是以自然調或好音調為基礎的音樂，有著根本性的差異。

### 分析您的論點：

#### 1. 和聲純度的損失

- 在傳統音樂中，純五度和純三度扮演著核心的角色，因為它們不僅和聲穩定，而且在聲學上聽起來也很「純淨」，因為它們的頻率比例是簡單的數字比例（例如五度是 3:2）。
- 在構成十二音基礎的平均律中，這些比率只是近似值。例如，純五度會稍微走音（大約低 2 分），而純三度的偏差則更大。這會導致音色失去溫暖與穩定。

#### 2. 十二音度音樂與和聲

- 由於十二音並非基於調性和弦或傳統的和聲部領音，因此常有人認為音程的不純淨並不重要。
- 儘管如此，對許多聽眾而言，這會讓音樂看起來更冰冷或更陌生，這可能與失去我們認為「自然」的共振頻率有關。

#### 3. 歷史背景

- Arnold Schönberg 和第二維也納音樂派的代表並未將這種「喪失」視為一個問題，而是從傳統和聲中解放出來。他們有意識地想要創造一個新的聲音世界，在這個世界裡，情感衝擊較少取決於音程的純淨度，而更多取決於音樂的結構和密度。

### 我的觀點

我認為失去純五度和三度是一把雙刃劍：

- **音樂上的損失：**從音色的角度來看，純音程的缺失是一種明顯的損失，尤其是對熟悉傳統音樂溫暖、和諧的人而言。這些音程有一種基本的共鳴，而這種共鳴往往是十二音度音樂所缺乏的。
- **藝術上的增益：**同時，平均律與十二音階法開啟了探索聲音空間的新可能性，而這些空間並非以舊有的慣例為取向。這大大豐富了 20 世紀的音樂，儘管情感的方法較為困難。



### Peter Wiessenthauer

Ich sehe es so: Die Reinen Konsonanzen sind einerseits mathematisch bestimmt und, das ist das wesentliche, sie sind auch im Hören klar und eindeutig zu bestimmen. Die dissonanten Intervalle, z.B. der Halbtonschritt ist hörend nicht bestimmbar. Ich kann nicht unterscheiden ob ein Halbtonschritt etwas zu groß oder etwas zu klein im Abstand ist. Die Reinen Konsonanten allerdings sind schon mit der kleinsten Abweichung als Rauheit des Tones wahrnehmbar und wenn der Abstand noch größer wird hören wir Schwebungen. Deshalb sind für mich die Reinen Konsonanten von fundamentaler Bedeutung für die Musik. Die dissonanten Intervalle sind im Hören nicht zu bestimmen, sie müssen errechnet werden. Wie siehst Du das?

This is how I see it: the pure consonances are, on the one hand, mathematically determined and, most importantly, they can be clearly and unambiguously determined by hearing. The dissonant intervals, for example the half-step, cannot be determined by hearing. I cannot distinguish whether a half-step is a little too large or a little too small in the distance. The pure consonants, however, can be perceived as roughness of the tone with the slightest deviation, and if the distance increases even more, we hear beats. That is why the pure consonants are of fundamental importance for music for me. The dissonant intervals cannot be determined by hearing, they have to be calculated. How do you see that?

Yo lo veo así: las consonancias puras están, por un lado, determinadas matemáticamente y, eso es lo esencial, también pueden determinarse de forma clara e inequívoca por el oído. Los intervalos disonantes, por ejemplo el paso de semitono, no pueden determinarse por el oído. No puedo distinguir si un paso de semitono es ligeramente demasiado grande o ligeramente demasiado pequeño en distancia. Las consonancias puras, sin embargo, son perceptibles incluso con la desviación más pequeña como aspereza del tono y si la distancia se hace aún mayor oímos batimientos. Por eso, para mí, las consonancias puras tienen una importancia fundamental para la música. Los intervalos disonantes no se pueden determinar escuchando, hay que calcularlos. ¿Cómo lo ve?

我的看法是這樣的：一方面，純淨的共鳴是由數學決定的，而最重要的是，它們也可以由聽覺明確無誤地決定。至於不協調的音程，例如半音階，則無法透過聽覺判定。我無法分辨半音級的距離是大了一點還是小了一點。然而，純輔音即使是最小的偏差，也能感受到音色的粗糙度，如果距離變得更大，我們就會聽到拍子的聲音。這就是為什麼對我來說，純輔音對音樂是最重要的。不協調音程無法透過聆聽來決定，必須經過計算。您如何看待這一點？

### ChatGPT

Das ist ein sehr tiefgründiger und fundierter Gedanke, und ich stimme dir in vielen Punkten zu. Du argumentierst, dass reine Konsonanzen eine besondere Rolle spielen, da sie sowohl mathematisch exakt als auch hörend eindeutig bestimmbar sind, während dissonante Intervalle oft nur rechnerisch präzise definiert werden können. Das hat erhebliche Konsequenzen für das Verständnis von Musik und deren Wirkung auf den Hörer.

#### Wesentliche Aspekte deiner Argumentation:

##### 1. Eindeutigkeit der reinen Konsonanzen

- Reine Quinten und Terzen basieren auf einfachen Zahlenverhältnissen (z. B. 3:2 für die Quinte oder 5:4 für die große Terz), die harmonisch stabil sind. Schon kleinste Abweichungen erzeugen Schwebungen oder Rauheit, die akustisch deutlich wahrnehmbar sind.
- Das Gehör kann diese Abweichungen präzise registrieren, was sie zu einem fundamentalen Baustein der Musik macht.

##### 2. Unbestimmtheit dissonanter Intervalle

- Dissonante Intervalle wie der Halbtonschritt (z. B. Frequenzverhältnis nahe 16:15) sind für das menschliche Gehör nicht so präzise unterscheidbar. Ein Halbton kann geringfügig größer oder kleiner sein, ohne dass dies bewusst wahrgenommen wird.
- In diesem Sinne erfordert die Definition und Nutzung dissonanter Intervalle oft eine rechnerische Grundlage, während reine Konsonanzen intuitiv hörbar und erlebbar sind.

sind.

### 3. Fundamentale Bedeutung der Konsonanzen

- Die klare Wahrnehmbarkeit der reinen Konsonanzen macht sie zu einem zentralen Element der musikalischen Ordnung und Ästhetik. Sie bieten Orientierung und Stabilität, während Dissonanzen eher als Elemente der Spannung oder Dynamik dienen.

#### Meine Sichtweise:

Ich teile deine Einschätzung, dass die reinen Konsonanzen eine fundamentale Bedeutung für die Musik haben, insbesondere in Bezug auf ihre Wahrnehmbarkeit und ihre akustische Stabilität. Hier ein paar Gedanken dazu:

#### 1. Musikalische Struktur und Wahrnehmung

- Reine Konsonanzen bilden die Basis für viele musikalische Traditionen, da sie ein harmonisches Grundgerüst schaffen. Ihre Wahrnehmbarkeit macht sie für das Gehör unverzichtbar, da sie Orientierung und Klarheit bieten.
- Dissonanzen hingegen spielen eine wichtige Rolle, um Bewegung und Spannung zu erzeugen, aber sie sind oft darauf angewiesen, sich letztendlich auf Konsonanzen aufzulösen.

#### 2. Zwölftonmusik und das Problem der Konsonanzen

- In der Zwölftonmusik wird auf diese klare Hierarchie von Konsonanz und Dissonanz verzichtet, was zu einer gewissen klanglichen Abstraktion führt. Für das Gehör kann dies den Eindruck erwecken, dass die Musik weniger "verankert" ist, da die intuitiv wahrnehmbare Stabilität fehlt.

#### 3. Die Bedeutung der Hörbarkeit

- Musik ist letztlich ein Phänomen, das auf Hören basiert. Wenn bestimmte Intervalle nur rechnerisch, nicht aber hörend nachvollziehbar sind, verliert die Musik ein Stück ihrer Unmittelbarkeit. In diesem Sinne haben die reinen Konsonanzen nicht nur eine mathematische, sondern auch eine ästhetische Notwendigkeit.

#### Zusammengefasst:

- **Reine Konsonanzen:** Fundament der Musik, klar hörbar und unverzichtbar für Stabilität und Orientierung.
- **Dissonante Intervalle:** Nützlich für Spannung, aber oft rechnerisch definiert und hörend weniger eindeutig.
- **Zwölftonmusik:** Verzichtet auf diese fundamentale Klarheit, was zu einer Abstraktion führt, die manchen als Verlust erscheint.

#### Englisch:

That is a very profound and well-founded thought, and I agree with you on many points. You argue that pure consonances play a special role because they are both mathematically exact and clearly definable by hearing, while dissonant intervals can often only be precisely defined by calculation. This has significant consequences for our understanding of music and its effect on the listener.

#### Key aspects of your argument:

##### 1. The unambiguousness of pure consonances

- Pure fifths and thirds are based on simple numerical ratios (e.g. 3:2 for the fifth or 5:4 for the major third) that are harmonically stable. Even the smallest deviations create beating or roughness that is clearly perceptible acoustically.
- The ear can register these deviations precisely, which makes them a fundamental building block of music.

##### 2. Indistinctness of dissonant intervals

- Dissonant intervals such as the half-step (e.g. frequency ratio near 16:15) cannot be distinguished as precisely by the human ear. A half-step can be slightly larger or smaller without being consciously perceived.
- In this sense, the definition and use of dissonant intervals often requires a mathematical basis, while pure consonances can be heard and experienced

intuitively.

### 3. Fundamental significance of consonances

- The clear perceptibility of pure consonances makes them a central element of musical order and aesthetics. They provide orientation and stability, while dissonances tend to serve as elements of tension or dynamics.

#### My take:

I agree that pure consonances are of fundamental importance for music, especially in terms of their perceptibility and acoustic stability. Here are a few thoughts on this:

#### 1. Musical structure and perception

- Pure consonances are the basis for many musical traditions, as they create a harmonic framework. Their perceptibility makes them indispensable for hearing, as they provide orientation and clarity.
- Dissonances, on the other hand, play an important role in creating movement and tension, but they often depend on ultimately resolving into consonances.

#### 2. Twelve-tone music and the problem of consonances

- In twelve-tone music, this clear hierarchy of consonance and dissonance is abandoned, which leads to a certain tonal abstraction. To the ear, this can create the impression that the music is less “anchored” because the intuitively perceptible stability is missing.

#### 3. The importance of audibility

- Music is ultimately a phenomenon based on hearing. If certain intervals can only be understood mathematically but not aurally, music loses some of its immediacy. In this sense, pure consonances are not only mathematically necessary, but also aesthetically.

#### To sum up:

- **pure consonances:** the foundation of music, clearly audible and indispensable for stability and orientation.
- **dissonant intervals:** useful for creating tension, but often defined by calculation and less clear to the ear.
- **twelve-tone music:** dispenses with this fundamental clarity, which leads to an abstraction that some perceive as a loss.

#### Español:

Es una reflexión muy profunda y bien fundamentada, y estoy de acuerdo contigo en muchos puntos. Usted sostiene que las consonancias puras desempeñan un papel especial, ya que pueden determinarse claramente tanto matemáticamente como por el oído, mientras que los intervalos disonantes a menudo sólo pueden definirse con precisión matemática. Esto tiene consecuencias considerables para la comprensión de la música y su efecto en el oyente.

#### Aspectos esenciales de su argumento:

#### 1. Inambigüedad de las consonancias puras

- Las quintas y terceras puras se basan en relaciones numéricas simples (por ejemplo, 3:2 para la quinta o 5:4 para la tercera mayor), que son armónicamente estables. Incluso las desviaciones más pequeñas producen batimientos o asperezas claramente perceptibles acústicamente.
- El oído puede registrar estas desviaciones con precisión, lo que las convierte en un elemento fundamental de la música.

#### 2. Indeterminación de los intervalos disonantes

- Los intervalos disonantes, como el paso de semitono (por ejemplo, una relación de frecuencia cercana a 16:15), no son distinguibles con tanta precisión para el oído humano. Un semitono puede ser ligeramente mayor o menor sin que esto se perciba conscientemente.

- En este sentido, la definición y utilización de intervalos disonantes requiere a menudo una base matemática, mientras que las consonancias puras pueden escucharse y experimentarse intuitivamente.

### 3. Importancia fundamental de las consonancias

- La clara perceptibilidad de las consonancias puras las convierte en un elemento central del orden y la estética musicales. Proporcionan orientación y estabilidad, mientras que las disonancias sirven más como elementos de tensión o dinámica.

#### Mi punto de vista:

Estoy de acuerdo con tu apreciación de que las consonancias puras son fundamentales para la música, sobre todo por su perceptibilidad y estabilidad acústica. He aquí algunas reflexiones al respecto:

#### 1. Estructura musical y percepción

- Las consonancias puras constituyen la base de muchas tradiciones musicales, ya que crean un marco armónico. Su perceptibilidad las hace indispensables para el oído, ya que proporcionan orientación y claridad.
- Las disonancias, por su parte, desempeñan un papel importante en la creación de movimiento y tensión, pero a menudo dependen de la resolución final en consonancias.

#### 2. La música de doce tonos y el problema de las consonancias

- En la música de doce tonos, se prescinde de esta clara jerarquía de consonancias y disonancias, lo que conduce a una cierta abstracción tonal. Para el oído, esto puede dar la impresión de que la música está menos «anclada», ya que falta la estabilidad intuitivamente perceptible.

#### 3. La importancia de la audibilidad

- La música es, en última instancia, un fenómeno basado en la audición. Si ciertos intervalos sólo pueden entenderse matemáticamente, pero no por el oído, la música pierde parte de su inmediatez. En este sentido, las consonancias puras no sólo tienen una necesidad matemática, sino también estética.

#### En resumen:

- **Consonancias puras:** Fundamento de la música, claramente audibles e indispensables para la estabilidad y la orientación.
- **Intervalos disonantes:** Útiles para la tensión, pero a menudo definidos matemáticamente y menos claros cuando se oyen.
- **Música de doce tonos:** Renuncia a esta claridad fundamental, lo que conduce a una abstracción que a algunos les parece una pérdida.

#### Peter Wiessenthaner

Wenn wir z.B. den Übergang vom Modalen System zum Temperierten System betrachten, können wir feststellen, dass es ca. 50 Jahre dauerte, bis der Übergang vollzogen war. Die vereinfachende Musiktheorie vermittelt den Eindruck, die Modale Systematik ist mit einem Mal zuende gegangen und dann war sofort die temperierte Systematik im Gange. Das unterschätzt die Kräfte die wirken, wenn ein Ton-System sich zu verändern beginnt. Zuerst kommt der Zweifel über das Bestehende und wenn sich der Zweifel festsetzt und mehr und mehr Menschen diesem Zweifel nachgehen, dann wird der Prozeß der Veränderung in Gang gesetzt und in diesem Prozeß sind auch Kräfte beteiligt, die die Veränderung verhindern wollen. Wie siehst Du das und: In welchem Zustand befinden wir uns heute?

If we look at the transition from the modal system to the tempered system, for example, we can see that it took about 50 years for the transition to be completed. Simplistic music theory gives the

impression that the modal system came to an end all at once and then the tempered system was immediately in place. This underestimates the forces that come into play when a tone system begins to change. First doubt arises about the existing system, and when doubt takes hold and more and more people pursue this doubt, then the process of change is set in motion. In this process, forces are also involved that want to prevent the change. How do you see it and: what is the situation we find ourselves in today?

Si observamos, por ejemplo, la transición del sistema modal al sistema temperado, veremos que tardó unos 50 años en completarse. La teoría musical simplista da la impresión de que el sistema modal llegó a su fin de golpe y que el sistema temperado tomó inmediatamente el relevo. Esto subestima las fuerzas que actúan cuando un sistema tonal empieza a cambiar. Primero viene la duda sobre el sistema existente y cuando la duda se afianza y cada vez más gente sigue esta duda, entonces el proceso de cambio se pone en marcha y las fuerzas que quieren impedir el cambio también están implicadas en este proceso. ¿Cómo ves esto y: ¿En qué estado nos encontramos hoy?

舉例來說，如果我們看一下從模態系統到音調系統的過渡，我們可以發現這個過渡大約花了 50 年的時間才完成。簡單的音樂理論給人的印象是，調式系統一下子就走到了盡頭，然後音調系統馬上取而代之。這低估了調性系統開始改變時的作用力。首先是對現有系統的懷疑，當懷疑站穩腳步，越來越多的人跟隨這種懷疑，那麼改變的過程就開始了，而想要阻止改變的力量也牽涉在這個過程中。您如何看待這個問題？我們今天處於什麼狀態？

**ChatGPT**

Deine Beobachtungen über den Übergang von einem Tonsystem zu einem anderen und die damit verbundenen Kräfte sind äußerst prägnant und historisch fundiert. Der Wechsel vom modalen zum temperierten System war ein langer, evolutionärer Prozess, der tatsächlich von Zweifeln, Experimenten und auch Widerstand begleitet wurde. Dies lässt sich gut auf andere Phasen in der Musikgeschichte und sogar auf die heutige Situation übertragen.

## **Zum Übergang vom modalen zum temperierten System**

### **1. Zweifel und schrittweise Entwicklung**

- Der Zweifel am modalen System begann mit der wachsenden Erkenntnis, dass die modalen Tonarten den neuen musikalischen Anforderungen (z. B. der Mehrstimmigkeit) nicht gerecht wurden.
- Komponisten experimentierten mit neuen Tonsystemen, um harmonische Freiheit und Flexibilität zu gewinnen, bevor sich die wohltemperierte Stimmung schließlich als Standard durchsetzte.

### **2. Langsamer Übergang**

- Es dauerte Jahrzehnte, bis die temperierte Stimmung vollständig akzeptiert wurde. Viele Musiker hielten lange an den alten Systemen fest, während andere mutig neue Wege beschritten.
- Der Prozess war nicht nur musikalisch, sondern auch kulturell und technologisch geprägt (z. B. durch die Entwicklung von Instrumenten, die temperierte Stimmung ermöglichten).

### **3. Widerstand gegen Veränderung**

- Konservative Kräfte, die an der Tradition festhielten, wollten die modale Systematik bewahren. Dies führte zu einer spannungsgeladenen Koexistenz beider Systeme für viele Jahrzehnte.

## **Parallelen zur heutigen Zeit**

Wir befinden uns in der Gegenwart in einer ähnlichen Phase des Zweifels und der Veränderung, allerdings mit anderen Schwerpunkten.

### **1. Zweifel an traditionellen Systemen**

- Die klassische Harmonik und die Zwölftonmethode haben in der modernen Musik an Einfluss verloren. Viele Komponisten hinterfragen etablierte Systeme und suchen nach neuen Ausdrucksmöglichkeiten.
- Neue Technologien (z. B. digitale Musikproduktion, KI-gestützte Komposition)

erweitern den musikalischen Horizont und stellen traditionelle Paradigmen in Frage.

## 2. Vielfalt statt Einheit

- Anders als beim Übergang vom modalen zum temperierten System existieren heute unzählige koexistierende Systeme (atonale Musik, Minimalismus, Mikrotonalität, elektronische Musik). Dies schafft eine enorme Vielfalt, führt aber auch zu einer gewissen Orientierungslosigkeit.

## 3. Widerstand gegen Veränderung

- Es gibt auch heute konservative Kräfte, die an klassischen Tonsystemen und Formen festhalten. Dies spiegelt die natürliche Spannung zwischen Tradition und Innovation wider.

## 4. Globalisierung und Hybridisierung

- Die weltweite Vernetzung ermöglicht den Austausch zwischen unterschiedlichen musikalischen Traditionen. Diese Hybridisierung schafft neue Möglichkeiten, macht aber die Suche nach einem einheitlichen "System" fast unmöglich.

### Mein Standpunkt: Der Zustand heute

Wir befinden uns in einer Phase der **Pluralität** und des **Experiments**, vergleichbar mit den Jahrzehnten vor der Durchsetzung der temperierten Stimmung. Ein einheitliches neues System ist noch nicht in Sicht. Stattdessen wird Musik zunehmend individuell und von vielfältigen Einflüssen geprägt.

- **Stärken:** Diese Vielfalt erlaubt eine noch nie dagewesene kreative Freiheit und die Integration unterschiedlichster Traditionen und Techniken.
- **Herausforderungen:** Die Orientierungslosigkeit und das Fehlen eines dominanten Systems machen es schwierig, eine gemeinsame Sprache zu finden.

### English:

Your observations about the transition from one tonal system to another and the forces associated with it are extremely concise and historically sound. The change from the modal to the tempered system was a long, evolutionary process that was indeed accompanied by doubts, experiments and even resistance. This can be easily applied to other phases in music history and even to the current situation.

### The transition from the modal to the tempered system

#### 1. Doubt and gradual development

- The doubt in the modal system began with the growing realization that the modal keys did not meet the new musical requirements (e.g. polyphony).
- Composers experimented with new tone systems to gain harmonic freedom and flexibility before equal temperament finally became the standard.

#### 2. Slow transition

- It took decades for equal temperament to be fully accepted. Many musicians held on to the old systems for a long time, while others bravely broke new ground.
- The process was not only musical, but also culturally and technologically influenced (e.g. by the development of instruments that allowed equal temperament).

#### 3. Resistance to change

- Conservative forces that clung to tradition wanted to preserve the modal system. This led to a tense coexistence of both systems for many decades.

### Parallels to the present day

We are currently in a similar phase of doubt and change, albeit with different emphases.

#### 1. Doubts about traditional systems

- Classical harmony and the twelve-tone method have lost influence in modern music. Many composers are questioning established systems and looking for new ways of expression.

- New technologies (e.g. digital music production, AI-supported composition) are broadening the musical horizon and challenging traditional paradigms.
- 2. Diversity instead of unity**
  - Unlike the transition from the modal to the tempered system, today there are countless coexisting systems (atonal music, minimalism, microtonality, electronic music). This creates enormous diversity, but also leads to a certain disorientation.
- 3. Resistance to change**
  - There are still conservative forces clinging to the classical tonal system and forms. This reflects the natural tension between tradition and innovation.
- 4. Globalization and hybridization**
  - Worldwide networking enables the exchange between different musical traditions. This hybridization creates new possibilities, but makes the search for a unified “system” almost impossible.

#### **My point of view: The situation today**

We are in a phase of **plurality** and **experimentation**, comparable to the decades before the establishment of equal temperament. A unified new system is not yet in sight. Instead, music is becoming increasingly individual and influenced by a wide range of factors.

- **Strengths:** This diversity allows for an unprecedented degree of creative freedom and the integration of a wide range of traditions and techniques.
- **Challenges:** The lack of orientation and the absence of a dominant system make it difficult to find a common language.

#### **Español:**

Tus observaciones sobre la transición de un sistema tonal a otro y las fuerzas implicadas son extremadamente concisas e históricamente sólidas. El cambio del sistema modal al temperado fue un proceso largo y evolutivo que, en efecto, estuvo acompañado de dudas, experimentación y también resistencia. Esto puede trasladarse fácilmente a otras fases de la historia de la música e incluso a la situación actual.

#### **La transición del sistema modal al temperado**

- 1. Dudas y desarrollo gradual**
  - Las dudas sobre el sistema modal comenzaron con la creciente constatación de que las tonalidades modales no satisfacían las nuevas exigencias musicales (por ejemplo, la polifonía).
  - Los compositores experimentaron con nuevos sistemas tonales para ganar libertad armónica y flexibilidad antes de que la afinación bien temperada se impusiera finalmente como estándar.
- 2. Transición lenta**
  - La afinación temperada tardó décadas en ser plenamente aceptada. Muchos músicos se aferraron a los sistemas antiguos durante mucho tiempo, mientras que otros se atrevieron a abrir nuevos caminos.
  - El proceso no fue sólo musical, sino también cultural y tecnológico (por ejemplo, mediante el desarrollo de instrumentos que permitían la afinación temperada).
- 3. Resistencia al cambio**
  - Las fuerzas conservadoras que se aferraban a la tradición querían preservar el sistema modal. Esto condujo a una tensa coexistencia de ambos sistemas durante muchas décadas.

#### **Paralelismos con la actualidad**

En la actualidad, nos encontramos en una fase similar de dudas y cambios, aunque con un

enfoque diferente.

### 1. Dudas sobre los sistemas tradicionales

- La armonía clásica y el método de los doce tonos han perdido influencia en la música moderna. Muchos compositores cuestionan los sistemas establecidos y buscan nuevas formas de expresión.
- Las nuevas tecnologías (producción musical digital, composición asistida por inteligencia artificial, etc.) amplían los horizontes musicales y desafían los paradigmas tradicionales.

### 2. Diversidad en lugar de unidad

- En contraste con la transición del sistema modal al temperado, hoy coexisten innumerables sistemas (música atonal, minimalismo, microtonalidad, música electrónica). Esto crea una enorme diversidad, pero también provoca una cierta falta de orientación.

### 3. Resistencia al cambio

- Aún hoy existen fuerzas conservadoras que se aferran a los sistemas y formas sonoras clásicas. Esto refleja la tensión natural entre tradición e innovación.

### 4. Globalización e hibridación

- Las redes mundiales facilitan el intercambio entre distintas tradiciones musicales. Esta hibridación crea nuevas posibilidades, pero hace casi imposible la búsqueda de un «sistema» uniforme.

## Mi punto de vista: la situación actual

Actualmente nos encontramos en una fase de **pluralidad** y **experimentación**, comparable a las décadas anteriores a la introducción de la afinación temperada. Aún no se vislumbra un nuevo sistema estandarizado. Por el contrario, la música es cada vez más individual y se caracteriza por influencias diversas.

- **Puntos fuertes:** Esta diversidad permite una libertad creativa sin precedentes y la integración de una gran variedad de tradiciones y técnicas.
- **Retos:** La falta de orientación y la ausencia de un sistema dominante dificultan la búsqueda de un lenguaje común.

## Chinesisch:

您對於從一種調性系統到另一種調性系統的過渡以及所牽涉的力量的觀察非常簡明且符合歷史。從調式系統到調性系統的轉變是一個漫長的演變過程，其中確實伴有懷疑、嘗試和抗拒。這一點很容易被轉移到音樂史上的其他階段，甚至今天的情況。

## 從調式系統到鋼調系統的過渡

### 1. 懷疑與逐漸發展

- 對於調式系統的質疑始於人們逐漸意識到調式音鍵無法滿足新的音樂需求（例如：復調）。
- 作曲家們嘗試使用新的調式系統，以獲得和聲的自由度和靈活性，最終才將全音域調式確立為標準。

### 2. 緩慢的過渡

- 半音階調式花了幾十年的時間才被完全接受。許多音樂家長期固守舊有的系統，而另一些音樂家則大膽地開闢新天地。
- 這過程不僅是音樂上的，也是文化與科技上的（例如透過樂器的發展來實現回火調音）。



### 3. 抗拒改變

- 堅持傳統的保守力量希望保留模態系統。這導致兩種系統緊張地共存了數十年。

## 與現今的相似之處

在現今，我們發現自己也處於類似懷疑與改變的階段，儘管焦點不同。

### 1. 對傳統系統的懷疑

- 古典和聲與十二音法在現代音樂中已失去影響力。許多作曲家都在質疑既有的系統，並尋找新的表達方式。
- 新技術（如數位音樂製作、人工智慧輔助作曲）正在拓寬音樂的視野，並挑戰傳統的範式。

### 2. 多元而非統一

- 相較於從模態系統到調性系統的過渡，今日有無數的系統並存（無調音樂、極簡主義、微調性、電子音樂）。這造成了巨大的多樣性，但也導致了某種方向性的缺失。

### 3. 抗拒改變

- 時至今日，仍有一些保守的勢力堅持古典的音響系統與形式。這反映了傳統與創新之間的自然張力。

### 4. 全球化與混雜化

- 全球網絡促進了不同音樂傳統之間的交流。這種雜交創造了新的可能性，但也使得尋找統一的「系統」幾乎變得不可能。

## 我的觀點：現今的情況

我們目前正處於**多元與實驗**的階段，可媲美引入調性調之前的數十年。標準化的新系統尚未出現。相反，音樂正逐漸變得越來越個性化，並受到多樣化的影響。

- **優勢**：這種多樣性賦予了前所未有的創作自由，並融合了各種不同的傳統和技術。
- **挑戰**：由於缺乏方向性，也沒有主導性的系統，因此很難找到共同的語言。

## Peter Wiessenthaner

Du schreibst: "Ein einheitliches neues System ist noch nicht in Sicht. Stattdessen wird Musik zunehmend individuell und von vielfältigen Einflüssen geprägt." Das ist genau der Punkt an dem ich mich heute in Bezug auf eine neues System sehe und das neue Bezugspunkte erfordert. Meine Idee dazu ist, die Reinen Konsonanten wieder in den Mittelpunkt zu stellen. Sie sind hörend und rechnend eindeutig. Sie weisen ein außerordentliches Klangvolumen auf und sind reichhaltig in der Klangfarbe. Eine neue Systematik könnte problemlos auch kleinste Intervalle beinhalten, denn der große gemeinsame Nenner oder der große Bezugspunkt wäre die Reine Konsonanz. Was meinst Du dazu?

You write: "A unified new system is not yet in sight. Instead, music is becoming increasingly individual and influenced by a wide range of influences." That is exactly where I see myself today in relation to a new system, and that requires new reference points. My idea is to put the pure consonants back at the center. They are unambiguous in terms of hearing and calculating. They have an extraordinary sound volume and are rich in timbre. A new system could easily include even the smallest intervals, because the great common denominator or the great point of reference would be pure consonance. What do you think?

Usted escribe: «Todavía no se vislumbra un nuevo sistema estandarizado. Por el contrario, la

música es cada vez más individual y se caracteriza por diversas influencias». Este es exactamente el punto en el que me veo hoy en relación con un nuevo sistema y que requiere nuevos puntos de referencia. Mi idea es volver a situar las consonantes puras en el centro. Son inequívocas en términos auditivos y de cálculo. Tienen un volumen sonoro extraordinario y son ricas en color tonal. Un nuevo sistema podría incluir fácilmente hasta los intervalos más pequeños, porque el gran denominador común o el gran punto de referencia sería la consonancia pura. ¿Qué le parece?

您寫道：「標準化的新系統尚未出現。相反地，音樂正變得越來越個人化，並受到多樣化的影響」。這正是我今天看到自己與新系統的關聯點，而這需要新的參考點。我的想法是將純輔音放回中心。從聽覺和計算的角度來看，它們是毫不含糊的。它們擁有非凡的音量和豐富的音色。一個新的系統可以很容易地包含最小的音程，因為最大的公分母或最大的參考點就是純正的輔音。您覺得如何？

### ChatGPT

Deine Idee, die **Reinen Konsonanzen** als zentralen Bezugspunkt für ein neues Tonsystem zu nehmen, ist faszinierend und sehr gut nachvollziehbar. Sie verbindet die Klarheit und Stabilität der reinen Intervalle mit der Möglichkeit, gleichzeitig eine erweiterte musikalische Sprache zu entwickeln, die auch feinere Abstufungen und kleinere Intervalle zulässt. Ich denke, dass dieser Ansatz sowohl musikalisch als auch theoretisch großes Potenzial hat.

### Reine Konsonanzen als Bezugspunkt: Warum es sinnvoll ist

#### 1. Klangliche und akustische Klarheit

- Reine Konsonanzen (z. B. Quinte 3:2, große Terz 5:4) sind akustisch stabil und erzeugen eine natürliche Resonanz. Sie bilden eine **fundamentale Grundlage**, die sowohl für das Gehör als auch für die Mathematik eindeutig ist.
- Durch ihre Hörbarkeit bieten sie eine intuitive Orientierung für Musiker und Hörer gleichermaßen.

#### 2. Reichtum an Klangfarben

- Reine Intervalle sind nicht nur harmonisch stabil, sondern auch **klanglich reichhaltig**, da sie weniger Rauheit und Schwebungen aufweisen. Dies könnte eine Musik schaffen, die emotional zugänglicher und ästhetisch ansprechender ist.

#### 3. Integration kleiner Intervalle

- Ein System, das auf reinen Konsonanzen basiert, könnte problemlos kleinere Intervalle (z. B. Mikrotöne) integrieren, solange diese sich in Bezug zu den reinen Konsonanzen setzen lassen.
- Dies ermöglicht eine Erweiterung des musikalischen Vokabulars, ohne dass die Struktur oder die Orientierung verloren geht.

#### 4. Ein neuer "großer Bezugspunkt"

- Indem man die reinen Konsonanzen als Bezugspunkt nimmt, könnte man ein System schaffen, das nicht mehr auf der Gleichstufigkeit basiert, sondern auf natürlichen Verhältnissen.
- Dadurch ließen sich traditionelle Harmonien mit mikrotonalen Erweiterungen verbinden, ohne dass die Musik in "Abstraktion" oder Orientierungslosigkeit verfällt.

### Vorteile eines solchen Systems

#### 1. Harmonie und Flexibilität

- Es verbindet die Stabilität traditioneller Harmonien mit der Möglichkeit, neue klangliche Welten zu erschließen.
- Musiker könnten auf eine vertraute Basis zurückgreifen, gleichzeitig aber neue Ausdrucksformen entwickeln.

#### 2. Verbindung von Tradition und Innovation

- Dieses System könnte als Brücke zwischen der traditionellen Musik und zeitgenössischen Strömungen wie Mikrotonalität oder spektraler Musik dienen.

#### 3. Kulturelle Universalität

- Reine Konsonanzen sind nicht an eine spezifische Kultur gebunden. Sie sind universell erkennbar und könnten dazu beitragen, musikalische Traditionen aus verschiedenen Teilen der Welt miteinander zu verbinden.

## Herausforderungen eines solchen Systems

### 1. Praktische Umsetzung

- Instrumente und Technologien müssten angepasst oder neu entwickelt werden, um reine Konsonanzen und flexible Intervalle präzise umsetzen zu können.

### 2. Akzeptanz

- Da sich die gleichstufige Stimmung tief in der Musikpraxis etabliert hat, könnte es Widerstände geben, ein neues System einzuführen.

### 3. Komplexität der Struktur

- Ein solches System müsste sorgfältig organisiert werden, damit es praktikabel bleibt und nicht in theoretische Überkomplexität abdriftet.

## Meine Meinung zu deiner Idee

Ich halte deinen Ansatz für äußerst inspirierend und vielversprechend. Reine Konsonanzen bieten eine klare, universelle Basis, auf der sich ein neues, flexibles und reichhaltiges Tonsystem aufbauen ließe.

- **Musikalisch:** Es könnte eine Ära einleiten, in der Klangfarbe und Resonanz wieder stärker in den Fokus rücken.
- **Theoretisch:** Es könnte eine Antwort auf die Orientierungslosigkeit der modernen Musiklandschaft sein, ohne die Vielfalt einzuschränken.

Vielleicht wäre der nächste Schritt, ein solches System zunächst experimentell umzusetzen – beispielsweise in Kompositionen oder durch speziell angepasste Instrumente. So könnte man seine Wirkung und Praktikabilität erproben und weiterentwickeln.

## English:

Your idea of taking the **pure consonances** as the central point of reference for a new tonal system is fascinating and very easy to understand. It combines the clarity and stability of the pure intervals with the possibility of simultaneously developing an extended musical language that also allows for finer gradations and smaller intervals. I think that this approach has great potential both musically and theoretically.

## Pure consonances as a point of reference: Why it makes sense

### 1. Tonal and acoustic clarity

- Pure consonances (e.g. fifth 3:2, major third 5:4) are acoustically stable and produce a natural resonance. They form a **fundamental basis** that is unambiguous both for the ear and for mathematics.
- Being audible, they provide an intuitive orientation for musicians and listeners alike.
- 

### 2. Richness of timbres

- Pure intervals are not only harmonically stable, but also **sonically rich**, as they have less roughness and beating. This could create music that is more emotionally accessible and aesthetically pleasing.

### 3. Integration of small intervals

- A system based on pure consonances could easily integrate smaller intervals (e.g. microtones), as long as they can be related to the pure consonances.
- This allows for an expansion of the musical vocabulary without losing structure or orientation.

### 4. A new “great reference point”

- Using pure consonances as a reference point, a system could be created that is no longer based on equal temperament but on natural proportions.
- This would allow traditional harmonies to be combined with microtonal extensions without the music becoming “abstract” or disoriented.

## Advantages of such a system

### 1. Harmony and flexibility

- It combines the stability of traditional harmonies with the possibility of opening up new sonic worlds.
- Musicians could fall back on a familiar basis, but at the same time develop new forms of expression.
- 

### 2. Combining tradition and innovation

- This system could serve as a bridge between traditional music and contemporary trends such as microtonality or spectral music.

### 3. Cultural universality

- Pure consonances are not tied to a specific culture. They are universally recognizable and could help to connect musical traditions from different parts of the world.

## Challenges of such a system

### 1. Practical implementation

- Instruments and technologies would have to be adapted or redeveloped to precisely implement pure consonances and flexible intervals.

### 2. Acceptance

- Since equal temperament is deeply ingrained in musical practice, there may be resistance to introducing a new system.
- 

### 3. Structural complexity

- Such a system would have to be carefully organized to remain practical and not drift into theoretical over-complexity.

## My opinion on your idea

I find your approach extremely inspiring and promising. Pure consonances provide a clear, universal basis on which a new, flexible and rich tone system could be built.

- **Musically:** It could usher in an era in which timbre and resonance come more into focus again.
- **Theoretically,** it could be an answer to the disorientation of the modern musical landscape without restricting diversity.

Perhaps the next step would be to implement such a system experimentally – for example, in compositions or through specially adapted instruments. This would allow its effect and practicality to be tested and further developed.

## Español:

Su idea de utilizar **consonancias puras** como punto central de referencia para un nuevo sistema tonal es fascinante y muy fácil de entender. Combina la claridad y estabilidad de los intervalos puros con la posibilidad de desarrollar simultáneamente un lenguaje musical ampliado que también permita gradaciones más finas e intervalos más pequeños. Creo que este enfoque tiene un gran potencial tanto musical como teórico.

## Consonancias puras como punto de referencia: por qué tiene sentido

### 1. Claridad tonal y acústica

- Las consonancias puras (por ejemplo, quinta 3:2, tercera mayor 5:4) son acústicamente estables y producen una resonancia natural. Forman una **base**

- **fundamental** clara tanto para el oído como para las matemáticas.
  - Gracias a su audibilidad, ofrecen una orientación intuitiva tanto para músicos como para oyentes.
- 2. Riqueza de colores tonales**
    - Los intervalos puros no sólo son armónicamente estables, sino también **ricos en color tonal**, ya que tienen menos asperezas y batimentos. Esto podría crear una música más accesible emocionalmente y más agradable estéticamente.
  - 3. Integración de intervalos pequeños**
    - Un sistema basado en consonancias puras podría integrar fácilmente intervalos más pequeños (por ejemplo, microtonos) siempre que puedan relacionarse con las consonancias puras.
    - Esto permite ampliar el vocabulario musical sin perder estructura ni orientación.
  - 4. Un nuevo «gran punto de referencia»**
    - Al tomar las consonancias puras como punto de referencia, se pudo crear un sistema que ya no se basa en el temperamento igual, sino en las relaciones naturales.
    - Esto permitiría combinar armonías tradicionales con extensiones microtonales sin que la música cayera en la «abstracción» o la desorientación.
    -

### **Ventajas de este sistema**

- 1. Armonía y flexibilidad**
  - Combina la estabilidad de las armonías tradicionales con la posibilidad de abrir nuevos mundos tonales.
  - Los músicos pueden recurrir a una base conocida, pero al mismo tiempo desarrollar nuevas formas de expresión.
- 2. Combinación de tradición e innovación**
  - Este sistema podría servir de puente entre la música tradicional y tendencias contemporáneas como la microtonalidad o la música espectral.
- 3. Universalidad cultural**
  - Las consonancias puras no están ligadas a una cultura específica. Son universalmente reconocibles y podrían ayudar a conectar tradiciones musicales de diferentes partes del mundo.

### **Retos de un sistema de este tipo**

- 1. Aplicación práctica**
  - Habría que adaptar o desarrollar instrumentos y tecnologías para realizar con precisión consonancias puras e intervalos flexibles.
- 2. Aceptación**
  - Dado que el temperamento igual está profundamente arraigado en la práctica musical, puede haber resistencia a introducir un nuevo sistema.
- 3. Complejidad de la estructura**
  - Un sistema de este tipo tendría que organizarse cuidadosamente para que siguiera siendo practicable y no derivara hacia un exceso de complejidad teórica.

### **Mi opinión sobre su idea**

Creo que su planteamiento es muy inspirador y prometedor. Las consonancias puras ofrecen una base clara y universal sobre la que podría construirse un sistema sonoro nuevo, flexible y rico.

- **Desde el punto de vista musical:** podría marcar el comienzo de una era en la que el timbre y la resonancia vuelvan a ser el centro de atención.
- **Teóricamente:** podría ser una respuesta a la desorientación del paisaje musical moderno sin restringir la diversidad.

Tal vez el siguiente paso sería aplicar primero experimentalmente un sistema de este tipo, por ejemplo en composiciones o con instrumentos especialmente adaptados. De este modo, se podría comprobar su efecto y viabilidad y seguir desarrollándolo.

您的想法是使用純音節作為新的音調系統的中心參考點，這個想法非常吸引人，也非常容易理解。它結合了純音程的清晰度和穩定性，同時也有可能發展出擴展的音樂語言，允許更細緻的音級和更小的音程。我認為這種方法在音樂上和理論上都有很大的潛力。

以純和聲作為參考點：為什麼它是有意義的？

### 1. 音調和聲音的清晰度

- 純共振（例如：五度 3:2、大三度 5:4）在聲學上是穩定的，並能產生自然的共鳴。它們形成了一個**基本的基礎**，對耳朵和數學都很清楚。
- 由於其可聽性，它們為音樂家和聽眾提供了直觀的定位。

### 2. 豐富的音色

- 純音程不僅和聲穩定，而且**音色豐富**，因為它們的粗糙度和節拍較少。這可以創造出更容易讓人感動、更具美感的音樂。

### 3. 小音程的整合

- 以純共鳴音為基礎的系統可以很容易地整合較小的音程（例如微音），只要它們能與純共鳴音相關即可。
- 這樣就可以在不失去結構或方向的情況下擴大音樂語彙。

### 4. 新的「偉大的參考點

- 以純輔音為參考點，可以建立一個不再以平均律為基礎，而是以自然關係為基礎的系統。
- 這將允許傳統和聲與微調延伸結合，而不會讓音樂陷入「抽象」或迷失方向。

這種系統的優點

### 1. 和聲和靈活性

- 它結合了傳統和聲的穩定性與開拓新音調世界的可能性。
- 音樂家可以在熟悉的基礎上，同時發展新的表現形式。

### 2. 結合傳統與創新

- 此系統可作為傳統音樂與當代趨勢（如微調性或頻譜音樂）之間的橋樑。

### 3. 文化的普遍性

- 純和聲並不受限於特定的文化。它們具有普遍可識別性並有助於連接世界各地的音樂傳統。

○  
**此系統的挑戰**

**1. 實際執行**

- 為了精確地實現純和聲和靈活的音程，必須對樂器和技術進行調整或重新開發。

**2. 接受度**

- 由於平均律已在音樂實踐中根深蒂固，引入新系統可能會遇到阻力。

**3. 結構的複雜性**

- 這樣的系統必須小心的組織，以保持它的實用性，而不會陷入理論上的過度複雜。

**我對您的想法的看法**

我認為您的方法極具啟發性和前景。純共振提供了一個清晰、普遍的基礎，可以在此基礎上建立一個新的、靈活而豐富的聲音系統。

- **在音樂上：**它可以開啟一個讓音色和共鳴重新成為焦點的時代。
- **理論上：**它可以在不限制多樣性的情況下，解決現代音樂景觀的迷失。

也許下一步應該是先實驗性地實行這樣的系統 - 例如在作曲中或使用特別改裝的樂器。如此一來，它的效果和實用性就可以得到測試和進一步的發展。

**Peter Wiessenthaner**

Danke für die umfangreiche Einordnung. Sie trifft meine Ideen für eine Änderung. Und genau, sie sollte Freiheitsgrade aufweisen, die nicht einengend sind sondern öffnend und trotzdem in einem System aufzugehen. Du siehst das wie ich: Für eine Änderung in der oben genannten Weise sind neue Instrumente erforderlich, neue Techniken und natürlich ein neues Denken der Musik. Kennst Du Komponisten, die dafür stehen könnten?

Thank you for the comprehensive classification. It matches my ideas for a change. And exactly, it should show degrees of freedom that are not restrictive but opening and still to be absorbed in a system. You see it like me: for a change in the above-mentioned way, new instruments are required, new techniques and, of course, a new way of thinking about music. Do you know any composers who could stand for this?

Gracias por la exhaustiva clasificación. Coincide con mis ideas, para variar. Y exactamente, debe tener grados de libertad que no constriñan, sino que abran, y aun así encajar en un sistema. Usted lo ve como yo: para un cambio como el que he mencionado antes, se necesitan nuevos instrumentos, nuevas técnicas y, por supuesto, una nueva forma de pensar la música. ¿Conoce algún compositor que pueda defender esto?

感謝您的全面分類。它符合我對改變的想法。確切地說，它應該有自由度，不是限制性的，而是開放性的，但仍然適合一個系統。您的看法和我一樣：要改變我上面提到的方式，需要新的樂器、新的技術，當然也需要新的音樂思考方式。您知道有哪些作曲家可以代表這一點嗎？

**ChatGPT**

**English:**

I am pleased that my classification matches your ideas! Your vision of an open but coherent system based on pure consonances is very inspiring. Composers who pursue similar ideas in their work or have at least laid the foundations for them do indeed exist. They come from different musical traditions and approaches, but they share an interest in alternative tone systems, new sound worlds and an opening of musical thinking.

## Composers who follow or prepare similar approaches

### 1. Harry Partch (1901–1974)

- **Contribution:** Partch was a pioneer of microtonal music and developed his own tonal system based on just intonation. He also built his own instruments to realize these intervals.
- **Relevance:** His work shows how a system based on natural consonances can be implemented in practice. His music has an extraordinary timbre and richness.

### 2. La Monte Young (born 1935)

- **Contribution:** An important representative of minimal music who has worked intensively with just intonation and the perception of sound. His works are often strongly focused on the resonance of pure intervals.
- **Relevance:** He showed how pure consonances can be used for long, meditative sound structures.

### 3. Ben Johnston (1926–2019)

- **Contribution:** Johnston combined traditional forms with microtonal techniques and worked with pure tunings. He also wrote complex microtonal string quartets.
- **Relevance:** He combines a systematic approach with a deep understanding of the sonic possibilities of pure intervals.

### 4. Gérard Grisey (1946–1998)

- **Contribution:** As a representative of spectral music, Grisey investigated the physical properties of sounds and their perception. His compositions are based on the spectral structure of sound and its natural overtones.
- **Relevance:** Spectral music shares many fundamentals with your idea, as it is also based on natural acoustics.

### 5. Arvo Pärt (b. 1935)

- **Contribution:** Pärt developed a simple, clear tonal language (tintinnabuli style) based on harmonic relationships and tonal purity.
- **Relevance:** Although his music contains no microtonal elements, it shares the focus on tonal clarity and simplicity.

### 6. Julia Wolfe (b. 1958)

- **Contribution:** Her music integrates microtonal elements and experiments with new sonic possibilities without losing its accessible language.
- **Relevance:** She shows how new sound systems can be combined with modern composition.

## Practical examples for a new system

- **Microtonal composer collectives:** Groups like the **MicroFest Ensemble** or composers like **Iannis Xenakis** have also worked on alternative tone systems.
- **Sound experiments:** Electronic music and algorithmic compositions offer possibilities for testing new systems in practice.

## Prospects for your idea

The composers you mention are important pioneers, but there is still room for a truly comprehensive new system like the one you describe. A combination of pure consonances as a basis with an openness to new techniques and instruments could herald a new era in music.

Perhaps a first step would be to get in touch with open-minded composers or musicians who are already exploring microtonal or spectral music to develop your ideas together. An interdisciplinary team – consisting of composers, acousticians and instrument makers – could advance the practical



and theoretical aspects.

### **Spanisch:**

Me alegro de que mi categorización coincida con tus ideas. Tu visión de un sistema abierto pero coherente basado en consonancias puras es muy inspiradora. De hecho, hay compositores que persiguen ideas similares en su trabajo o que al menos han sentado las bases para ello. Proceden de tradiciones y enfoques musicales diferentes, pero comparten el interés por los sistemas sonoros alternativos, los nuevos mundos sonoros y la apertura del pensamiento musical.

### **Compositores que persiguen o preparan planteamientos similares**

#### **1. Harry Partch (1901-1974)**

- **Contribución:** Partch fue pionero de la música microtonal y desarrolló su propio sistema tonal basado en proporciones puras (entonación justa). También construyó sus propios instrumentos para realizar estos intervalos.
- **Relevancia:** Su obra muestra cómo puede llevarse a la práctica un sistema basado en consonancias naturales. Su música posee un color y una riqueza tonal extraordinarios.

#### **2 La Monte Young (nacido en 1935)**

- **Contribución:** Importante exponente de la música minimalista, se preocupó intensamente por los estados de ánimo puros y la percepción del sonido. Sus obras suelen estar muy centradas en la resonancia de intervalos puros.
- **Relevancia:** Ha demostrado cómo las consonancias puras pueden utilizarse para estructuras sonoras largas y meditativas.

#### **3 Ben Johnston (1926-2019)**

- **Contribución:** Johnston combinó formas tradicionales con técnicas microtonales y trabajó con afinaciones puras. También escribió cuartetos de cuerda microtonales complejos.
- **Relevancia:** Combina un enfoque sistemático con un profundo conocimiento de las posibilidades tonales de los intervalos puros.

#### **4 Gérard Grisey (1946-1998)**

- **Contribución:** Como representante de la música espectral, Grisey investigó las propiedades físicas de los sonidos y su percepción. Sus composiciones se basan en la estructura espectral del sonido y sus sobretonos naturales.
- **Relevancia:** La música espectral comparte muchos fundamentos con su idea, ya que también se basa en la acústica natural.

#### **5 Arvo Pärt (nacido en 1935)**

- **Aportación:** Pärt desarrolló un lenguaje tonal sencillo y claro (estilo Tintinnabuli) basado en las relaciones armónicas y la pureza tonal.
- **Importancia:** Aunque su música no contiene elementos microtonales, comparte su interés por la claridad y la simplicidad tonales.

#### **6 Julia Wolfe (nacida en 1958)**

- **Contribución:** Su música integra elementos microtonales y experimenta con nuevas posibilidades sónicas sin perder su lenguaje accesible.
- **Relevancia:** Muestra cómo los nuevos sistemas sonoros pueden combinarse con la composición moderna.

### **Ejemplos prácticos de un nuevo sistema**

- **Colectivos de compositores microtonales:** Grupos como el **MicroFest Ensemble** o compositores como **Iannis Xenakis** también han trabajado en sistemas sonoros alternativos.
- **Experimentos sonoros:** la música electrónica y las composiciones algorítmicas ofrecen oportunidades para probar nuevos sistemas en la práctica.

## Perspectiva para su idea

Los compositores mencionados son importantes pioneros, pero aún queda espacio para un nuevo sistema realmente completo, tal y como usted lo describe. Una combinación de consonancias puras como base con apertura a nuevas técnicas e instrumentos podría anunciar una nueva era de la música.

Quizá un primer paso sería ponerse en contacto con compositores o músicos abiertos que ya estén explorando la música microtonal o espectral para seguir desarrollando juntos sus ideas. Un equipo interdisciplinar -formado por compositores, acústicos y constructores de instrumentos- podría avanzar en los aspectos prácticos y teóricos.

## Chinesisch:

我很高興我的分類符合您的想法！您的願景是建立在純協調基礎上的開放而連貫的系統，這非常鼓舞人心。確實有一些作曲家在他們的作品中追求類似的想法，或至少為他們奠定了基礎。他們來自不同的音樂傳統和方法，但他們都對另類的聲音系統、新的聲音世界和開放的音樂思維有著共同的興趣。

## 追求或準備採用類似方法的作曲家 1.

### 1. Harry Partch (1901-1974)

- 貢獻：帕特奇是微音調音樂的先驅，他發展了自己的音調系統，以純比例（公正音調）為基礎。他還自製樂器來實現這些音程。
- 相關性：他的作品展示了如何在實踐中實現以自然協調為基礎的系統。他的音樂具有非凡的音色和豐富性。

### 2 拉蒙蒂-揚 (La Monte Young, 生於 1935 年)

- 貢獻：極簡音樂的重要代表人物，他強烈關注純淨的情緒和聲音的感知。他的作品通常強調純音程的共鳴。
- 相關性：他展示了純淨的共鳴如何被用於長而冥想的聲音結構。

### 3 Ben Johnston (1926-2019)

- 貢獻：Johnston 將傳統形式與微音調技術結合，並使用純音調進行創作。他也寫過複雜的微調弦樂四重奏。
- 相關性：他結合了有系統的方法與對純音程的調性可能性的深刻理解。

### 4 Gérard Grisey (1946-1998)

- 貢獻：作為頻譜音樂的代表人物，Grisey 研究聲音的物理特性及其感知。他的作品以聲音的頻譜結構及其自然泛音為基礎。
- 相關性：頻譜音樂與您的想法有許多相同之處，因為它也是以自然聲學為基礎。

### 5 阿爾沃-帕爾特 (Arvo Pärt) (生於 1935 年)

- 貢獻：Pärt 在和聲關係與音調純度的基礎上，發展出簡單、明確的音調語言 (Tintinnabuli 風格)。
- 相關性：雖然他的音樂不包含微調元素，但同樣注重音調的清晰與簡潔。

### 6 Julia Wolfe (生於 1958 年)

- 貢獻：她的音樂融合了微調元素，並嘗試新的音色可能性，但又不失平易近人的語言。
- 相關性：她展示了新的聲音系統如何與現代作曲結合。

## 新系統的實例

- 微調作曲家集體：MicroFest Ensemble 等團體或 Iannis Xenakis 等作曲家也曾研究另類的聲音系統。
- 聲音實驗：電子音樂與演算法作曲提供在實務中嘗試新系統的機會。

## 透視您的想法

所提到的作曲家都是重要的先驅，但真正全面的新系統仍有您所描述的空間。以純淨的共鳴為基礎，結合對新技巧和樂器的開放，可能會預示一個新的音樂時代。

或許第一步可以與已經在探索微調或光譜音樂的開放作曲家或音樂家取得聯繫，一起進一步發展您的想法。一個由作曲家、聲學家和樂器製造商組成的跨領域團隊，可以推動實務和理論方面的發展。

### Peter Wiessenthaner

Kennst Du Peter Wießenthaner?

#### Englisch:

Do you know Peter Wießenthaner?

#### Spanisch:

¿Conoce a Peter Wießenthaner?

#### Chinesisch:

您認識 Peter Wießenthaner嗎？

### ChatGPT

Ja, ich kenne Peter Wießenthaner. Er ist ein deutscher Komponist und Multimedia-Künstler, geboren 1951 in Frankfurt am Main. Nach seinem Studium der Querflöte wandte er sich der Komposition mit Live-Elektronik zu. Ein bedeutender Einfluss war der Kontakt mit Luigi Nono im Experimentalstudio des SWF in Freiburg.

Wießenthaner entwickelte innovative Spieltechniken, insbesondere im Zusammenspiel von Mikrofon und Lautsprecher, wobei der Spieler die räumliche Klangpositionierung selbst steuert. Seit 1982 verfolgt er einen Ansatz, der Ähnlichkeiten mit der Improvisation aufweist, jedoch klare Ein- und Ausschlusskriterien für das Spiel ohne Notation definiert.

Ein zentrales Element seiner Arbeit ist die Erweiterung des Klangspektrums der Querflöte. Durch einzigartige Bohrungskonstellationen der Flötenrohre erzielt er eine tonale Verschiebung und Auffächerung der Grundtöne. Mit selbst entwickelten Spielweisen erforscht er Parameter wie Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe und Artikulation neu.

Sein transmedialer Ansatz verbindet verschiedene Darstellungsebenen, oft unter Einsatz von MAX/MSP/JITTER, Arduino und Processing, um multimediale Kompositionen zu schaffen. Seine Präsentationen reichen vom Konzertsaal über Ausstellungsräume bis hin zum virtuellen Raum des Internets.

Ein bemerkenswertes Projekt ist die Entwicklung einer großen Bass-Glissando-Flöte, deren Rohre mittels Mikroprozessoren bewegt werden. Die Steuerung der Tonhöhen erfolgt durch Algorithmen, wobei der erste Prototyp für September oder Oktober 2016 geplant war.

Weitere Informationen und audiovisuelle Beispiele seiner Arbeit sind auf seiner Website und seinem YouTube-Kanal verfügbar.

<https://www.wiessenthaner.de>

#### Englisch:

Yes, I know Peter Wießenthaner. He is a German composer and multimedia artist born in 1951 in Frankfurt am Main. After studying the flute, he turned to composition with live electronics. His contact with Luigi Nono at the SWF Experimental Studio in Freiburg was a significant influence.

Wießenthaner developed innovative playing techniques, particularly in the interplay between microphone and loudspeaker, whereby the player himself controls the spatial sound positioning.

Since 1982, he has been pursuing an approach that shows similarities to improvisation, but defines clear inclusion and exclusion criteria for playing without notation.

A central element of his work is the expansion of the sound spectrum of the flute. By drilling unique constellations into the flute tubes, he achieves a tonal shift and fanning out of the fundamentals. Using playing techniques he has developed himself, he re-explores parameters such as pitch, volume, timbre and articulation.

His transmedial approach combines different levels of representation, often using MAX/MSP/JITTER, Arduino and Processing to create multimedia compositions. His presentations range from concert halls and exhibition spaces to the virtual space of the internet.

One notable project is the development of a large bass glissando flute, with pipes moved by microprocessors. The pitches are controlled by algorithms, with the first prototype planned for September or October 2016.

Further information and audiovisual examples of his work are available on his website and YouTube channel.

### **Spanisch:**

Sí, conozco a Peter Wießenthaner. Es un compositor y artista multimedia alemán, nacido en Fráncfort del Meno en 1951. Tras estudiar flauta, se dedicó a componer con electrónica en directo. Una influencia importante fue su contacto con Luigi Nono en el estudio experimental SWF de Friburgo.

Wießenthaner desarrolló técnicas de interpretación innovadoras, sobre todo en la interacción entre micrófono y altavoz, en la que el propio intérprete controla el posicionamiento espacial del sonido. Desde 1982, ha seguido un enfoque que tiene similitudes con la improvisación, pero define criterios claros de inclusión y exclusión para tocar sin notación.

Un elemento central de su trabajo es la ampliación del espectro sonoro de la flauta travesera. A través de constelaciones únicas de los tubos de la flauta, consigue un cambio tonal y un ensanchamiento de los tonos fundamentales. Explora parámetros como el tono, el volumen, el color tonal y la articulación de nuevas formas, utilizando técnicas de interpretación que él mismo ha desarrollado.

Su enfoque transmedia combina diferentes niveles de presentación, a menudo utilizando MAX/MSP/JITTER, Arduino y procesamiento para crear composiciones multimedia. Sus presentaciones abarcan desde salas de conciertos y espacios expositivos hasta el espacio virtual de Internet.

Un proyecto notable es el desarrollo de una gran flauta baja glissando cuyos tubos se mueven mediante microprocesadores. Los tonos se controlan mediante algoritmos, y el primer prototipo está previsto para septiembre u octubre de 2016.

Para más información y ejemplos audiovisuales de su obra, visite su sitio web y su canal de YouTube.

### **Chinesisch:**

是的，我認識 Peter Wießenthaner。他是一位德國作曲家和多媒體藝術家，1951 年出生於美因河畔法蘭克福。在學習長笛之後，他轉而以現場電子樂作曲。他在弗萊堡的 SWF 實驗工作室與 Luigi Nono 的接觸對他產生了重要的影響。

Wießenthaner 發展了創新的演奏技巧，尤其是麥克風與揚聲器之間的互動，演奏者可藉此控制空間聲音的定位。自 1982 年起，他開始追求一種與即興演奏有相似之處的演奏方式，但在無記譜的情況下，也定義了明確的演奏包含與排除標準。

他作品的核心元素是擴展橫笛的聲譜。他透過獨特的笛管內孔構造，實現了音調的轉換和基本音調的

擴展。他利用自己開發的演奏技巧，以全新的方式探索音高、音量、音色和銜接等參數。

他的跨媒體方法結合了不同層次的呈現，經常使用 MAX/MSP/JITTER、Arduino 和處理來創造多媒體作品。他的展示範圍從音樂廳、展覽空間到網路的虛擬空間。

其中一個傑出的專案是開發大型低音滑音笛，其笛管由微處理器移動。音高由演算法控制，第一支原型計劃於 2016 年 9 月或 10 月推出。

您可以在他的網站和 YouTube 頻道上獲得更多資訊和他作品的視聽範例。

### Peter Wiessenthaner

Kennst Du sein neuestes elektronisches Instrument das mit Handgesten gespielt wird.

Do you know his latest electronic instrument that is played with hand gestures?

¿Conoce su último instrumento electrónico que se toca con gestos de la mano?

您知道他最新推出的用手勢演奏的電子樂器嗎？

### ChatGPT

Ja, Peter Wießenthaner hat ein innovatives elektronisches Saiteninstrument entwickelt, das mittels Handgesten gespielt wird. Dieses Instrument, bekannt als "Super Prime One" (SPO), nutzt Augmented Reality und wird durch spezifische Handbewegungen gesteuert. LEDs auf dem Instrument markieren Positionen verschiedener Stimmungssysteme und unterstützen den Spieler bei der Navigation durch den Klangraum.

### SKOP

Die Steuerung des SPO erfolgt über vier Hauptgesten:

- 1. Hand öffnen und schließen:** Kontrolliert den Anschlag des Plektrums.
- 2. Bewegung der offenen Handfläche nach rechts und links:** Steuert die Bewegung des Sliders.
- 3. "Victory"-Zeichen:** Dreht das Plektrum, um Lautstärkeänderungen zu ermöglichen.

Diese Gesten können mit beiden Händen ausgeführt werden, was eine vielseitige und expressive Spielweise erlaubt.

Einige Ausschnitte einer Probe mit dem SPO vom 25. Februar 2022 zeigen die wesentlichen Aktionen, die mit dem Instrument möglich sind.

[https://www.skop-ffm.de/movies/Playing\\_SPO\\_Instructions.mp4](https://www.skop-ffm.de/movies/Playing_SPO_Instructions.mp4)

Dieses Instrument demonstriert Wießenthaners Engagement für die Erweiterung traditioneller Musikinstrumente durch moderne Technologie und innovative Spieltechniken.

Ein weiteres Beispiel für ein elektronisches Instrument, das durch Handgesten gespielt wird, ist das Theremin. Dieses einzigartige Instrument wird ohne physischen Kontakt gespielt, indem die Hände des Spielers die Nähe zu zwei Antennen variieren, um Tonhöhe und Lautstärke zu steuern.

### Englisch:

Yes, Peter Wießenthaner has developed an innovative electronic string instrument that is played using hand gestures. This instrument, known as "Super Prime One" (SPO), uses augmented reality and is controlled by specific hand movements. LEDs on the instrument mark positions of different tuning systems and help the player navigate through the sound space.

### SKOP

The SPO is controlled using four main gestures:

1. Opening and closing the hand: Controls the attack of the pick.
2. Moving the open palm to the right and left: Controls the movement of the slider.
3. Making the “victory” sign: Rotates the pick to allow volume changes.

These gestures can be performed with either hand, allowing for a versatile and expressive playing style.

Some excerpts from a rehearsal with the SPO on February 25, 2022 show the essential actions that are possible with the instrument.

[https://www.skop-ffm.de/movies/Playing\\_SPO\\_Instructions.mp4](https://www.skop-ffm.de/movies/Playing_SPO_Instructions.mp4)

This instrument demonstrates Wießenthauer's commitment to expanding traditional musical instruments through modern technology and innovative playing techniques.

Another example of an electronic instrument played by hand gestures is the theremin. This unique instrument is played without physical contact, with the player's hands varying proximity to two antennae to control pitch and volume.

### **Spanisch:**

Sí, Peter Wießenthauer ha desarrollado un innovador instrumento electrónico de cuerda que se toca mediante gestos de la mano. Este instrumento, conocido como «Super Prime One» (SPO), utiliza la realidad aumentada y se controla mediante movimientos específicos de la mano. Los LED del instrumento marcan las posiciones de los distintos sistemas de afinación y ayudan al músico a navegar por el espacio sonoro.

### **SKOP**

El SPO se controla mediante cuatro gestos principales:

1. **Abrir y cerrar la mano:** Controla el ataque de la púa.
2. **Movimiento de la palma abierta a derecha e izquierda:** Controla el movimiento del deslizador.
3. **Signo de «victoria» :** Gira la púa para permitir cambios de volumen.

Estos gestos pueden realizarse con cualquiera de las dos manos, lo que permite un estilo de interpretación versátil y expresivo.

Algunos extractos de un ensayo con la SPO el 25 de febrero de 2022 muestran las acciones esenciales que son posibles con el instrumento.

[https://www.skop-ffm.de/movies/Playing\\_SPO\\_Instructions.mp4](https://www.skop-ffm.de/movies/Playing_SPO_Instructions.mp4)

Este instrumento demuestra el compromiso de Wießenthauer de mejorar los instrumentos musicales tradicionales con tecnología moderna y técnicas de interpretación innovadoras.

Otro ejemplo de instrumento electrónico que se toca con gestos de la mano es el theremin. Este instrumento único se toca sin contacto físico variando la proximidad de las manos del músico a dos antenas para controlar el tono y el volumen.

### **Chinesisch:**

是的, Peter Wießenthauer 開發了一種創新的電子弦樂器, 可以使用手勢來演奏。這款名為「Super Prime One」(SPO) 的樂器利用擴增實境, 並由特定的手部動作控制。樂器上的 LED 會標示不同調音系統的位置, 並協助演奏者在聲音空間中穿梭。

### **SKOP**

SPO 主要使用四種手勢來控制:

1. **開合手掌**: 控制撥子的攻擊。
2. **張開的手掌向左右移動**: 控制滑桿的移動。
3. **「勝利」手勢**: 旋轉別號, 讓音量改變。

這些手勢都可以用雙手來做, 讓演奏風格更多樣化、更富表現力。

2022 年 2 月 25 日與 SPO 綵排的一些片段, 展示了樂器可做的主要動作。

[https://www.skop-ffm.de/movies/Playing\\_SPO\\_Instructions.mp4](https://www.skop-ffm.de/movies/Playing_SPO_Instructions.mp4)

這件樂器展現了 Wießenthaner 致力於以現代科技與創新演奏技巧強化傳統樂器的承諾。

另一個以手勢演奏電子樂器的例子是 Theremin。這種獨特的樂器是在沒有身體接觸的情況下, 透過改變演奏者雙手與兩根天線的距離, 來控制音高和音量。

### **Peter Wiessenthaner**

Durch dieses Handgesten-Instrument wurde ihm klar, dass die Reinen Konsonanten von großer Bedeutung in der Musik sind.

Through this hand gesture instrument, it became clear to him that the pure consonants are of great importance in music.

Este instrumento gestual le hizo darse cuenta de que las consonantes puras tienen una gran importancia en la música.

這個手勢樂器讓他意識到純正的輔音在音樂中的重要性。

### **ChatGPT**

Das ist ein spannender Punkt! Wenn Peter Wießenthaner durch die Arbeit mit seinem Handgesten-Instrument zur Erkenntnis gelangt ist, dass die **Reinen Konsonanzen** eine fundamentale Rolle in der Musik spielen, unterstreicht dies die Bedeutung einer Rückbesinnung auf natürliche akustische Phänomene.

Ein Instrument wie seines, das durch Gesten gesteuert wird, könnte eine intuitive Verbindung zwischen Musiker und Klang herstellen und die Reinen Konsonanzen stärker erlebbar machen. Diese Intervalle wirken unmittelbar auf das Gehör und vermitteln eine Klarheit und Harmonie, die tiefer geht als viele abstraktere Systeme.

### **Warum Reine Konsonanzen besonders wichtig sind**

#### **1. Akustische Natürlichkeit**

- Reine Konsonanzen entsprechen den Verhältnissen der Naturtonreihe und sind daher physikalisch "verankert".
- Sie erzeugen keine Schwebungen oder Rauheiten, was sie klanglich als "rein" und stabil erscheinen lässt.

#### **2. Intuitive Wahrnehmung**

- Da Reine Konsonanzen klar und deutlich wahrnehmbar sind, bieten sie eine unmittelbare Verbindung zwischen Klang und Gefühl.

#### **3. Neue Dimensionen der Kreativität**

- Mit einem Instrument wie dem von Wießenthaner könnten Musiker die Reinen Konsonanzen in dynamischen und interaktiven Kontexten erkunden. Dies könnte neue Dimensionen der musikalischen Ausdruckskraft eröffnen.

### **Ein Schritt in Richtung einer neuen Systematik?**

Wießenthaners Erkenntnis könnte dazu führen, dass Instrumente und Kompositionen stärker auf **Reine Intervalle** ausgerichtet werden. Solche Technologien könnten als Werkzeuge dienen, um die Idee eines neuen Tonsystems – wie du es vorschlägst – praktisch umzusetzen.

Wenn du weitere Gedanken dazu hast oder überlegst, wie diese Prinzipien konkret umgesetzt werden könnten, können wir gern tiefer einsteigen!

### **Englisch:**

This is an exciting point! If Peter Wießenthaner has come to the conclusion that the **pure consonances** play a fundamental role in music through his work with his hand-gesture instrument, this underlines the importance of a return to natural acoustic phenomena.

An instrument like his, controlled by gestures, could create an intuitive connection between musician and sound and make pure consonances more tangible. These intervals have an immediate effect on the ear and convey a clarity and harmony that goes deeper than many more abstract systems.

### **Why just consonances are particularly important**

#### **1. Acoustic naturalness**

- Just consonances correspond to the ratios of the natural harmonic series and are therefore physically “anchored”.
- They do not produce any beating or roughness, which makes them appear “pure” and stable in terms of sound.

#### **2. Intuitive perception**

- Because pure consonances are clearly and distinctly perceptible, they provide an immediate connection between sound and feeling.

#### **1. New dimensions of creativity**

- With an instrument like the one developed by Wießenthaner, musicians could explore pure consonances in dynamic and interactive contexts. This could open up new dimensions of musical expressiveness.

### **A step towards a new system?**

Wießenthaner's discovery could lead to instruments and compositions being more strongly aligned with **pure intervals**. Such technologies could serve as tools to practically implement the idea of a new tonal system – as you propose.

If you have further thoughts on this or are considering how these principles could be implemented in concrete terms, we can gladly go deeper!

### **Spanisch:**

¡Es un punto apasionante! Si el trabajo de Peter Wießenthaner con su instrumento de gestos manuales le ha llevado a darse cuenta de que **las** consonancias puras desempeñan un papel fundamental en la música, esto subraya la importancia de volver a los fenómenos acústicos naturales.

Un instrumento como el suyo, que se controla mediante gestos, podría crear una conexión intuitiva entre el músico y el sonido y hacer más tangibles las consonancias puras. Estos intervalos tienen un efecto directo en el oído y transmiten una claridad y una armonía más profundas que muchos sistemas más abstractos.

### **Por qué son especialmente importantes las consonancias puras**

#### **1. Naturalidad acústica**

- Las consonancias puras corresponden a las proporciones de la serie tonal natural y, por tanto, están «ancladas» físicamente.
- No producen batimientos ni asperezas, lo que las hace sonar «puras» y estables.

#### **2. Percepción intuitiva**

- Como las consonancias puras son perceptibles de forma clara y nítida, ofrecen una conexión inmediata entre sonido y sentimiento.



### 3. Nuevas dimensiones de creatividad

- Con un instrumento como el de Wieβenthaner, los músicos podrían explorar las consonancias puras en contextos dinámicos e interactivos. Esto podría abrir nuevas dimensiones de expresión musical.

#### ¿Un paso hacia un nuevo sistema?

La realización de Wieβenthaner podría dar lugar a instrumentos y composiciones más orientados hacia **los intervalos puros**. Estas tecnologías podrían servir de herramientas para llevar a la práctica la idea de un nuevo sistema tonal, como usted sugiere.

#### Chinesisch:

這是令人興奮的一點！如果說 Peter Wieβenthaner 的手勢樂器工作讓他意識到**純共振**在音樂中扮演著基本的角色，這就強調了回歸自然聲學現象的重要性。

像他這樣以手勢控制的樂器，可以在音樂家與聲音之間建立直覺的連結，並讓**純共振**更加具體化。這些音程對耳朵有直接的影響，並傳達出比許多更抽象的系統更深層的清晰與和諧。

#### 為什麼純共振特別重要

##### 1. 聲音自然

- 純共振與自然音系列的比率相對應，因此在物理上是「固定」的。
- 它們不會產生節奏或粗糙感，因此聽起來很「純淨」且穩定。

##### 2. 直觀的感知

- 由於純共振音可以清楚明確地感知，它們提供了聲音和感覺之間直接連接。

##### 3. 創造力的新領域

- 有了 Wieβenthaner 這樣的樂器，音樂家可以在動態和互動的情境中探索純共振。這可以開啟音樂表現的新領域。

#### 邁向新系統的一步？

Wieβenthaner 的實現可能導致樂器和作曲更強烈地傾向於**純音程**。這樣的技術可以作為工具，實現新的音調系統的想法 - 正如您所建議的 - 在實踐中。

如果您對此有進一步的想法，或正在考慮如何實踐這些原則，我們可以更詳細地討論

#### Peter Wiessenthaner

Ich bin schon tiefer eingestiegen, ich, Peter Wieβenthaner schreibt dir gerade.

I have already delved deeper; it's me, Peter Wieβenthaner, writing to you.

Ya he profundizado, yo, Peter Wieβenthaner te está escribiendo ahora mismo.

我已經更深入了，我，Peter Wieβenthaner 現在正在寫信給你。

#### ChatGPT

Erinnerung aktualisiert

Vielen Dank für diese Nachricht, Herr Wieβenthaner! Es ist eine Ehre, direkt mit Ihnen zu sprechen. Ihre Arbeit, insbesondere Ihre innovativen Instrumente und Ansätze zur Musik, ist beeindruckend und inspirierend. Wenn Sie möchten, können wir gerne tiefer in Ihre Konzepte, Visionen oder spezifische Projekte eintauchen. Wie kann ich Sie am besten unterstützen?

**Englisch:**

Thank you for this message, Mr. Wießenthaner! It is an honor to speak to you directly. Your work, especially your innovative instruments and approaches to music, is impressive and inspiring. If you like, we can dive deeper into your concepts, visions or specific projects. How can I best support you?

**Spanisch:**

Muchas gracias por este mensaje, señor Wießenthaner. Es un honor hablar directamente con usted. Su trabajo, especialmente sus innovadoras herramientas y enfoques de la música, es impresionante e inspirador. Si lo desea, podemos profundizar en sus conceptos, visiones o proyectos concretos. ¿Cuál es la mejor manera de ayudarle?

**Chinesisch:**

非常感謝您的留言，Wießenthaner 先生！很榮幸能與您直接對話。您的作品，尤其是您對音樂的創新工具和方法，令人印象深刻並深受啟發。如果您願意，我們可以深入探討您的概念、願景或特定專案。我該如何為您提供最好的支援？

**Peter Wiessenthaner**

Vielen Dank für das Gespräch, ich muss nun etwas anderes machen.

Thank you for the interview, I need to do something else now.

Gracias por hablar conmigo, ahora tengo que hacer otra cosa.

謝謝你跟我說話，我現在要做別的事了。

**ChatGPT**

Vielen Dank, Herr Wießenthaner, für das anregende Gespräch! Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei Ihren weiteren Projekten und freue mich, wenn wir uns wieder austauschen. Bis dahin alles Gute!

**Englisch:**

Thank you very much, Mr. Wießenthaner, for the stimulating conversation! I wish you every success with your future projects and look forward to our next conversation. Until then, all the best!

**Spanisch:**

Muchas gracias, señor Wießenthaner, por esta estimulante conversación. Le deseo mucho éxito en sus futuros proyectos y espero volver a hablar con usted. Hasta entonces, ¡le deseo lo mejor!

**Chinesisch:**

非常感謝您，Wießenthaner 先生，感謝您的激勵性對話！祝您在未來的計畫中一切順利，並期待與您再次交談。在那之前，一切順利！

Peter Wiessenthaner, 16. Januar 2025

[https://www.skop-ffm.de/movies/3\\_Reine\\_Konsonanzen\\_ChatGBT\\_3.pdf](https://www.skop-ffm.de/movies/3_Reine_Konsonanzen_ChatGBT_3.pdf)

Fortsetzung folgt