

## Ranat Ek (Thailand)

„Ranat“ sind die populären Xylophone Thailands, von denen es mehrer Typen gibt. Im folgenden wird „Ranat ek“ untersucht. Unterlagen sind ein „Lehrvideo“, dem wir das Tonsystem entnehmen, eine Messung an einem Ranat ek im Ethnologischen Museum Berlin sowie Messungen einer Vorführung anlässlich einer Fernseh-Show.

## Vergleichs-Tonbeispiele

Ausgangslage: Tonbeispiel „[Thai-Ranat-ek-Skala.mp3](#)“ („Milchlied“ siehe unten).



Das Instrument ist in 3 Oktaven gestimmt, wobei der tiefste Ton nach der obersten Oktav nochmals wiederholt wird. Ungefähr also in f-Moll (aeolisch):

f-g-as-b-c'-d'-es'-f'-g'-as'-b'-c''-d''-es''-f''-g''-as''-b''-c<sup>3</sup>-d<sup>3</sup>-es<sup>3</sup>-f<sup>3</sup>

Frequenzmessungen am Youtube-Video und an einem Ranat ek im Ethnologischen Museum in Berlin haben folgende Werte ergeben:

Taste	Nr	Frequenz (Hz)		Intervalle (Cent)			
		Berlin	Thai	Berlin	Thai	(geschätzt)	
b	19	235,74	227,00				
c	18	258,56	257,00	159,96	214,89	214,89	
d	17	283,96	-	162,23	-	165,00	
es	16	313,56	311,00	171,66	330,18	165,00	
f	15	345,07	346,00	165,78	184,63	184,63	
g	14	382,13	384,00	176,61	180,40	180,40	
as	13	422,24	417,00	172,80	142,73	142,73	
b	12	464,69	460,00	165,85	169,90	169,90	
c	11	517,12	513,00	185,08	188,79	188,79	
d	10	568,46	568,00	163,87	176,32	176,32	
es	9	628,97	-	175,12	-	162,00	
f	8	699,73	685,00	184,57	324,26	162,00	
Mittelwert der Intervalle					171,23		173,79

<sup>1</sup> Volltext der Untersuchung im Anhang.

Es bestätigt sich tendenziell die These, dass Ranat ek „äquidistant“ gestimmt ist, d.h. die Intervalle zwischen den Tönen (Stäben) ungefähr gleich groß  $1200/7 = 171$  Cent betragen.

## Das „Milchlied“

Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=SWk1LROhSQo>

Das Milchlied ist in b-lydisch, verwendet die Töne  $b'-c''-(d''-)-es''-f''-g''-as''-b''-c^3-d^3-(es^3-)-f^3$ , d.h. es fehlen in der zweigestrichenen Oktav das d und in der dreigestrichenen Oktav das es. Allerdings fehlen diese Töne nie vollständig, da stes in Oktaven gespielt wird. Wenn man bei der realen Stimmung die „Nähe“ von d und es annimmt, dann hat man im Prinzip eine 6-tönige Skala  $b-c-d/es-f-g-as-b$ . Die gesamte Melodie ist auf Notenblatt „07Notenblatt.pdf“ vezeichnet.

Neben dem Original des Milchliedes (im Youtube-Video) und der daraus exzerpierten [Skala](#) gibt es noch vom Maqam-Player eingespielte Versionen in den Stimmungen des Videos und des Berliner Xylophons sowie beide Version gleichzeitig, damit man den Unterschied der Stimmungen in Gestalt der Schwebungen hören kann:

[Milchlied-Maqam-Player-Demo.mp3](#)

[Milchlied-Maqam-Player-Berlin.mp3](#)

[Milchlied-Maqam-Player-2Stimmungen.mp3](#)

## „Jingle Bell“

Quelle: die Fernsehshow <https://www.youtube.com/watch?v=z6i-xuCEZkl>. Hier findet zunächst ein „Klein gegen Groß“-Wettbewerb statt, der in ein gemeinsames Musizieren von „Jingle Bells“ mündet. Wenn die Melodie von Jingle Bells in Es-Dur gespielt würde, dann würden die Tonhöhen in grober Annäherung passen ( $es-f-g-as-b-c-d-es$ ).

In der Show wird Jingle Bells aber in sehr hoch intoniertem As-Dur gespielt (siehe „Notenblatt07.pdf“). Der Ton „des“ klingt auf der Aufnahme besonders „unsauber“.

Betrachtet man die Abweichungen der Ranat-Töne von der temperierten Skala, so wird dies klar:

	Show	Centabw.			Centabw.	normiert
as	208	2,50	as	207,7	2,90	-45,62
b	237	28,86	h	246,9	-71,14	-19,26
c	269	48,12	c#	277,2	-51,88	0,00
d	297	19,34	d#	311,1	-80,45	-28,78
es	322	59,47	e	329,6	-40,53	11,35
f	360	52,59	f#	370,0	-47,41	4,47
g			g#	415,3		
as	435	80,21	a	440,0	-19,79	32,09
b	484	65,00	h	493,9	-35,00	16,88
c	537	44,90	c#	554,4	-55,10	-3,22
d	590	7,85	d#	622,3	-92,15	-40,27
es	651	78,06	e	659,3	-21,93	29,94

In dieser Tabelle sind mehrere Varianten durchgespielt. Nimmt man die Stimmung des vorigen Xylophons b-c-d-es-f-g-as-b, so sind die Abweichungen von der temperierten Skala (in Cent) derart, dass alle Instrumente sehr hoch liegen außer „d“ - d.h. dass „d“ relativ tief liegt. Man kann dasselbe auch so notieren, also ab die Xylophone eine Halbton höher gestimmt wären: 4. und 5. Spalte. Schließlich kann man die Tonlage um 48 Cent erhöhen, um dann die Centabweichungen der letzten Spalte zu erhalten. Hier wird besonders deutlich, dass in der hohen Lage das d extrem tief gegenüber der Umgebung ist.

Hörbeispiele (alle auf dem Maqam-Player realisiert):

[JingleBell-Ranat-Demo.mp3](#)

[JingleBell-Ranat-Berlin.mp3](#)

[JingleBell-Ranat-Thai-Tonlage.mp3](#)

[JingleBell-Ranat-Show-Stimmung.mp3](#)

In den beiden ersten Beispielen wird Jingle Bell in der Tonlage der Fernsehshow (also As-Dur) gespielt. Im dritten Beispiel erklingt Jingle Bell in der Tonlage des Demo-Videos, dessen Frequenzen auch der obigen Tabelle zugrunde liegen.

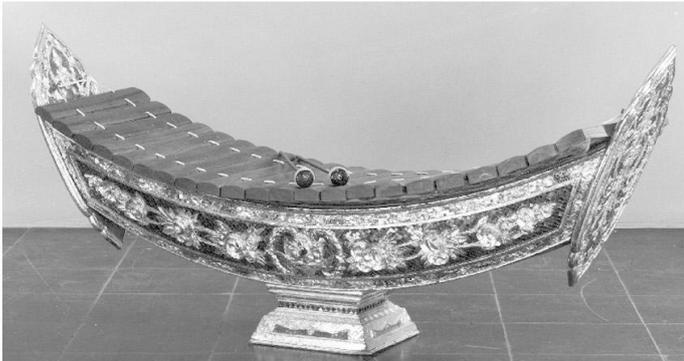
Es fällt jedes Mal auf, dass der „besonders unsaubere“ Ton „d“ in diesen Beispielen nicht störend aus dem Kontext fällt, weil er in das „äquidistante“ Umfeld eingebettet ist. In der Fernseh-Show jedoch fällt das „d“ extrem aus dem Rahmen.

-----

ANHANG

Im Anhang möchte ich exemplarisch einen musikwissenschaftlichen Text abdrucken, bei dem man sieht, mit wie vielen Zusatzüberlegungen Messungen an Instrumenten ausgeführt werden. Es fällt auch auf, dass das Ergebnis nicht sonderlich intensiv diskutiert wird, d.h. das Schwergewicht der Darstellung auf der Beschreibung der Methode und nicht auf einer Interpretation liegt.

## Ranat ek (Xylophon aus Thailand)



Instrument aus dem  
Ethnologischen Museum  
Berlin

Ausschnitt aus Schneider, Albrecht (1997): Tonhöhe, Skala, Klang : akustische, tonometrische und psychoakustische Studien auf vergleichender Grundlage. Orpheus Verlag, Bonn.

h) *Ranat ek*: das Paradigma der "siamesischen" (äquiheptatonischen) Skala

Die These äquidistanter Leitern ist wesentlich aus der tonometrischen Untersuchung von Instrumenten aus dem damaligen Siam, heutigen Thailand erwachsen. Obwohl zunächst einer von Ellis' Versuchen, die Stimmung eines *Ranat* als Temperierung aus Ganztönen, Dreivierteltönen und einem Fünfviertelton zu deuten, nicht gelingen wollte (...*the tempering is hazardous*, meinte Ellis), sprach er sich dann aufgrund einer "emischen" Information – einer Bemerkung des Prinzen Prisdang, damals Botschafter Siams in Europa – dafür aus, die Skala der Siamesen als äquidistant anzusehen. In dieser Auffassung ist ihm Carl Stumpf trotz anfänglicher Bedenken gefolgt<sup>487</sup>. Seitdem ist die annähernd äquiheptatonische Leiter wiederholt diskutiert und auch durch neuere Messungen erläutert worden<sup>488</sup>.

Es sollen hier Meßdaten mitgeteilt und erörtert werden, die von einem *Ranat ek* aus der Sammlung des Berliner Museums für Völkerkunde stammen. Das Instrument gehört zu einem etwa 100 Jahre alten *Pi phat Mon*-Ensemble und kam 1991 nach Berlin<sup>489</sup>. Obwohl das Instrument alt ist, befindet es sich wie die übrigen des Ensembles in einem recht guten Zustand; da die zur Regulierung der Stimmung auf die Unterseite der Stäbe geklebte Masse (vgl. 310, Abb 79) noch vollständig vorhanden und augenscheinlich unversehrt ist, kann vermutet werden, daß auch die Stimmung praktisch unverändert blieb.

Für die Aufnahme wurden die an zwei Schnüren befestigten 22 Klangstäbe über die Öffnung eines hölzernen Transportwagens des Museums gespannt (Abb. 86), um die Dämpfung von Schwingungsmoden durch seitliche Auflage der Stäbe auf einen Resonanzkasten zu vermeiden. Der rechteckige, mit Metallkanten verwindungssteif

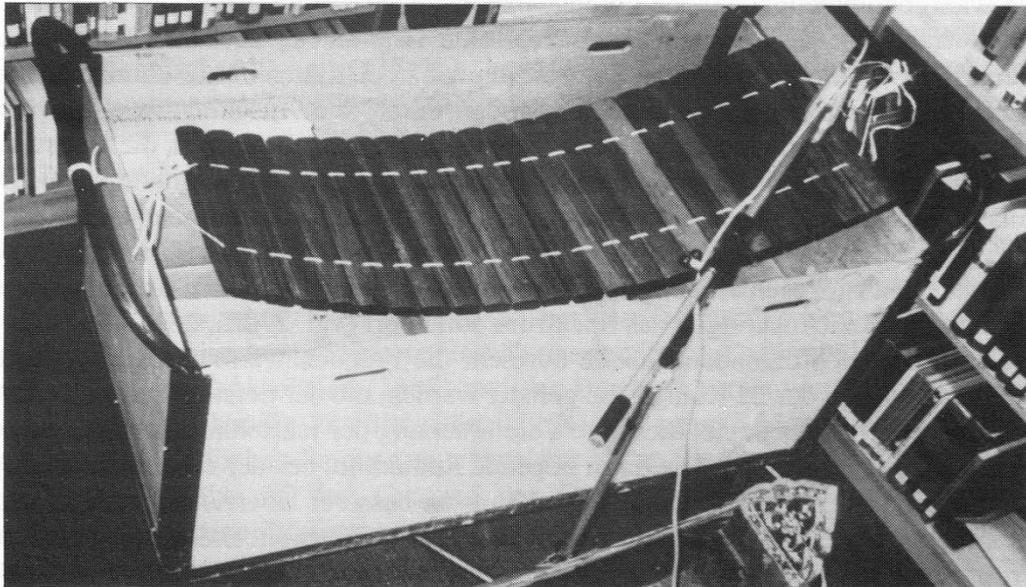
<sup>487</sup> Vgl. A.J. Ellis, On the musical Scales of various nations, in: Journ. Soc. of Arts 33, 1885, 506f. und Appendix, 1105; C. Stumpf, Tonsystem und Musik der Siamesen, in: Beiträge zur Akustik und Musikwiss. 3, 1901, 69ff., 74, 83f.

<sup>488</sup> Hierzu D. Morton, The traditional Music of Thailand, Berkeley/Los Angeles 1976, 22ff., 232ff.

<sup>489</sup> Bgl. G. Schwörer-Kohl, Das neu erworbene *Pi Phat Mon*-Ensemble aus Thailand, in: Museums-Journal Jg. 6, Nr. 11, 1992, 62-64.

gebaute Wagenkasten diene, ohne daß die Stäbe diesen berührten, zugleich als eine Art "Trogresonator" für die Stabschwingungen. Die Anregung erfolgte mittels der zugehörigen Schlegel und mit nur geringer Energie<sup>490</sup>.

Abb. 86: *Ranat ek* (Thailand), 22 Stäbe: Aufnahme mit "Trogresonator"



Bei Verwendung eines Trogresonators – gleichviel, ob des originalen Kastens oder eines Ersatzstücks wie hier geschehen – ist im Unterschied zu den Kürbiskalebassen bei *balafons* und anderen afrikanischen Xylophonen damit zu rechnen, daß mehrere Schwingungsmoden bzw. Spektralkomponenten verstärkt werden. Die transversale Grundmode tritt dann zumal bei Klangbeginn und noch für einige Zeit darnach weniger dominant in Erscheinung. Der genannte Sachverhalt spiegelt sich in den gemessenen Spektren der meisten Klänge, wo bei den kleineren Stäben (hohe Töne) meist drei oder vier, bei den großen an der Basis der Skala auch mehr Komponenten in Erscheinung treten. Zur Illustration möge das Spektrum A 74 von Stab Nr. 15 genügen, das den Zustand ab Klangeinsatz über ca. 92 ms (FFT-Länge: 4096 Samples), wenn auch zwangsläufig über die Fensterlänge gemittelt, darstellt. Die Relationen der Modenfrequenzen sind in diesem "Stab" und in denen anderer Stäbe des *Ranat ek* etwas ungewöhnlich, erklären sich aber wohl dadurch, daß die "Stäbe" des Instruments nach ihrem Profil teilweise eher brett- bis plattenförmig erscheinen. Für die Wahrnehmung von Interesse ist immerhin, daß in Stab Nr. 15 die Zentroidfrequenz der spektralen Energieverteilung bei Klangeinsatz bei über 2.5 kHz liegt; sie sinkt allerdings nach nur 6 ms auf ca. 1.22 kHz und nach etwa 60 ms knapp über die Frequenz der transversalen Grundmode, die in diesem Klang bei 345 Hz liegt.

<sup>490</sup> Aufnahme in der (reflexionsarmen) Bibliothek der Musikethnol. Abteilung des Museums: Sennheiser MDS 421 (Hyperniere), Abstand ca. 30 cm, DAT, 44.1 kHz Sampling. Herrn Tonmeister H. Gandert danke ich sehr herzlich für die technische Hilfe bei den Aufnahmen.

Bei dem tiefsten Stab (Nr. 22) mit einer "Grundfrequenz" von 168.138 Hz erreicht bei kräftigem Anschlag die Zentroidfrequenz zuerst gut 3.3 kHz, fällt nach wenigen ms auf etwa 2.37 kHz und nach 75 ms Klangverlauf auf einen Wert etwas oberhalb der Grundmodenfrequenz.

Diese Anmerkungen dienen allein dem Hinweis, daß zu Beginn des Klangverlaufs die wahrgenommene Tonhöhe durchaus nicht gleich der Frequenz ist, die man der erst später stark hervortretenden transversalen Grundmode zuordnen kann. Dabei hängt die vergleichsweise hohe Zentroidfrequenz bei Klangeinsatz einmal mit der kurzzeitigen Anregung vieler höherer Moden durch den Anschlag, zweitens auch mit der Phasengeschwindigkeit dieser Schwingungstypen zusammen, die wegen der Beziehung  $c_B \sim \sqrt{f}$  erheblich höher als die der transversalen Grundmode ist<sup>491</sup>. Die hohen Klanganteile bauen sich daher sehr schnell auf, verlieren aber meist durch Energieaufzehr auch rasch an Gewicht, während umgekehrt die Grundmode der transversalen Biegeschwingung eher "träge" einschwingt und dann im allgemeinen bis zum völligen Ausklingen das Spektrum dominiert (vgl. 270ff., 285, Abb. 73).

Wenn in der nachfolgenden Tabelle nurmehr die Frequenzwerte der Komponenten aus den Spektren der 22 Klangstäbe gelistet werden, die der tiefsten Transversalmode entsprechen, so bedeutet dies eine Vereinfachung der tatsächlich komplizierteren Verhältnisse (vgl. 294ff.). Die darin liegende Reduktion, bei der eine Reihe perzeptorisch wirksamer Klangbestandteile zu Gunsten besserer Übersicht ausgeklammert bleibt, geht bei einem Xylophon oder Metallophon mit breitbandig verstärkendem Trogresonator graduell weiter als bei Instrumenten mit Einzelresonatoren, die pro Stab jeweils nur auf die Frequenz der transversalen Biegeschwingung "getunt" sind. Die jeweils tiefsten Frequenzen der 22 Klangstäbe (*Ranat ek*) und die zugehörigen Cents zur Beschreibung ihrer Distanzen lauten nun (absteigend):

Stab Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hz	1406.97	1277.14	1145.46	1040.66	930.563	848.629	767.48	699.734	628.97
Cents:	167.1	188.3	166.1	193.5	159.5	174.0	160.0	184.6	⇒
Cents Σ:	0	167.1	355.4	521.5	715	874.5	1048.5	1208.5	1393.1
Stab Nr.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hz	568.46	517.12	464.69	422.24	382.13	345.07	313.565	283.96	258.56
Cents	175.1	164.2	185.1	166.1	173.2	176.6	166.2	171.7	162.2
Cents Σ:	1568.2	1732.4	1917.5	2083.6	2256.8	2433.4	2599.6	2771.3	2933.5
Stab. Nr.	19	20	21	22					
Hz	235.74	208.85	188.64	168.14					
Cents		209.7	176.2	199.1					
Cents Σ:	3093.5	3303.2	3479.4	3678.5					

<sup>491</sup> Neben den ohnehin viel schnelleren, aber meist nur schwach ausgeprägten Longitudinalmoden ist von Belang, daß die Phasengeschwindigkeit der dritten und oft sehr stark hervortretenden Mode der transversalen Biegeschwingung im frei-freien Stab bereits das Verhältnis von 2.32 : 1 gegenüber der Grundmode erreicht; vgl. L.E. Kinsler/A.E. Frey/A.B. Coppens/J.V. Sanders, *Fundamentals of Acoustics*, 3rd ed. N.Y./Chichester 1982, 76.

Den kumulierten Cents kommt lediglich die Bedeutung zu, die Größe der drei Oktaven und damit deren Qualität anzudeuten; die tiefste der drei Oktaven mißt 1245.1, die mittlere 1224.9 und die höchste 1208.5 Cents.

Die in Cents umgerechneten 21 Frequenzdistanzen der Stimmung ergeben für die statistischen Kennwerte der zentralen Tendenz sowie der Streuung: aM = 175.17, harm. Mittel = 174.2, Median = 173.2 Cents; SD = 13.76, Med. Dev. = 9, Range = 50.2 Cents. Die Streuung bleibt somit auch hier gering und in der Größenordnung solcher afrikanischen Tunings (374ff.), die als gute Annäherungen an die äquiheptatonische Stimmung gelten können (sofern die Messungen selbst zuverlässig waren).