

Empirische Studie zum Vergleich von Absolut- und Relativhörern

Definitionen

Was ist ein Absoluthörer? Jemand, der absolut hört, der einen Maßstab für Tonhöhe oder Notennamen in sich trägt. Wer diesen Maßstab wirklich besitzt, kann auch musikalische Töne beim ersten Hören mit dem richtigen Notennamen belegen. Es gibt also zwei Kriterien: Erstens kann der Absoluthörer Töne richtig benennen, und zweitens tut er es mit Referenz auf einen internen Maßstab.

Der Relativhörer ist in seinem Urteil über Notennamen unsicher und für verlässliche Tonidentifikation auf Hilfsmittel angewiesen. Zum Beispiel merkt er sich, wie ein g' klingt, und kann dann ein nachfolgendes d'' benennen, weil er weiß, der zweite Ton war eine Quinte höher.

Einleitung

Es gibt Untersuchungen zum absoluten Gehör, in denen Testpersonen als Absoluthörer behandelt werden, nur weil sie von sich sagen oder von sich glauben, sie seien Absoluthörer. Wenn der selbsternannte Absoluthörer Töne nicht identifizieren kann, dann ist er auch schwer von Relativhörern abzugrenzen. Absoluthörer ist nur, wer Töne auch korrekt benennen kann, und das ohne externe Referenzklänge. Genau diese kuriose Fähigkeit hat ja Interesse an der Personengruppe geweckt.

Als Beispiel aus dem deutschsprachigen Raum nenne ich Hurni-Schlegel und Lang (1978): Sie untersuchten eine repräsentative Stichprobe von 20 Schulklassen und zum Vergleich 80 Musikstudenten. Ihr Test bestand aus 30 Sinustönen mit einem Störsignal zwischen zwei Testtönen. Alle Testtöne

waren der Oktave c' bis d'' (eingestrichene Oktave) entnommen. Die beiden folgenden Diagramme zeigen die Ergebnisse der Stichproben:

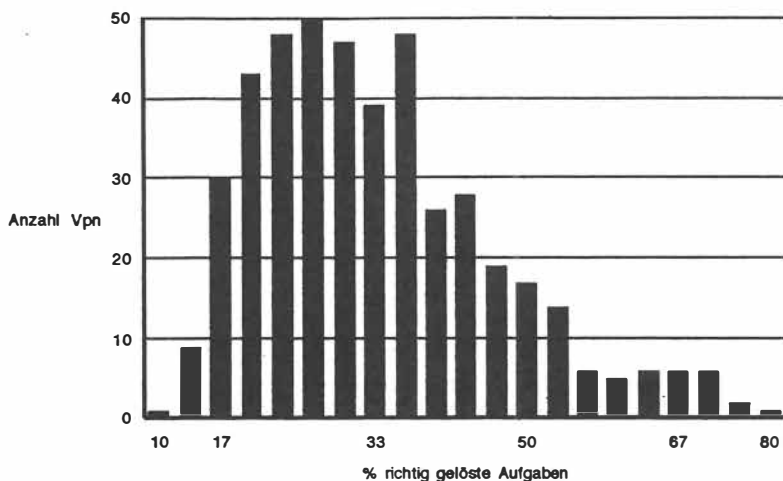


Abb. 1: Verteilung der absoluten Gehörleistungen bei 451 Jugendlichen der Stadt Bern. (Hurni-Schlegel und Lang 1978)

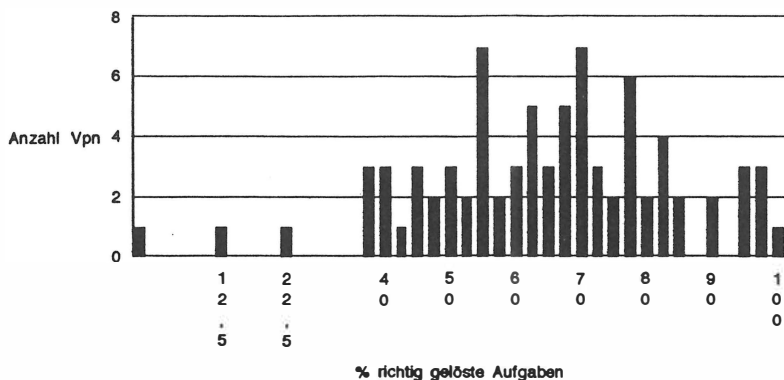


Abb. 2: Verteilung der absoluten Gehörleistungen bei 80 Musikstudenten des Konservatoriums der Stadt Bern. »Normalverteilung konnte nachgewiesen werden«. (Hurni-Schlegel und Lang 1978)

Wahrscheinlich sind Sinustöne ungeeignet als Testtöne. Absolutes Gehör ist ein musikalisches Phänomen. Die Verteilung der Ergebnisse aus der großen Schülerstichprobe gibt keinen Hinweis darauf, daß sich unter ihnen Personen mit absolutem Gehör befunden haben. Unter den Musikstudenten gab es sieben Personen, die trotz Sinustönen korrekte Tonbenennungen machen konnten. Die Autoren schreiben, die Leistungen im Tonhöhenidentifizieren seien normalverteilt und sicherlich nicht bimodal. Das ist auch in den Histogrammen deutlich. Wenn jedoch absolutes Gehör und relatives Gehör kognitiv unterscheidbare Vorgänge darstellen, könnte es sein, daß der Test von Humi-Schlegel und Lang für diese Unterschiede gar nicht sensibel ist. Zur Illustrierung möge man sich vorstellen, einige Personen hätten einen Taschenrechner vor sich und andere rechneten im Kopf. Bei Aufgaben von 1 mal 1 bis 20 mal 20 könnte man eine Normalverteilung hinsichtlich Rechenergebnis und Rechengeschwindigkeit erwarten. Die Aufgaben sind eben nicht sensibel für die Möglichkeiten des Taschenrechners. Es sind aber Operationen denkbar, die Unterschiede zwischen Kopfrechnen und Taschenrechnergebrauch meßbar machen.

In der Literatur über absolutes Gehör gibt es Anhaltspunkte für Unterschiede zwischen Absoluthörern und Relativhörern:

Von manchen Autoren wurde beobachtet, daß Absolut Hörer wohl die Tonnamen in Halbtonschritten angeben können, sich aber häufig vertun, wenn sie die Oktavlage bestimmen sollen. Diese Auffälligkeit ist der Hintergrund der sogenannten Zwei-Komponenten-Theorie, der zufolge musikalische Töne für Absolut Hörer Identität unabhängig von ihrer Oktavlage besitzen. Ein *fis* klingt immer nach *fis*, egal in welcher Tonlage. Diese Identität, so beschreiben es Révész (1954) oder Carroll (1975), sei das Tonchroma, das der Relativ Hörer gar nicht verläßlich wahrnehmen könne. Er konzentrierte sich deshalb auf die andere Komponente, die Tonhöhe. Unbefriedigend bleibt, daß man physikalisch zeigen kann, was Tonhöhe ist, aber nicht, was Tonchroma ist. Tonchroma ist ein psychoakustisches Konstrukt. Wenn Révész (1954), Bachem (1937), Rakowski (1972; 1978), Idson und Massaro (1978) und andere Vertreter der Zwei-Komponenten-Theorie recht haben, dann unterscheiden sich Absolut- und Relativ Hörer nicht in der Fähigkeit zur Tonhöhenidentifikation im Wortsinne, sondern in der Fähigkeit, Tonchroma zu erkennen. Folglich müßten sie sich in ihrem kognitiven Verarbeitungsmodus unterscheiden.

Unterstützt wird diese These von den Befunden Bachems (1955) oder Baggalets (1974), die schreiben, daß Relativ Hörer etwas Zeit zum Überle-

gen brauchen, wenn sie Töne benennen sollen, Absolut Hörer dagegen spontan und sicher reagieren. Bei Baggaley (1974) war es sogar so, daß unter den Absolut Hörern die mit der kürzesten Reaktionszeit zugleich die mit den besten Testergebnissen waren.

Weiterhin gibt es Hinweise darüber, daß die Klangfarbe von Testtönen einen differenzierenden Effekt ausübt. Bei Lockhead und Byrd (1981) haben Absolut Hörer Klaviertöne zu 99 % richtig identifiziert, bei Sinustönen jedoch nur zu 58 %, bei Relativ Hörern sank der Anteil der richtigen Antworten von 9 % auf 8 %.

Untersuchung

Ich berichte im folgenden von einer eigenen Untersuchung zum Vergleich von Absolut- und Relativ Hörern. Mein Test sollte mögliche Unterschiede zwischen Absolut- und Relativ Hörern in Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit oder kognitive Eigenarten maximieren. Acht Variablen wurden getestet:

1. Tondauer
2. Antwortzeit
3. Klangfarbe
4. Tonabstand zur Tonika
5. Referenztonalität
6. Tonart der Referenztonalität
7. Oktaveinordnungen
8. Tonales Gedächtnis

Der Test war in 7 Abteilungen unterteilt. Abteilung 1 enthielt 8 Klaviertöne zwischen Kontra-Oktave und 4-gestrichener Oktave, die anhand einer Klaviatur positioniert werden sollten. Es war nur nach der Oktavlage gefragt und nicht nach dem Notennamen.



Abb. 3: Der Test enthält acht Töne, deren Oktavlage bestimmt werden mußte.

In den nachfolgenden 6 Abteilungen sollten einzelne Töne mit Namen identifiziert werden. Jede Abteilung enthielt 3 mal 6 Töne, nach folgendem Muster aufgebaut:

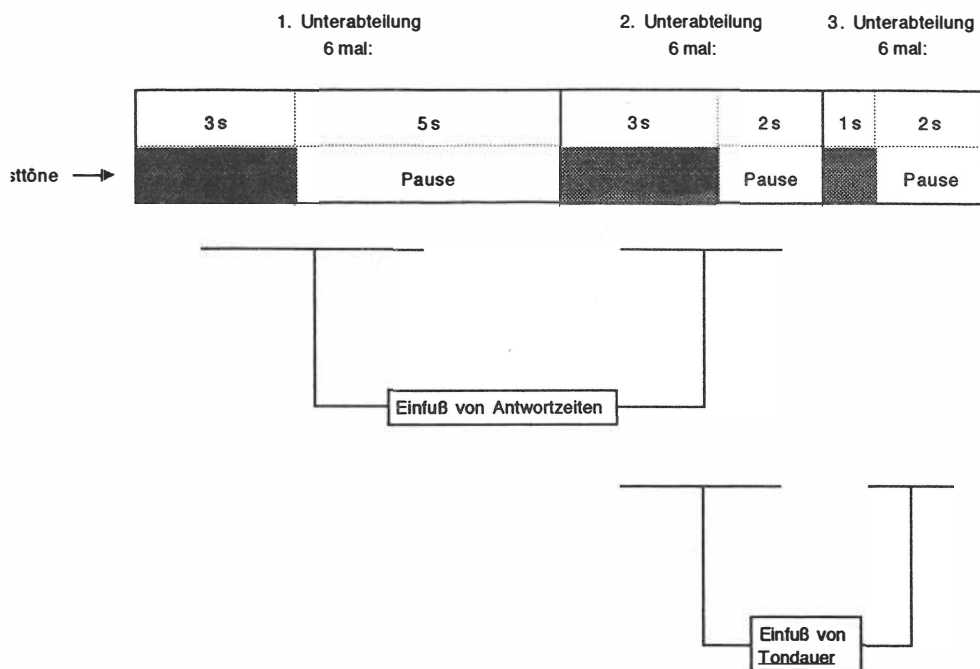


Abb. 4: Der Test enthielt strukturelle Einheiten, in denen lange und kurze Tondauer, gefolgt von verschiedenen langen Pausen, getestet wurden.

Durch den Vergleich von 1. mit 2. Unterabteilung konnte auf die Wirkung der vorgegebenen Antwortzeiten geschlossen werden, durch den Vergleich der 2. mit der 3. Unterabteilung auf die Wirkung der Tondauer.

In den Abteilungen 2 bis 7 wurden drei verschiedene Instrumente eingesetzt. Durch Vergleich der Abteilungen 3 mit 4 und 5 mit 6 war es möglich zu klären, ob und für wen die Klangfarbe bei der Tonidentifikation wichtig war.

Zu Beginn der 2. Abteilung wurde ein atonales Hörbeispiel präsentiert, um mögliche tonale Referenzpunkte im Bewußtsein auszulöschen.

Für den Beginn der 3. und 4. Abteilung waren Musikstücke mit tonalem Charakter gewählt, die den Versuchspersonen als Referenzpunkte dienen sollten. Deshalb wurde die Tonart auch angesagt, also »Das folgende Hörbeispiel steht in As-Dur.« Der Schlußakkord lag jedesmal auf der Tonika. Allerdings war die Aufnahmegeschwindigkeit so manipuliert, daß die Tonart, gemessen am Standard $a' = 440$ Hertz, nun G-Dur entsprach. Die Tonarten der letzten drei Beispiele waren nicht verändert worden.

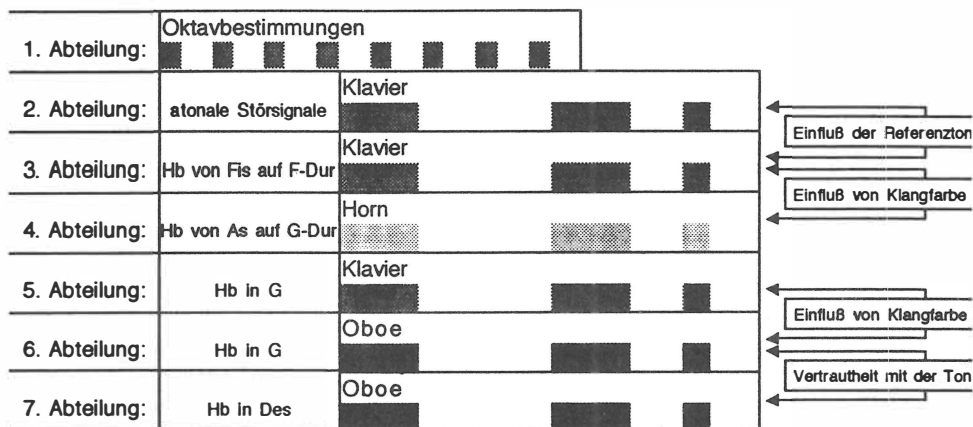


Abb. 5: Der Vergleich der Antworten zu ausgewählten Abteilungen des Tests ließ auf den Einfluß einzelner Variablen schließen.

Ein Vergleich der 2. mit der 3. Abteilung testete den Einfluß der musikalischen Referenzquelle.

Vertrautheit mit bestimmten Tönen ist nach Auskunft mancher Autoren ein Kriterium bei der Tonidentifikation. G ist eine gewöhnliche Tonart, Des eine ungewöhnliche. Zwischen der 6. und 7. Abteilung konnte der Einfluß von gewöhnlicher versus ungewöhnlicher Tonart überprüft werden. In der Untersuchung wurden die Testtöne in zwei Kategorien unterteilt: 1) Töne verwandt mit der Tonika und 2) Töne entfernt von der Tonika. Entscheidungshilfe für die Zweiteilung war die Tonfolge im Quintenzirkel. Für die Auswertung der Antworten zu Abteilung 7, das mit dem Hörbeispiel in Des eingeleitet wurde, wurden nach untenstehender Abbildung die Töne von 11 bis 4 Uhr als »verwandt mit der Tonika« und solche zwischen 5 und 10 Uhr als »entfernt von der Tonika« kodiert. Für andere Tonarten wurde der Quintenzirkel rotiert, für As also alle Töne um eine Stunde gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Der Unterteilungsstrich blieb aber unverändert zwischen 4 und 5 und 10 und 11 Uhr.

Der Beweggrund dieser Kategorienbildung waren Untersuchungsergebnisse, die deutlich gemacht hatten, daß Testpersonen in Abhängigkeit von einem tonalen Kontext Verwandtschaft zwischen Tonika und diatonischen Tönen der zugehörigen Tonleiter empfinden (Krumhansl 1979).

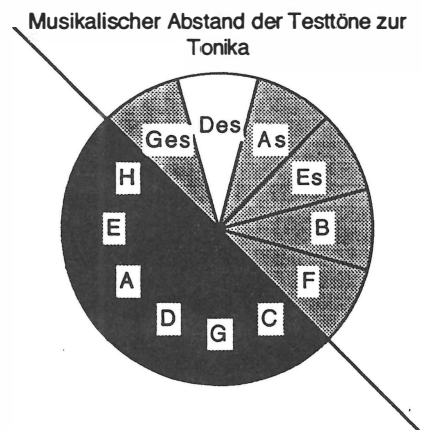


Abb. 6: Der Quintenzirkel illustriert »verwandt mit« und »entfernt von« der Tonika

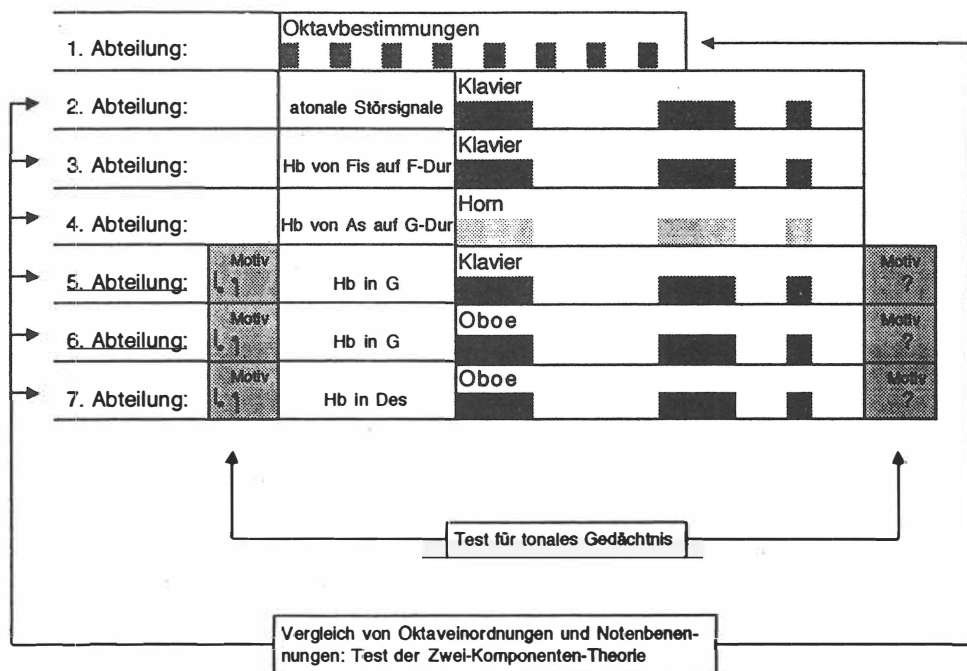


Abb. 7: Schematische Übersicht des kompletten Tests

Vielleicht hat die Fähigkeit, Töne zu identifizieren, mit der Behaltensfähigkeit für Töne zu tun. In den Abteilungen 5, 6 und 7 wurden darum vor dem Hörbeispiel ein kleines Zwei-Ton-Motiv eingefügt, z. B. die Terz g-h, ohne an der Stelle zu sagen, warum. Nach den 18 Testtönen der betreffenden Abteilung wurden die Probanden nach den Notennamen des Motivs gefragt.

Natürlich sollte auch die Fähigkeit Oktaveinordnungen vorzunehmen der Fähigkeit Töne zu benennen gegenübergestellt werden. Der Test war einschließlich der gesprochenen Anweisungen 22 Minuten lang.

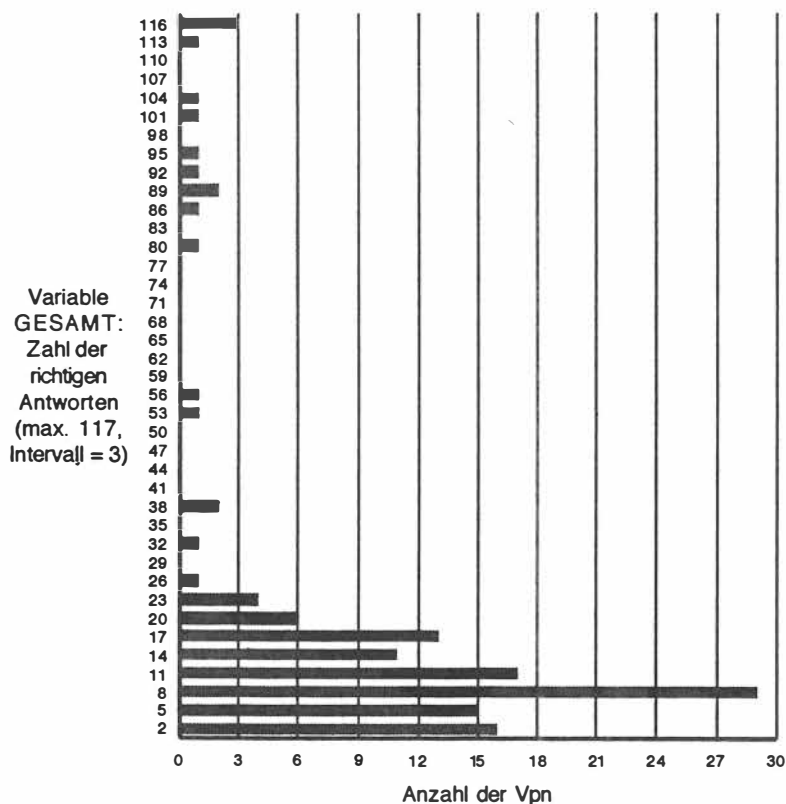


Abb. 8: Die Verteilung der Ergebnisse von 130 Testpersonen.

Ergebnisse

An der Untersuchung nahmen 120 Musikstudenten teil, über deren Hörfähigkeit zunächst nichts bekannt war und zusätzlich 10 Individuen mit absolutem Gehör. Hier nun die Resultate aller 130 Personen. Die dargestellte Variable heißt GESAMT und ist die Summe aller Punkte aus Tonbenennungen (Abb. 8).

Die zehn Absoluthörer erzielten Werte zwischen 79 und 117. Von den 120 unbekannten Musikstudenten hatten drei Personen angegeben, sie hätten absolutes Gehör. Eine dieser drei Personen beantwortete nur sieben Testtöne richtig, die anderen beiden 91 und 100. Letztere beide fielen also in das Leistungsspektrum der Absoluthörer.

Mit einer Clusteranalyse habe ich nach Gruppierungen innerhalb der 130 Probanden gesucht. Bei Ward's varianzanalytischem Verfahren wird die Varianz pro Cluster minimiert. Wenn jedes Individuum sein eigenes Cluster ist, ist die Varianz null. Bei größer werdenden Clustern wird die Varianz pro Cluster immer größer. Eine schwierige Frage ist dann, welche Zahl von Clustern die »richtige« ist. Ein Verfahren, das sich *cubic clustering criterion* nennt, macht es möglich, die optimale Zahl von Clustern zu bestimmen (Sarle 1983). Aus den Daten dieses Tests wurden zwei Cluster gebildet. Cluster 1 enthält alle Personen, die zwischen 0 und 55 richtige Antworten hatten, Cluster 2 alle diejenigen mit Werten von 79 und darüber.

Auch wenn man statt der einen Variablen (Zahl der richtigen Antworten) die konstruktiven Untergruppen des Tests als Variablen für eine Clusteranalyse eingibt (TondauerPause35, TdP32, TdP12, TONIKAFERN, ABT1, ABT2, ABT3, ABT4, ABT5, ABT6, ABT7, MOTIV, GESAMT) bleibt die Zwei-Cluster-Lösung mit identischer Personenverteilung zwingend.

Eine Diskriminanzanalyse hat die Probanden ohne auch nur eine einzige Fehlklassifikation in die beiden Gruppen getrennt. Auch der t-Test trennt signifikant. Überraschend sind bei alledem die erzielten Durchschnittswerte. Die Absoluthörer, und deren Zahl war jetzt zwölf, erzielten einen Gruppendurchschnitt von 99,4 richtigen Antworten, die Relativhörer einen Durchschnitt von nur 11,4. Ein Durchschnitt von 11,4 richtigen Antworten ist geringfügig höher als der erwartete Zufallswert: 117 geteilt durch 12 Notennamen = 9,75.

Das folgende Diagramm zeigt, wie unterschiedlich beide Gruppen auf

die einzelnen Testvariablen reagiert haben. An diesem Bild wird erkennbar, daß sich Absolut Hörer und Relativ Hörer systematisch unterscheiden:

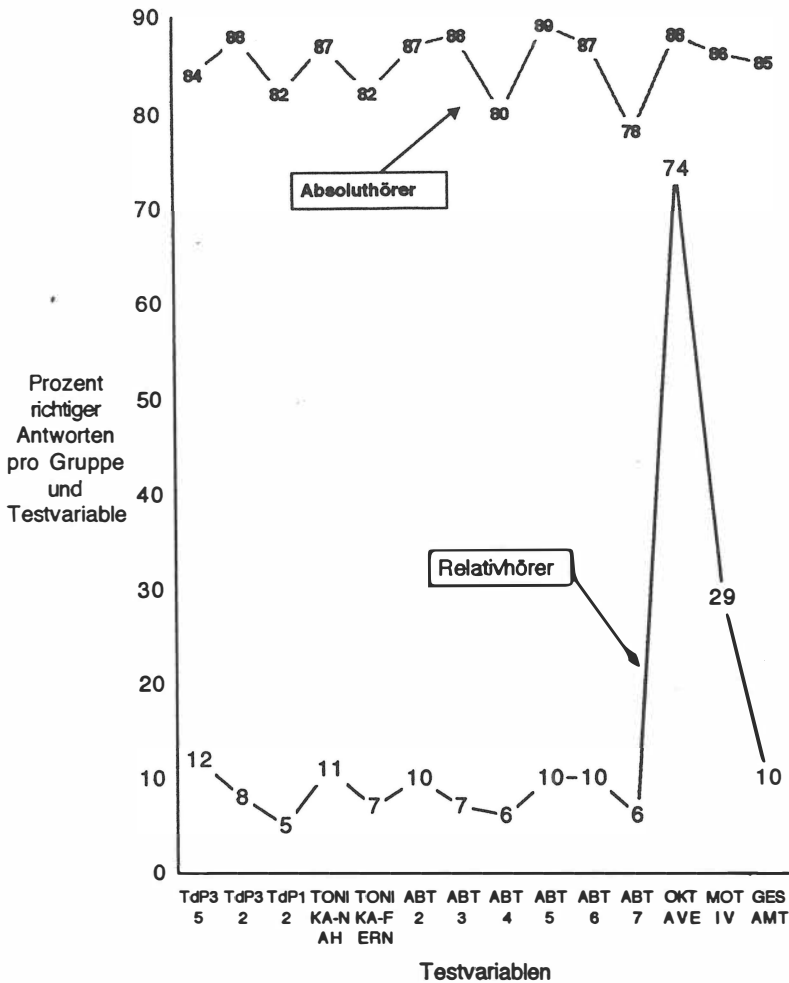


Abb. 9: Die Ergebnisse, aufgeschlüsselt nach Variablen, zeigen systematische Unterschiede zwischen Relativ- und Absolut Hörern.

Weil zwei Stichproben zugrundeliegen - die Absolut Hörer und die Relativ Hörer - kommt statt einer Varianzanalyse das Hotelling's T² zur Anwendung, ein Verfahren zum multiplen Vergleich von Mittelwerten, das genau-

so wie ANOVA die Wahrscheinlichkeit des Typ-I-Fehlers konstant hält (Barkowsky 1988). Die Ergebnisse dieses Vergleichs sind hier aufgelistet:

1. Beim Vergleich der 1. mit der 2. Unterabteilung (TdP35 - TdP32), der Variablen Antwortzeit, waren Absoluthörer bei den kürzeren Antwortzeiten signifikant ($p < .05$) besser. Die Relativhörer waren bei den längeren Antwortzeiten signifikant ($p < .0001$) besser.

2. Beim Vergleich der 2. mit der 3. Unterabteilung (TdP32 - TdP12) waren beide Gruppen signifikant besser, wenn die Testtöne lang waren (Absoluthörer: $p < .05$; Relativhörer: $p < .0001$).

3. Abteilung 3 und Abteilung 4 waren eingerichtet, den Einfluß der Klangfarben Klavier und Horn zu überprüfen. Die Wirkung war für keine der beiden Gruppen signifikant.

4. Ebenso waren die Unterschiede aus dem Vergleich von Abteilung 5 und Abteilung 6 nicht signifikant. Für keine der beiden Gruppen war also die Klangfarbe Oboe oder Klavier bedeutsam für die Tonidentifikation.

5. Musikalische Nähe zur Tonika war ein wichtiges Kriterium für die Relativhörer ($p < .0001$). Sie konnten Töne, verwandt mit der Tonika, viel leichter identifizieren. Absoluthörer waren von dieser Unterscheidung unberührt.

6. Der Vergleich von Abteilung 2 mit Abteilung 5 sollte die Wirkung der tonalen Hörbeispiele im Vergleich zum atonalen Hörbeispiel dokumentieren. Die Unterschiede zwischen Abteilung 2 und Abteilung 5 waren für beide Gruppen jedoch nicht signifikant. Das ist überraschend und nicht in Übereinstimmung mit den anderen Ergebnissen der Untersuchung.

7. Die Veränderung von Abteilung 6 gegenüber Abteilung 7 betrifft nur die Tonart des Hörbeispiels, das als tonale Referenz zur Tonidentifikation dienen sollte. Für Absoluthörer war die Tonart des Hörbeispiels unwichtig, Relativhörer jedoch haben bei der vertrauteren Tonart G signifikant ($p < .0001$) besser abgeschnitten.

8. In Abteilung 8 wurde die wirklich erklingende Tonart des Hörbeispiels falsch angegeben, weil die Aufnahme verlangsamt worden war, so daß die Tonhöhe um einen Halbton niedriger erklang. Zur Kontrolle wurden die Antworten einmal so gewertet, als wäre die Aufnahme gar nicht verlangsamt worden und die angegebene Tonart korrekt gewesen. Die Absoluthörer, die nach dem 440-Hertz-Standard 88 % der Antworten von Abteilung 3 richtig hatten, fielen natürlich signifikant ab. Die Relativhörer verbesserten ihr Ergebnis jedoch deutlich ($p < .0001$). Genau an dieser Stelle

existiert ein Indiz, daß Relativhörer sich bewußt oder unbewußt an externen Referenzpunkten orientieren, Absoluthörer aber sagen könnten: »Hallo, der Plattenspieler läuft zu langsam!«

9. In Abteilung 4 wurden die Antworten ebenso nach zwei Standards bewertet und verglichen. Der Vergleich hat für die Relativhörer nicht Signifikanzniveau erreicht.

Die Ergebnisse wurden auch mit persönlichen Daten der Probanden korreliert, ohne jedoch bemerkenswerte Zusammenhänge aufzudecken.

An der Universität von Illinois, an der die Tests durchgeführt wurden, gab es drei Kurse für Gehörschulung, die aufeinander aufbauten. Die meisten der Probanden waren Teilnehmer an diesen Seminaren, und was lag näher, als zu sehen, ob die Studenten der vorangeschrittenen Veranstaltungen auch besser Töne identifizieren konnten. Sie konnten es nicht. Deskriptiv war der Trend sogar umgekehrt. Die Schlußfolgerung ist, daß dieser Test nicht das mißt, was in den Seminaren für Gehörschulung unterrichtet wurde.

Weitere Gesichtspunkte zum absoluten Gehör

Bachem (1937; 1955) glaubt, innerhalb der Absoluthörer weiter differenzieren zu können. Quasi-absolutes Gehör nennt er die Sensibilität, die einige Sänger für bestimmte Töne entwickelt haben. Vermutlich sind solche Sänger in der Lage, die Stimmbänder in einen bestimmten Spannungszustand zu bringen, der immer zu ungefähr dem gleichen Ton führt. Folglich müssen sie bei Tonidentifikationen häufig summen, um den neuen Ton mit dem vertrauten zu vergleichen. Auch manche Violinisten haben die Tonhöhe des Kammertons dauerhaft gelernt, weil sie das a' regelmäßig stimmen müssen. Quasi-absolutes Gehör ist absolut, weil der Referenzton sich in der Person selbst befindet, aber die Leistungscharakteristik entspricht nicht den Personen mit genuinem absoluten Gehör. Manche von Bachems Versuchspersonen mit genuinem absoluten Gehör waren auf der anderen Seite nur begrenzt fähig, Töne von Instrumenten, auf denen sie nicht ausgebildet worden waren und mit deren Klangfarben sie folglich nur oberflächlich bekannt waren, zu identifizieren. Manche Absoluthörer konnten darüber hinaus nur in einer bestimmten Tonlage sichere Benennungen vornehmen.

Ebensolche Varianz ließ sich auch bei den Absoluthörern dieser Unter-

suchung feststellen. Es gibt Eigenarten einzelner Absolut Hörer, die sich im Sinne der Typologie von Bachem (1937) interpretieren lassen:

Die vier Probanden zwischen 113 und 117 Punkten haben in Bachems Worten sicherlich unfehlbares absolutes Gehör (infallible absolute pitch). Die vereinzelt Fehlbewertungen können mit Fairneß gegenüber einem sehr fordernden Test wohl als Konzentrationsschwäche gedeutet werden.

Bei allen anderen Absolut Hörern traten Einschränkungen zutage. Das Individuum mit 103 Punkten bewertete mehrere Töne in Abteilung 3 und 4 einen Halbton zu hoch, offenbar beeinflusst von den unkorrekt angegebenen Referenztonarten.

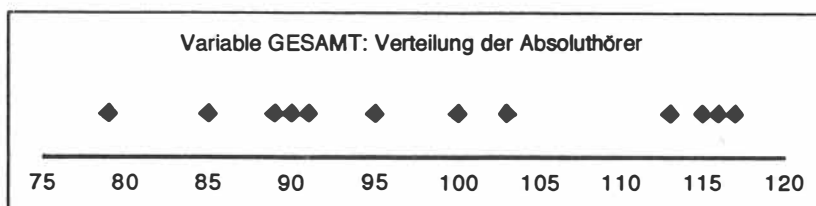


Abb. 10: Leistungswerte für die Absolut Hörer. Diese Gruppe ließ sich clusteranalytisch nicht trennen.

Die Personen mit 89 und 95 Punkten haben ab und zu einen Fehler gemacht, aber sie haben auffällig viele Fehlurteile abgegeben, wenn die Testtöne von Oboe und Horn stammten. 85 Punkte erreichte eine Cembalostudentin. Ihr Instrument war auf $a' = 435$ Hertz gestimmt. Bis auf eine Ausnahme sind alle ihre Fehler einen Halbton zu hoch, also in Übereinstimmung mit ihrem Cembalo. Die Person schließlich mit 79 Punkten war Pianist und lieferte sichere Tonbeurteilungen nur bei Klaviertönen, schien aber hilflos bei anderen Klangfarben.

Wie lassen sich die Ergebnisse dieser Untersuchung in die umfangreiche Literatur zum absoluten Gehör einordnen?

Bei Bachem (1940) und Carroll (1975) gibt es eine ebenso saubere Trennung von Absolut- und Relativ Hörern bei Aufgaben zur Tonidentifikation wie in dieser Untersuchung. Lockhead und Byrd (1981) haben mit einem genial einfachen Experiment - wahllose Töne vom Klavier - einen Unter-

schied von 99 % gegenüber 9 % richtigen Tonbenennungen bewirkt. Es ist deshalb Mißtrauen angebracht, wenn ein Test zu einer unimodalen Ergebnisverteilung führt: Entweder hatten die Autoren keine Absoluthörer unter ihren Probanden, oder ihr Test mißt nicht ihr Untersuchungsanliegen.

Lockhead und Byrd (1981), Rakowski (1978) oder Bachem (1937) gehen davon aus, daß Absoluthörer wohl den Notennamen aber nicht die Oktavlage verläßlich angeben können. Auch in dieser Untersuchung gab es eine negative Korrelation zwischen beiden Leistungen.

Postulate, denen zufolge der Absoluthörer spontane Tonbenennungen vornimmt und deshalb am sichersten urteilt, wenn er gar keine Zeit zum Überlegen hat, wurden bestätigt. Die kürzeren Antwortzeiten haben im Durchschnitt die besseren Ergebnisse hervorgebracht.

Viele Veröffentlichungen bezeugen die Wichtigkeit von Klangfarben für Tonidentifikationsaufgaben. Das mag zutreffen, wenn man Sinustöne mit komplexen Tönen vergleicht. Für einzelne Probanden war auch in dieser Studie ein Klangfarbeneffekt nachweisbar. Aber solche Fälle waren die Ausnahme. Weder für die Absoluthörer noch für die Relativhörer war Klangfarbe statistisch wirksam.

Hier bietet sich ein Hinweis auf eine Untersuchung von Wallace (1985) an, der zufällig beobachtet hatte, daß Studenten auf einzelne Klaviertöne, die ihnen vorgespielt wurden, mit feinen Kontraktionen in der Halsmuskulatur reagierten. Diese Reaktionen waren unwillkürlich. Wallace vermutet, daß die Kehlkopfmuskulatur sich nach jedem Ton in die Lage versetzt hat, den Klavierton zu imitieren. Er hat die Studenten auf die Muskelreaktionen aufmerksam gemacht und sie in einem Trainingsprogramm für die Muskelspannung, die von einem Klavierton induziert wurde, sensibilisiert. Durch dieses Training in kinästhetischer Introspektion haben die Studenten schließlich über 90 % zufallsgenerierter Klaviertöne identifiziert. Dieses Leistungsniveau entspricht dem von Absoluthörern, obwohl das beschriebene Verhalten eindeutig mit Bachems quasi-absolutem Gehör korrespondiert. Wallace hat mit neuen Versuchspersonen dem Phänomen von unwillkürlichen Muskelreaktionen am Kehlkopf nachgespürt. Ihm fiel dann eine Person auf, die überhaupt keine Muskelkontraktionen zeigte. Sie war Absoluthörerin. Auch Wallace steuert damit Evidenz bei, daß Absoluthörer kognitiv eigene Wege bei der Tonhöhenbestimmung gehen.

Gleiches dokumentieren auch Klein, Coles und Donchin (1984) bei Messungen eines elektrischen Gehirnpotentials, des P300. Man nimmt an, daß das P300 immer dann auftritt, wenn Gedächtnisinhalte erneuert oder korri-

giert werden. Die drei Autoren haben Absolut Hörer und Relativ Hörer mit Sets von visuellen Blöcken konfrontiert und in einem weiteren Test mit Folgen von Tönen. Bei visuellen Reizen produzierten beide Gruppen gleich hohe Potentiale von P300, bei akustischen Signalen produzierten Absolut Hörer fast kein P300. Klein, Coles und Donchin haben die Absolut Hörer dann noch genauer untersucht und festgestellt, daß die Personen, die Töne am sichersten benennen konnten, die geringsten Potentiale von P300 aufwiesen.

Conclusio

Das Tonidentifikationsverhalten von Absolut Hörern und Relativ Hörern ist mehrdimensional. Manche Absolut Hörer waren dem Einfluß von Referenztonalitäten erlegen, manche Relativ Hörer hatten gutes Erkennungsvermögen nur für einzelne Töne. Das emphatische Ergebnis der Untersuchung ist - bei aller Variation im Detail - der kategoriale Unterschied zwischen Absolut Hörern und Relativ Hörern. In Testsituationen ohne Möglichkeit zum Rekurs auf externe musikalische Referenzklänge benennen Absolut Hörer Töne schnell und sicher, Relativ Hörer unsicher und fehlerhaft. Die Unterscheidung zwischen beiden Populationen ist eindeutig und im Detail systematisch. Es ist anzunehmen, daß Absolut Hörer und Relativ Hörer verschiedene kognitive Strategien anwenden.

Summary

The purpose of the study was to determine the nature of the difference between absolute pitch and relative pitch: Is the difference one of degree, or do absolute pitch and relative pitch represent two autonomous traits?

Ten absolute pitch possessors and a cross section of 120 music students were administered a prerecorded listening test. The task was to assign chromatic pitch names to individual musical pitches. The pitches in the test were of different duration (1 second, 3 seconds), performed on different instruments (piano, French horn, oboe), and there was either 2 seconds or 5 seconds intermission between two sequent pitches. Musical excerpts were interspersed for tonal reference. The listening test also contained two-tone motives, which had to be identified and remembered after 3 minutes of

interference tasks, and it contained pitches whose octave position had to be determined.

The absolute pitch possessors correctly named 85 percent of the pitches of the listening test, while the relative pitch possessors correctly named 10 percent - scantily above chance level. Absolute pitch possessors performed better when response time was shorter, relative pitch possessors performed better when response time was longer. Relative pitch subjects made judgments in reference to the context tonality, absolute pitch possessors did not. Differences in the cognitive strategies of absolute and relative pitch possessors are concluded.

Literatur

- Bachem, A. (1937) - *Various types of absolute pitch*. Journal of the Acoustical Society of America, 26, 751-753.
- Bachem, A. (1940) - *The genesis of absolute pitch*. Journal of the Acoustical Society of America, 11, 434-439.
- Bachem, A. (1955) - *Absolute pitch*. Journal of the Acoustical Society of America, 27, 1180-1185.
- Baggaley, J. (1974) - *Measurement of absolute pitch: A confused field*. Psychology of Music, 2(2), 11-17.
- Barkowsky, J. J. (1988) - *An investigation into pitch identification behavior of absolute pitch and relative pitch subjects*. (Dissertationsschrift, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1987). Dissertation Abstracts International, 48(7), No. DA8721581
- Carroll, J. B. (1975) - *Speed and accuracy of absolute pitch judgments: Some latter day results*. Educational Testing Service Bulletin, RB-75-35.
- Hurni-Schlegel, L. & Lang, A. (1978) - *Verteilung, Korrelate und Veränderbarkeit der Tonhöhen-Identifikation (sog. absolutes Musikgehör)*. Schweizerische Zeitschrift für Psychologie, 37(4), 265-292.
- Idson, W. L. & Massaro, D. W. (1978) - *A bidimensional model of pitch in the recognition of melodies*. Perception & Psychophysics, 24(6), 551-565.
- Klein, M., Coles, M. G. H. & Donchin, E. (1984) - *People with absolute pitch process tones without producing a P300*. Science, 223, 1306-1309.
- Krumhansl, C. (1979) - *The psychological representation of musical pitch in a tonal context*. Cognitive Psychology, 11, 346-374.

- Lockhead, G. R. & Byrd, R. (1981) - *Practically perfect pitch*. Journal of the Acoustical Society of America, 70(2), 387-389.
- Rakowski, A. (1972) - *Direct comparison of absolute and relative pitch*. Symposium on hearing theory. Eindhoven, Holland: Instituut voor Perceptie Onderzoek.
- Rakowski, A. (1978) - *Investigation of absolute pitch*. In: F. P. Asmus, Jr. (Ed.), Proceedings of the research symposium on the psychology and acoustics of music. Lawrence, KS: University of Kansas.
- Révész, G. (1954) - *Introduction to the psychology of music*. Norman: University of Oklahoma Press.
- Sarle, W. S. (1983) - *Cubic clustering criterion*. SAS Technical Report A-108. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Wallace, J. D. (1985) - *An Investigation of extrinsic laryngeal muscle response to auditory stimulation*. Dissertation Abstracts International, 46, 3190A (University Microfilms No. 85-27, 396).