

5912
NAJOCK, D.
1996

Aristoxenos und die Auloi

Dietmar Najock (Berlin)

1. Data et Acustica

In seinem Buch "Ancient Greek Music" gibt M. L. West bei der Besprechung der Musikinstrumente auch eine Liste erhaltener Auloi und Aulosfragmente aus der Zeit von ca. 600-300 v. Chr. Etliche dieser Stücke sind soweit erhalten, daß eine Vermessung der Grifflochabstände die Intervallfolge auf den Instrumenten näherungsweise zu bestimmen erlaubt. Dazu muß, was zunächst nur grob möglich ist, der Abstand der Grifflöcher von der Spitze der verlorenen Rohrblätter geschätzt werden; geht man aber davon aus, daß nach den Zeugnissen der antiken Musiktheoretiker die Quart ein Grundelement aller Skalen und Stimmungen war und daß dementsprechend wenigstens zwei Grifflöcher zur Rohrblattspitze Abstände haben müssen, die sich wie 3:4 verhalten, so läßt sich die theoretische Lage der Rohrblattspitze genauer bestimmen - und damit die Intervalle für alle Grifflöcher. Dieses Verfahren, das schon J. G. Landels² im Falle der Brauron- und Reading-Auloi angewandt hatte, hat West nun auf weitere Instrumente ausgedehnt und bei den Auloi mit 5 Grifföchern - die die weitaus größte Gruppe bilden und die für die klassische Zeit als Standard gelten können - Intervallfolgen gefunden, die unser ganzes Interesse verdienen. In der folgenden Übersicht sind die Intervalle in Cents angegeben und die Tonlöcher, wo möglich, nach den Fingern bezeichnet: Zf = Zeigefinger, D = Daumen, Mf = Mittelfinger, Rf = Ringfinger, kF = kleiner Finger, Sl = Stimmloch.

A.	Zf	D	Mf	Rf	kF	Sl/Ende
Brauron	196	171	155	172	194	(6./5. Jh.)
Lokroi	198	178	161	159	213	(5. Jh.)
Korinth	202	164	175	159	223	(5. Jh.)
Reading	236	202	140	156	498	(4. Jh.)

	498					
B.	Zf	D	Mf	Rf	kF	Sl
Ephesos A	162	152	193	153	149	(6. Jh.)
Ephesos B	149	161	163	174	153	(6. Jh.)
Perachora	[.]	172	168	158	163	(6. Jh. ?)

	498					

¹ M. L. West, Ancient Greek Music, Oxford 1992, S. 97f.
² J. G. Landels, The Brauron Aulos, in: BSA 58 (1963), 116-19; A Newly Discovered Aulos, in: BSA 63 (1968), 231-38.

C.	Zf	D	Mf	Rf	kF	Sl	
Elgin A	277	271	227	310	227	(5. Jh. ?)	

		498					
Elgin B	289	209	193	183	253	(5. Jh. ?)	

		498					

Es ist zunächst hervorzuheben, daß die gesuchte Quart (498 Cent) - abgesehen von den Elgin-Auloi - immer zwischen den Griffhöchern für Daumen und kleinen Finger liegt und daß schon diese Regelmäßigkeit eine gewisse Bestätigung des von Landels und West angewandten Verfahrens beinhaltet. Vor allem aber ergeben sich bei den Auloi der Gruppe A auch außerhalb der Ausgangsquart sinnvolle Intervalle, was bei willkürlichem oder verfehltem Ansatz der Quart kaum zu erwarten wäre: zwischen Zeigefinger und Daumen ein Ganzton (beim Reading-Aulos etwas zu groß, aber ausgleichbar), zwischen kleinem Finger und Stimmloch ebenfalls ein Ganzton (beim Aulos von Korinth wiederum etwas zu groß) und zwischen kleinem Finger und Rohrende - beim Reading-Aulos ohne Stimmloch - sehr genau eine zweite Quart. Wir können West also guten Gewissens zustimmen, wenn er schreibt "we seem to have a fairly consistent pattern here" (a.a.O. S. 98).

Eine ähnliche Bestätigung erhalten wir für den Aulos Ephesos A: Innerhalb der Ausgangsquart tritt mit 193 Cent ein Ganzton auf, umrahmt von je zwei Dreivierteltönen zu ca. 150 Cent. West verweist für die Intervallfolge 3/4, 3/4, 1, 3/4, 3/4 auf Aristoxenos, Harm. 2,37, und dort erfahren wir, daß manche Theoretiker die *tonoi* Hypophrygisch, Hypodorisch, Dorisch, Phrygisch, Lydisch und Mixolydisch in diesen Abständen anordneten, und zwar *πρὸς τὴν τῶν ἀλῶν τρύπησιν βλέποντες*; das heißt hier offenbar 'nach dem Muster der Aulosbohrungen', denn gerade um die Prinzipien und Leitbilder bei der Anordnung der *Tonoi* geht es Aristoxenos in diesem Abschnitt. Die Maße des Aulos Ephesos A lassen also darauf schließen, daß Aristoxenos tatsächlich die Intervallfolge zwischen den Griffhöchern ein und desselben Aulosrohres meinte und daß demnach solche Grifflochabstände noch im 4. Jh. v. Chr. vorkamen; umgekehrt bestätigt die Aristoxenos-Stelle den Ansatz der Ausgangsquart beim Aulos Ephesos A, denn dieser Ansatz legt ja die ganze - offenbar sinnvolle - Intervallfolge fest. Erklärungsbedürftig bleibt die Intervallfolge 3/4, 3/4, 1, 3/4, 3/4 dennoch, denn als *S k a l a* kommt sie bei den Theoretikern nicht vor.

Wenn nun die beiden anderen Instrumente der Gruppe B im Innern der Quart zwischen Daumen und kleinem Finger nicht einen Ganzton und zwei Dreivierteltöne aufweisen, sondern drei Intervalle, die etwas größer sind als ein Dreivierteltönen, aber kleiner als ein Ganzton, so sind das Unterschiede, wie wir sie im Innern der Ausgangsquart auch bei den Instrumenten der Gruppe A finden und die, wie wir sehen werden, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Außerhalb der Quart stimmen diese Instrumente, soweit erhalten, mit Ephesos A im wesentlichen überein.

Was die Gruppe C betrifft, die beiden Elgin-Auloi, so hat man versucht, auch hier die Ausgangsquart zwischen die Griffhöcher für Daumen und kleinen Finger zu legen, dies führt aber, wie West berichtet (a.a.O., S.99), auf eine allzu große Entfernung der Rohrblattspitze von den Aulosrohren. Die beiden oben angeführten Lösungen, von West als die plausibelsten gewählt, haben die Eigenheit, daß die Ausgangsquart in nur zwei Intervalle aufgeteilt wird; diese haben nun nur bei Elgin B unmittelbar einleuchtende Größen, und auch die Intervalle außerhalb der Ausgangsquart liefern keine ausreichende Bestätigung des Ansatzes; die Lage der Ausgangsquart schließlich ist nicht nur ungewöhnlich, sondern auch bei den beiden Elgin-Auloi selbst verschieden. All dies läßt mir die angeführten Intervallfolgen dieser beiden Auloi als eine ungenügende, jedenfalls

zu unsichere Basis für eine weitere Interpretation erscheinen. Ich muß sie daher im folgenden ausschließen.

Mein Anliegen wird es sein, nach dieser kritischen Sichtung der Daten vor allem zwei Fragen zu beantworten: Wie verhalten sich die angeführten Intervallfolgen aus den Gruppen A und B zu den Tetrachordstimmungen, d. h. den *gene* und *chroai*, die wir von zeitgenössischen Theoretikern kennen³, und wie verhalten sie sich zu den vollständigen Tonsystemen, den *systemata* und *harmoniai* der Theoretiker?

Zuvor müssen jedoch einige akustische Fragen geklärt werden. Es ist nämlich zu bedenken, daß die Wirkung der Tonlöcher durch ihre Größe, die Wandstärke und den inneren Durchmesser des Aulosrohrs beeinflusst wird und daß ähnliche Einflüsse auch am unteren Ende des Rohres herrschen. Nun hatten die alten Auloi, wie man z.B. der Abb. 26 bei West und besonders der Abb. 9 bei Wegner entnehmen kann⁴, relativ große, und zwar im wesentlichen gleich große Tonlöcher⁵. Dabei waren die Rohrdurchmesser und - soweit die Instrumente nicht aus Holz waren - auch die Wandstärken gering, und die Rohre wichen, wie auch den Vasenbildern zu entnehmen ist, nur selten und geringfügig von der zylindrischen Form ab⁶. All dies läuft darauf hinaus, daß die Länge der schwingenden Luftsäule - ähnlich wie bei der Böhmflöte - tatsächlich in erster Näherung nach den Proportionen der Saitenteilung bestimmt werden kann. Beim Aulos von Korinth z.B. kommt man bei Berücksichtigung der Tonlochkorrekturen KT und KO⁷ auf eine Verschiebung der Tonlöcher um ca. 5 mm gegenüber ihrer theoretischen Lage, und zwar zur Rohrblattspitze hin. Außerdem können die Rohrblätter selbst den Ton gegenüber dem, was der Theorie der Saitenlängen nach zu erwarten wäre, vertiefen, bei großen und breiten Doppelrohrblättern, wie sie auf einigen Vasenbildern zu finden sind, durchaus um 100 Cent⁸. Für den Aulos von Korinth müßte das auf eine weitere Verkürzung des Bereichs zwischen Rohrblatt und Tonlöchern um ca. 15 mm führen. Beim Aulosbau reichte es also, von der theoretischen Lage der Rohrblattspitze aus die Tonlöcher nach den bekannten Proportionen 3:4 (Quart) und 2:3 (Quint) - und damit auch 8:9 (Ganzton) und

³ Zu den Termini *technici* vgl. z.B. A. J. Neubecker, *Altgriechische Musik*, eine Einführung, (2. Aufl.), Darmstadt 1977, S. 99-102.

⁴ Musikgeschichte in Bildern, Band II,4, Griechenland, hrsg. von M. Wegner, Leipzig 1970, S. 31. M. L. West, a.a.O., Abb. 26.

⁵ Große Griffhöcher haben auch zur Folge, daß Abdeckungen unterhalb des obersten offenen Grifflochs (Gabelgriffe) nur einen sehr geringen Einfluß haben. Wenn also, wie es Achilles Tatius 8,6,6 beschreibt, ein Aulet alle Löcher bis auf eines schließt, so ist der Effekt fast derselbe, wie wenn er die unteren offen läßt. Das Freigeben nur je eines Tonlochs kann als Analogie zur Spielweise auf den Leierinstrumenten angesehen werden: Dort wurden - im Normalfall - beim Durchschlagen mit dem Plektron alle Saiten bis auf eine durch die Finger der linken Hand gedämpft.

⁶ Die umfangreichste Übersicht bietet D. Paquette, *L' instrument de musique dans la céramique de la Grèce antique*, Paris 1984, S. 20-61. Konische Instrumente bezeichnet er als relativ selten (anzuführen sind die Abbildungen A11, A12, A23, A24, A29, A36, A54).

⁷ O. Steinkopf, *Zur Akustik der Blasinstrumente*, ein Wegweiser für den Instrumentenbauer, Celle 1983, S.27f., gibt empirisch begründete Formeln zur Korrektur der vertiefenden Wirkung eines Tonlochs (KT) und der erhöhenden Wirkung offener Griffhöcher unterhalb eines bestimmten Tonlochs (KO).

⁸ O. Steinkopf, a.a.O. S. 40. Abbildungen antiker Rohrblätter bei Paquette, a.a.O. S. 20-61: A47, A49, A50 (schmal; vielleicht von der Seite gesehen); A28, A31 (mittel); A13, A30, A40, A45, A48 (breit); A41, A42 (sehr breit).

1:2 (Oktave) - zu positionieren und zum Ausgleich der geschilderten Einflüsse die spindelähnlichen Verbindungsstücke zwischen Rohrblatt und eigentlichem Rohr, die Holmoi, entsprechend abzulängen, beim Aulos von Korinth also um die errechneten 20 mm zu verkürzen. Die Feinstimmung konnte dann durch Ausprobieren nach dem Gehör erfolgen⁹.

Daß man tatsächlich beim Aulosbau von der Theorie der Saitenteilung ausging, belegt Ps.-Aristoteles, Probl. 19,23. Dort heißt es zunächst, daß das Längenverhältnis 1:2 nicht nur bei Saiten die Oktave hervorruft, sondern ebenso auch bei Rohren, wo ein Loch in der Rohrmitte einen Ton erzeuge, der zum Ton des ganzen Rohres eben in der Oktave konsoniere. Darauf folgt das Beispiel der Auloi:

ἐτι ἐν τοῖς αὐλοῖς τῷ διπλασίῳ διαστήματι λαμβάνεται τὸ διὰ πασῶν, καὶ οἱ αὐλοτροποί οὕτω λαμβάνουσιν.

Als weiteres Beispiel wird dann die Panflöte mit gleichlangen Rohren angeführt, die, um die Oktave zu erreichen, zur Hälfte mit Wachs aufgefüllt werden, und zum Abschluß wird noch bemerkt, daß man bei Quint und Quart entsprechend verfuhr:

ὁμοίως δὲ καὶ τὴν διὰ πέντε τῷ ἡμιολίῳ καὶ τὴν διὰ τεττάρων τῷ ἐπιτρίῳ διαστήματι λαμβάνουσιν.

Man könnte diese Bemerkung, wie es die Interpunktion bei v. Jan¹⁰ nahelegen scheint, auf die Panflöte beschränkt wissen wollen; ihre allgemeinere Natur, das Fehlen eines besonderen Subjekts und die ähnliche Ausdrucksweise im Aulos-Beispiel (τῷ ... διαστήματι λαμβάνουσιν) scheinen mir aber dafür zu sprechen, daß hier beide Beispiele, Aulos und Panflöte, gemeint sind.

Ein weiteres akustisches Problem kann hier nur angedeutet werden. Die Holmoi - meist sind es zwei - haben auf den Vasenbildern oft so dünne Enden, daß man hier Innenbohrungen von nur wenigen Millimetern Durchmesser annehmen muß¹¹. Manche Bilder vermitteln auch den Eindruck, als sei das Ende des unteren Holmos in das Aulosrohr gesteckt und das Ende des oberen Holmos seinerseits oben in den unteren Holmos¹². Das hieße, daß sich die Bohrung in zwei Stufen zum Rohrblatt hin verjüngte, im oberen Bereich des Instruments also im Groben die Verhältnisse einer konischen Bohrung vorlägen. Auch konische Bohrungen bewirken eine akustische Verlängerung des Instruments: Sie erklingen so, als begänne die schwingende Luftsäule an der Konusspitze. Unter Umständen kann daraus eine beträchtliche Verschiebung zwischen theoretischer und wirklicher Länge des Instruments erwachsen, doch scheint ein solcher Einfluß bei den Instrumenten der Gruppen A und B nicht oder nur in verschwindend geringem Umfang

⁹ Vgl. Ptol., Harm. 2,12 (p. 66,31f. Düring).

¹⁰ C. v. Jan, *Musici Scriptores Graeci*, Leipzig 1895, S. 91.

¹¹ Vgl. die Abbildungen A4, A5, A13, A28, A30, A31, A32, A33, A43, A48 u.a. bei Paquette, a.a.O. S. 20-61.

¹² Vgl. die Abbildungen A11, A13, A28, A30, A31, A34, A43, A48 u.a. bei Paquette, a.a.O. S. 20-61; besonders A30 und A34.

vorzuliegen, denn sonst hätten sich außerhalb der Ausgangsquart kaum so plausible und passende Intervallgrößen ergeben.

2. Genera ac differentiae

Aus der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. kennen wir durch Aristoxenos sechs verschiedene Tetrachordstimmungen, zwei diatonische (*syntonon* und *malakon*), drei chromatische (*toniaion*, *hemiolion* und *malakon*) und eine enharmonische. Die letztgenannte ist im übrigen diejenige Stimmung, in der Aristoteles Quintilianus später die in Platons *Politeia* 398/99 besprochenen Tonarten wiedergibt, Skalen, die allen Anschein der Authentizität haben¹³. Man wird also die Enharmonik des Aristoxenos auch für die erste Hälfte des 4. Jahrhunderts annehmen dürfen, in der ja die *Politeia* verfaßt wurde, und wahrscheinlich auch schon für das 5. Jahrhundert, dem die Rahmenhandlung der *Politeia* angehört. Außerdem kennen wir aus der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts die Stimmungen nach Archytas, die uns Ptolemaios überliefert hat¹⁴, je eine diatonische, chromatische und enharmonische. Sie unterscheiden sich von den entsprechenden Stimmungen des Aristoxenos (*diatonon syntonon* und *chroma toniaion*) vor allem in der Art der Darstellung, doch bleiben Unterschiede hörbar. Ob diese Unterschiede nur ein Produkt der Theorien sind, ist eine berechnete Frage, denn Archytas, Mathematiker und Pythagoreer, war offensichtlich darum bemüht, die Intervalle seiner Stimmungen in superpartikulären Proportionen der Form $n : (n+1)$ auszudrücken, während Aristoxenos vom Prinzip der *aisthesis* ausging und Intervalle wie Strecken behandelte, die man einfach addieren und subtrahieren kann. Aristoxenos konnte daher, anders als die arithmetisch orientierten Kanoniker, die Quart in 30 akustisch gleiche Teile zerlegen.

Eine weitere diatonische Stimmung der Epoche ist offenbar die sog. pythagoreische (mit zwei Ganztönen der Proportion 8:9): Sie liegt Platons Darstellung von der Erschaffung der Weltseele im *Timaios* zugrunde¹⁵. Sieht man die Szenerie des *Timaios*, das Treffen von Sokrates, *Timaios*, Kritias und Hermokrates in Athen, als realistisch konzipiert an, so kommt man auf die Zeit von ca. 422/21 v. Chr. Auf dieselbe pythagoreische Diatonik und ebenfalls in die zweite Hälfte des 5. Jahrhunderts führt uns eine Rekonstruktion der Stimmungen des Philolaos. Nach Boethius, *Inst. Mus.* 3,5-8, hat Philolaos den kleinen Halbton der pythagoreischen Tetrachordstimmung aus den Proportionen 3:4 und 8:9 für Quart und Ganzton richtig als das Verhältnis 243:256 bestimmt und als '*diesis*'

¹³ Aristoteles Quintilianus, *Mus.* 1,9. Diese Skalen gehen vielleicht auf Damon, den Lehrer und Berater des Perikles zurück (vgl. M. L. West, a.a.O. S. 174).

¹⁴ Ptol., Harm. 1,13. Vgl. Boeth., *Mus.* 3,11.

¹⁵ Plat., *Tim.* 35b-36b.

bezeichnet (3:4 * 9:8 * 9:8 = 243:256); die Differenz von *diesis* und Ganzton, den großen Halbton, habe er, nun offenbar nicht mehr in Proportionen rechnend, 'apotome' genannt, die Differenz von *diesis* und apotome 'komma', sowie schließlich eine halbe *diesis* 'diaschisma' und ein halbes komma 'schisma'. Die Halbierung des kleinen Halbtons kann nun kaum einen anderen Sinn gehabt haben, als die enharmonische Stimmung abzuleiten; sie hieß offenbar: *ditonos / diaschisma / diaschisma*¹⁶. Die apotome dürfte Bestandteil einer chromatischen Stimmung gewesen sein: *tonos+diesis / apotome / diesis*; die beiden unteren Intervalle bilden so, wie auch sonst öfter im Chroma¹⁷, einen Ganzton 8:9. Hier wie in der Diatonik des Philolaos sind alle Tonstufen durch einfaches Stimmen in Quinten und Oktaven zu erreichen¹⁸; nur in der Enharmonik mußte der kleine Halbton durch Schätzung halbiert werden.

Daß es im 5. Jahrhundert ein Chroma gab, belegt schon die Nachricht, daß Agathon, bekannt aus Platons Symposion, diese Tongattung in die Tragödie eingeführt habe¹⁹; in der Kitharodie soll sie sogar von Anfang an verwendet worden sein, auch wenn bestimmte Dichter wie Tyrtaos und Thrasylos keinen Gebrauch von ihr gemacht hätten²⁰; jedenfalls sei sie, und diese Ansicht vertritt immerhin schon Aristoxenos²¹, älter als die Enharmonik, und zwar deshalb, weil sie der Natur des Menschen mehr entgegenkomme. Aus demselben Grund hält Aristoxenos im übrigen die Diatonik für älter als das Chroma.

Die Enharmonik stammt der Legende nach von Olympos, einem Phryger, der etwa um 700 v. Chr. datiert wird²²; er habe im diatonischen Tetrachord den zweithöchsten Ton ausgelassen und zunächst Trichorde der Form a-fe gespielt, später aber den unteren Halbton in zwei Vierteltöne aufgeteilt. Mag dies vielleicht auch eine gelehrte Konstruktion sein, ein relativ hohes Alter wird man der Enharmonik zugestehen dürfen. Zusammengekommen scheinen mir die angeführten Stellen jedenfalls wahrscheinlich zu machen, daß im ganzen hier behandelten Zeitraum von 600 bis 300 v. Chr. alle drei Tongattungen verwendet wurden.

Die Stimmungen im einzelnen können wir für die Zeit vor 450 nur vermuten. Das einfache Stimmverfahren in Quinten und Oktaven spricht sehr für die Stimmungen des Philolaos, doch kann eine so gewonnene Stimmung durchaus auch nachträglich im Sinne des Aristoxenos ausgeglichen worden sein. Auch müssen wir mit einer Verschiedenheit von Stimmungen in den einzelnen Tongattungen rechnen. Jedenfalls spricht die Ähnlichkeit von Diatonik, Chroma und Enharmonik bei Philolaos mit dem *diatonon syntonon*, dem *chroma toniaion* und der Enharmonik bei Aristoxenos - bei Autoren also, die durch ein Jahrhundert getrennt sind - für eine Kontinuität, die solche Stimmungen auch in früherer Zeit vermuten läßt. Abweichungen davon, wie sie dann ja Archytas und Aristoxenos selbst belegen, dürften durchaus auch vor 450 vorgekommen sein, wir können sie aber nicht

¹⁶ Mit *tonos* wird hier der große Ganzton (9:8) bezeichnet, mit *ditonos* das zwei solche Ganz-töne umfassende Intervall (81:64).

¹⁷ So Archytas (nach Ptol., Harm. 1,13), Thrasylos (nach Theon Smyrn., p. 91,19f Hiller) und Gaudentios (p. 343,15 v. Jan). Bei Eratosthenes und Didymos (nach Ptol., Harm. 1,13) bilden die beiden unteren Intervalle im Chroma den kleineren Ganzton 9:10.

¹⁸ Quint rauf + Oktave runter + Quint rauf = Ganzton rauf.

¹⁹ Plut., Quaest. Conv. 3,1 (645de).

²⁰ Ps.-Plut., Mus. c. 20/21.

²¹ Aristoxenos, Harm. 1,19.

²² Ps.-Plut., Mus. c. 11.

mehr im einzelnen fassen; allgemein dürften sie einem Herabstimmen der *phthongoi kinoumenoi*, der beiden inneren Töne eines Tetrachords, entsprungen sein.

Nun eine Übersicht über die besprochenen Stimmungen in Cents²³:

Philolaos (2. Hälfte 5. Jh.):

diatonisch	204	204	90	9:8	*	9:8	*	256:243
chromatisch	294	114	90	tonos+diesis+	apotome	+	diesis	
enharmonisch	408	45	45	ditonos+diesis/2		+	diesis/2	

Archytas (1. Hälfte 4. Jh.):

diatonisch	204	231	63	9:8	*	8:7	*	28:27
chromatisch	294	141	63	32:27	*	243:224	*	28:27
enharmonisch	387	48	63	5:4	*	36:35	*	28:27

Aristoxenos (2. Hälfte 4. Jh.; vgl. Harm. 1,25):

diat.syntonon	200	200	100	12	+	12	+	6
diat.malakon	250	150	100	15	+	9	+	6
chrom.toniaion	300	100	100	18	+	6	+	6
chrom.hemiolion	350	75	75	21	+	4,5	+	4,5
chrom.malakon	366,7	66,7	66,7	22	+	4	+	4
enharmonisch	400	50	50	24	+	3	+	3

Wie verhalten sich nun die erschlossenen Aulosstimmungen zu den angeführten Stimmungen der Theoretiker? Ein Vergleich der Cent-Werte zeigt zunächst kaum eine Übereinstimmung. Ein Schlüssel zum Problem dürfte bei Aristoxenos, Harm. 2,39-43, zu finden sein, einer Passage, die schon recht unterschiedlich interpretiert worden ist und die daher im folgenden in ihrem Gesamtzusammenhang zu besprechen ist.

Die Beschäftigung mit der Harmonik, so Aristoxenos, habe nicht ein handgreifliches Ziel, wie etwa Intervalle erkennen oder Noten schreiben zu können, sondern Ziel sei das Verstehen (*xynesis*) und die Urteilskraft (*to krinon*) in allen harmonischen Zusammenhängen. Konkretes wie Hände, Stimme, Mund und Atem müßten als etwas Untergeordnetes gelten. So dürfe man auch die Natur des Harmonischen - eines harmonisches Gefüges - nicht auf ein Instrument zurückführen, nichts nämlich an den Instrumenten gebe dem harmonischen Gefüge seine Ordnung. An dieser Stelle folgen nun einige für uns wichtige Bemerkungen zu den Auloi:

οὐ γὰρ, ὅτι ὁ αὐλὸς τρυπήματά τε καὶ κοιλίας ἔχει καὶ τὰ λοιπὰ τῶν τοιούτων, ὅτι δὲ χειρουργίαν τὴν μὲν ἀπὸ τῶν χειρῶν τὴν δ' ἀπὸ τῶν λοιπῶν μερῶν οἷς ἐπιτείνειν τε καὶ ἀνιέναι πέφυκε, διὰ τοῦτο συμφωνεῖ διὰ τεσσάρων ἢ διὰ πέντε ἤτοι διὰ πασῶν, ἢ τῶν ἄλλων διαστημάτων ἕκαστον λαμβάνει τὸ προσήκον μέγεθος.

Nicht nämlich, weil der Aulos Löcher und Höhlungen und sonstiges dieser Art hat, und nicht weil er eine Spieltechnik <hat> - teils durch

²³ Die meisten dieser Stimmungen referiert auch Ptol., Harm. 1,13, er rechnet sie aber in Saitenlängen um, so daß sie auf einem *kanon* zu Gehör gebracht werden können.

die Hände, teils durch die übrigen Mittel, mit denen man <einen Ton> höher und tiefer machen kann -, <nicht> deswegen konsoniert er in Quart oder Quint oder Oktave oder nimmt ein jedes der anderen Intervalle die gehörige Größe an.

In dieser Übersetzung folge ich der Interpretation von Macran²⁴ und Da Rios²⁵, nicht der von West²⁶. West versteht *οὐ δὲ* adversativ, nicht anreihend, in dem Sinne also, daß es nicht die technische Beschaffenheit des Aulos, sondern die Spieltechnik ist (skilful operation), die den Intervallen die richtige Größe gibt. Aristoxenos fährt aber folgendermaßen fort:

πάντων γὰρ τούτων ὑπαρχόντων οὐδὲν ἦτον τὰ μὲν πλείω διαμαρτάνουσιν οἱ ἀλγῆται τῆς τοῦ ἡρμοσμένου τάξεως.
Denn obwohl alle diese Mittel zur Verfügung stehen, verfehlen die Aulosspieler nichtsdestoweniger meist die Ordnung des harmonischen Gefüges.

'Alle diese Mittel' muß auch die zuvor genannte Spieltechnik (*cheiourgia*) einschließen. Es schließt sich folgender Text an:

ὀλίγα δ' ἐστὶν ἃ τυγχάνουσι ποιοῦντες πάντα ταῦτα, καὶ γὰρ ἀφαιροῦντες καὶ παραβάλλοντες καὶ τῷ πνεύματι ἐπιτείνοντες καὶ ἀνιέντες καὶ ταῖς ἄλλαις αἰτίαις ἐνεργοῦντες.
Wenig aber ist es, das sie treffen, wobei sie all das tun, nämlich sowohl <die Finger> wegziehen und anlegen als auch mit dem Atem den Ton anheben und senken sowie die anderen Mittel anwenden.

Die hier angeführten Tätigkeiten halte ich, wie offenbar auch da Rios, für eine konkretere Ausführung der weiter oben allgemeiner beschriebenen *cheiourgia*²⁷. In der Deutung von ἀφαιροῦντες καὶ παραβάλλοντες weiche ich jedoch von da Rios wie von Macran und West ab, die alle, an eine Plutarch-Stelle anknüpfend²⁸, ein Auseinander- und Parallelstellen der beiden Aulosrohre annehmen. Plutarch verwendet allerdings andere Worte:

διὰ τί ... συναχθεὶς πρὸς τὸν ἕτερον <βαρύτερον>, διαχθεὶς δὲ ὁξύτερον ἦχε;

²⁴ H. S. Macran, *The Harmonics of Aristoxenos*, edited with Translation, Notes, Introduction and Index of Words, Oxford 1902 (Nachdr. Hildesheim 1974), S. 179.

²⁵ R. da Rios, *Aristoxeni Elementa Harmonica*, Rom 1954, Übersetzung S. 62f.

²⁶ M. L. West, a.a.O. S. 96.

²⁷ R. da Rios, a.a.O. S. 63; so auch A. Barker, *Greek Musical Writings II*, Cambridge 1989, S. 157f. Macran und West sehen in diesen Tätigkeiten jedoch etwas anderes, Macran die Mittel, wenigstens einige Töne richtig zu treffen, West die Ursache für das häufige Verfehlen sauberer Töne.

²⁸ Plut., *Non posse suaviter* 1096a.

Kann man παραβάλλω noch gut im Sinne von συνάγω verstehen, so fällt mir die Gleichsetzung von διάγω und ἀφαιρέω schwerer. Vor allem aber ist der zitierte Plutarch-Text in der Sache völlig ungeklärt. Dagegen gehört die von mir bevorzugte Deutung - die Teilabdeckung eines Grifflochs - zu den einfachsten Mitteln, die Tonhöhe zu modifizieren²⁹. Mit ἀφαιρέω scheint Aristoxenos das leichte Wegziehen eines Fingers zu bezeichnen, derart daß ein abgedecktes Griffloch einen Spalt weit geöffnet wird; dadurch wird der vorige Ton etwas erhöht. Umgekehrt wird ein Ton etwas erniedrigt, wenn man einen Finger an das oberste offene Griffloch bringt und den Luftaustritt ein wenig hemmt³⁰; das scheint mit παραβάλλω gemeint zu sein. Daß von βάλλω abgeleitete Wörter in ähnlichem Sinn gebraucht werden konnten, belegt Artemons Bericht über den 'Dreifuß' des Pythagoras von Zakynthos bei Athenaios 14,637e³¹: διείρας δὲ τὴν εὐώνυμον χεῖρα πρὸς τὴν ἐπιβολὴν ...; mit ἐπιβολή ist hier das dämpfende Auflegen der Finger auf die Saiten gemeint.

Der Sinn der ganzen Aristoxenos-Passage ist klar: Keinesfalls reicht, wenn es darum geht, die richtigen Töne zu treffen, die Positionierung der Grifflöcher, aber auch die Spieltechnik reicht nicht, wenn sie nicht von Verstehen (*xynesis*), Urteilskraft (*to krinon*) und Sinneswahrnehmung (*aisthesis*) regiert wird³². Positiv gewendet drückt Aristoxenos sein Anliegen so aus:

...τάξιν γὰρ τινα καθόλου τῆς φύσεως τοῦ ἡρμοσμένου θαυμαστὴν μεταλαμβάνει τῶν ὀργάνων ἕκαστον ἐφ' ὅσον δύναται, τῆς αἰσθήσεως αὐτοῖς ἐπιστατούσης ...

...denn ein jedes der Instrumente übernimmt, soweit es dazu in der Lage ist, eine geradezu wunderbare, der Natur des harmonischen Gefüges insgesamt eigene Ordnung, wenn die Sinneswahrnehmung sie regiert ...

Und wenn doch jemand meinte, er müßte umgekehrt verfahren und zur Bestimmung einer Melodie ein Instrument verwenden, so sollten es, sagt Aristoxenos, jedenfalls nicht die Auloi sein, denn dieses Instrument schwanke am meisten, sowohl hinsichtlich der Herstellung als auch hinsichtlich der Spieltechnik und seiner eigenen Natur nach:

²⁹ Im Extremfall können bei grifflochlosen Flöten - etwa ungarischen Hirtenflöten - nur mit verschiedenen Teilabdeckungen des Endlochs ganze Tonkalen erzeugt werden.

³⁰ Das entspricht einer Verkleinerung des Grifflochs, die ja, wenn das Loch einmal gebohrt ist, anders nicht leicht zu erreichen ist.

³¹ Die Seiten dieses 'Dreifußes' bilden 3 verschieden gestimmte Leiern. Er war drehbar (mit dem Fuß) und ermöglichte so eine Modulation. Der Spieler hielt die linke, meist dämpfende Hand offenbar von unten in den 'Dreifuß'.

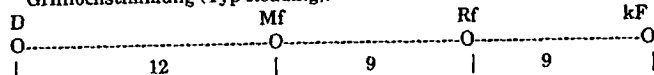
³² Aristoxenos, *Harm.* 2,38, sagt, das musikalische Verstehen (*xynesis*) beruhe auf zwei Grundlagen, Wahrnehmung (*aisthesis*) und Erinnerung (*mneme*).

μάλιστα πλανᾶται καὶ κατὰ τὴν αὐλοποιίαν καὶ κατὰ τὴν χειρουργίαν καὶ κατὰ τὴν ἰδίαν φύσιν.

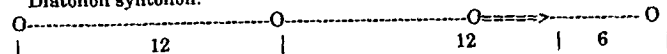
Daß man die Tonhöhe nicht nur durch Atemdruck, sondern auch durch Lippendruck beeinflusste, belegen zwei Stellen bei Aristoteles, De audib. (bei Porph., In Ptol. Harm. p. 71 und p. 75 Düring). Im Vordergrund steht dort allerdings die Veränderung der Klangfarbe. Aristoxenos scheint, indem er Harm. 2,39 *stoma* neben *pneuma* setzt, auf Lippen- wie Atemdruck anzuspielen. Die Kombination von beidem macht es möglich, den 'Normalton' eines Grifflochs auf Doppelrohrblattinstrumenten nach unten und nach oben zu 'ziehen', auf Instrumenten des Mittelalters und der Renaissance z.B. bis zu einem Halbton in jede Richtung. Der Ziehbereich antiker Instrumente dürfte - auch nach Aulosrekonstruktionen zu urteilen - ähnlich gewesen sein.

Die Teilabdeckung eines Tonlochs erlaubt grundsätzlich, das ganze Kontinuum der Tonhöhen bis zum nächst tieferen Griffloch zu erzeugen. Im folgenden möchte ich zeigen, daß es möglich war, allein mit diesem Mittel die Tetrachordstimmungen nach Philolaos, Archytas und Aristoxenos auf allen Instrumenten der Gruppen A und B zu spielen. Dabei gehe ich davon aus, daß die theoretischen Tetrachordstimmungen auf die Quart zwischen den Grifföchern für Daumen und kleinen Finger - also die Ausgangsquart der Rekonstruktion - gelegt werden sollen. Die Aufteilung dieser Quart bewegt sich bei den erhaltenen Auloi im wesentlichen zwischen zwei Grenztypen, erstens der Aufteilung 200/150/150 Cent bzw. 12/9/9 Dreißigstel der Quart (Typ Reading) und zweitens der Aufteilung 150/200/150 Cent bzw. 9/12/9 Dreißigstel der Quart (Typ Ephesos A). Es soll nun gezeigt werden, wie mit diesen Aulostypen die Tetrachordstimmungen nach Aristoxenos gespielt werden konnten, und zwar in einer schematischen Übersicht, in der der Effekt einer Teilabdeckung durch Pfeile dargestellt wird:

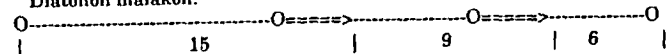
Grifflochstimung (Typ Reading):



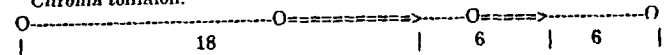
Diatonon syntonon:



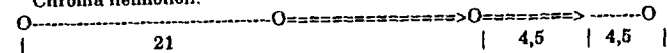
Diatonon malakon:



Chroma toniaion:

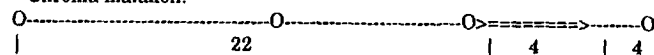


Chroma hemiolion:

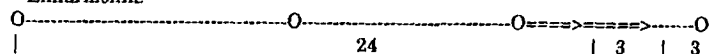


Soweit hat jeder Ton sein eigenes Griffloch. Im *chroma hemiolion* ist aber die Teilabdeckung mit dem Mittelfinger schon zu einer Vollabdeckung geworden, die nicht mehr verstärkt werden kann. In den beiden verbleibenden Tetrachordstimmungen müssen daher beide Innentöne des Tetrachords durch verschiedene Teilabdeckungen ein und desselben Fingers, des Ringfingers, erzeugt werden:

Chroma malakon:

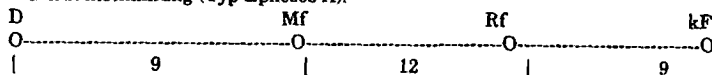


Enharmonik:

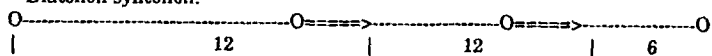


Analog ist das Verfahren beim Typ Ephesos A, nur muß dort, wie das Beispiel des *Diatonon Syntonon* zeigen mag, der Mittelfinger immer etwas stärker abdecken:

Grifflochstimung (Typ Ephesos A):



Diatonon syntonon:



Die übrigen Auloi der Gruppen A und B liegen in ihrem Verhalten zwischen dem des Reading-Aulos und dem des Aulos Ephesos A. Die Stimmungen nach Philolaos und nach Archytas waren mit denselben Mitteln zu erreichen.

Die Übersicht zeigt, daß die Innentöne des Tetrachords, die *phthongoi kinoumenoi*, mit verschiedenen, kaum jemals ganz exakten Teilabdeckungen zu spielen sind, während die Ecktöne, die *phthongoi hestotes*, falls nur die Quart bei der Herstellung sauber gestimmt wurde, ohne Teilabdeckungen auskommen: Beim oberen Grenztone muß das Daumenloch ganz geöffnet sein, beim unteren das Ringfingerloch ganz geschlossen. So schlägt sich die Unterscheidung von *phthongoi kinoumenoi* und *hestotes* auch in der Spieltechnik nieder, und zwar durchaus im Sinne der Wortbedeutungen. Dasselbe gilt für den Instrumentenbau: Es erübrigte sich, die Innentöne bei der Herstellung sauber zu stimmen, wenn man ohnehin die Wahl zwischen verschiedenen Stimmungen haben wollte.

Für die Musikgeschichte ergibt sich eine interessante Schlussfolgerung: Die erhaltenen Auloi des 6. bis 4. Jahrhunderts v. Chr. sind offenbar nicht im Hinblick auf die Enharmonik gebaut worden, denn das Griffloch für den Mittelfinger wäre dort überflüssig; in Diatonik und Chromatik ist es jedoch nötig, und es ist so plziert, daß alle Varianten dieser Tongeschlechter,

insbesondere auch das *diatonon syntonon* und das *chroma toniaion*, gespielt werden konnten.

3. Systemata

Die Rekonstruktion der Grifflochstimmungen durch Landels und West stützte sich auf den Ansatz einer (reinen) Quart und damit letztlich auf die Tetrachordstruktur antiker Skalen. Es ist also sinnvoll, auf die Ausgangsquart einer Rekonstruktion - wie im vorigen Abschnitt geschehen - ein Tetrachord zu legen. Läßt sich dieses Tetrachord nun innerhalb der alten Tonsysteme näher bestimmen? Ein deutlicher, ja eindeutiger Hinweis ist der Ganzton, der sich bei den Auloi der Gruppe A oberhalb der Quart anschließt: Diese Konstellation gibt es bei den von den Theoretikern überlieferten Skalen nur einmal, es muß sich - in älterer Terminologie - um das Tetrachord zwischen Mese und Hypate, also das spätere Tetrachord Meson handeln, über welchem - zwischen Mese und Paramese - der diazeuktische Ganzton liegt³³. Den Ton unterhalb des Tetrachords wird man dann mit der alten Hyperhypate identifizieren, nach Boethius Mus. 1,20, einem Abschnitt, der weitgehend auf Nikomachos fußt, der ersten Erweiterung des früheren dorischen Oktachords³⁴. Diese Erweiterung schreiben Boethius und Nikomachos einem Prophrastos aus Pierien zu³⁵. Mag man die weiteren Stufen des Ausbaus zum vollständigen System, wie ihn Boethius schildert, auch mit berechtigter Skepsis betrachten³⁶, das Enneachord mit Hyperhypate ist vermutlich historisch, denn es findet sich - als dorische Harmonia - unter den schon erwähnten platonischen Skalen, die Aristides Quintilianus, Mus. 1,9, beschreibt, und zwar als eine Skala folgender Form: *a', f', e+, e', d', b, a+, a, g*. Die Tonlöcher decken - bei den Auloi der Gruppe A - in diesem Modell den Bereich *e'* bis *g* ab, wobei natürlich von der absoluten Tonhöhe abzusehen und primär wohl an eine diatonische Stimmung zu denken ist. Damit wäre das Verhältnis von Tonlochstimmungen und Theoretikerskalen schon zu einem guten Teil geklärt. Stimmt diese Erklärung, so muß die Hyperhypate - nach dem Zeugnis der ältesten Aulosfragmente - schon ab ca. 500 v. Chr. in Gebrauch gewesen sein.

Es stellt sich nun die Frage nach der Spielbarkeit des oberen Tetrachords, des Tetrachords zwischen Paramese und Nete, das später Diezeugmenon genannt wurde und im obigen Modell den Bereich *a'* bis *e'* abdeckt. Da diese

³³ Zur Terminologie vgl. z.B. A. J. Neubecker, a.a.O. S. 99-102.

³⁴ Dieses Oktachord bestand aus zwei disjunkten Tetrachorden.

³⁵ Boeth., Mus. 1,20 (S. 208 Friedlein); Nikom., Exc. c. 4 (S. 274 v. Jan).

³⁶ Boeth., Mus. 1,20, deutet das Anwachsen der Saitenzahl in archaischer und klassischer Zeit als ganz geradlinige Entwicklung auf das 15-tönige System hin, während viele andere Indizien, etwa das Streben nach Modulationsfähigkeit im 5. Jahrhundert, eher auf die Einfügung von Zwischentönen deuten.

Frage unmittelbar mit der nach der Überblasbarkeit der antiken Auloi zusammenhängt, muß ich mich zunächst diesem Problem zuwenden.

Es gibt eine Aristoxenos-Stelle, Harm. 1,21, die von Macran, dem schon erwähnten Herausgeber und Kommentator des Aristoxenos, in dem Sinne interpretiert worden ist, daß die Auloi überblasen werden konnten, und zwar mit Hilfe einer Vorrichtung namens *syrix*, eigentlich 'Rohr', was auf eine seitliche Bohrung in den Holmoi, ein Überblasloch, zu beziehen sei. Tatsächlich scheint *syrix* nach Athenaios 14,637f ganz allgemein, also auch bei Saiteninstrumenten, ein Spiel in der Oberoktave zu bedeuten³⁷, und von einer *syrix*, die am Aulos herauf oder herunter gezogen werden konnte, und zwar mit erhöhender Wirkung für alle Töne, berichtet auch Plutarch, Non posse suaviter 1096a: διὰ τὴν σύριγγος ἀνασκαμμένης πᾶσιν ὀξύνεται τοῖς φθόγγοις; Nach Ps.-Plutarch, Mus. c. 21, soll Telephanes aus Megara - wohl um die Mitte des 4. Jahrhunderts - sich geweigert haben, dieses damals offenbar weit verbreitete Mittel einzusetzen:

Ἀντίκα Τηλεφάνης ὁ Μεγαρικὸς οὕτως ἐπολέμησε ταῖς σύριγγιν, ὥστε τοὺς αὐλοποιοὺς οὐδ' ἐπιθεῖναι πῶποτ' εἴασεν ἐπὶ τοὺς αὐλοὺς, ἀλλὰ καὶ τοῦ Πυθικοῦ ἀγῶνος μάλιστα διὰ τοῦτ' ἀπέστη.

Man könnte bei dieser *syrix* an ein Rohrstück denken, das mittels eines Schiebers - solche Schieber kennen wir von dem Aulosmodell aus Pergamon³⁸ - ein Überblasloch verschließen oder freigeben konnte.

Aristoxenos, Harm. 1,20/21, sagt nun, daß der Ambitus der menschlichen Stimme wie auch eines jeden Instruments das Intervall von zwei Oktaven und einer Quinte nicht überschreite; leicht aber könne man drei Oktaven und mehr erreichen, wenn man verschiedene Auloi, hohe und tiefe, zusammennähme oder wenn man bald *συρίττει*, bald *αὐλεῖ*:

τάχα γὰρ ὁ τῶν παρθενίαν αὐλῶν ὀξύτατος φθόγγος πρὸς τὸν τῶν ὑπερτελειῶν βαρύτατον μῆζον ἂν ποιήσῃ τοῦ εἰρημένου τρις διὰ πασῶν διάστημα καὶ κατασπασθείσης γε τῆς σύριγγος ὁ τοῦ συρίττοντος ὀξύτατος πρὸς τὸν τοῦ αὐλοῦντος βαρύτατον μῆζον ἂν ποιήσῃ τοῦ ῥηθέντος διαστήματος.

Es ist in der Tat eine Frage der Interpretation, ob man hier an verschiedene Instrumente oder an verschiedene Spielarten auf ein und demselben Instrument zu denken hat. Für die letzte Möglichkeit scheint zu sprechen, daß ein Beispiel für verschiedene Instrumente ja schon gegeben wurde und daß der absolute Genitiv *κατασπασθείσης γε τῆς σύριγγος* andernfalls überflüssig wäre.

Heinz Becker, der seine Habilitationsschrift den Rohrblattinstrumenten in Antike und Mittelalter gewidmet hat³⁹, denkt bei *συρίττων* und *αὐλῶν* an verschiedene Instrumente. Martin L. West⁴⁰ glaubt nicht an ein Überblasen beim normalen Spiel, u. a. deshalb, weil der Aulos als zylindrisches gedacktes Instrument in die Duodezime überblasen müßte und so eine große Lücke zwischen den Registern entstünde; andererseits rechnet er doch mit einer gelegentlichen Ausnutzung des Überblasens für spezielle virtuose Effekte und hält eine Interpretation unserer Stelle im Sinne von Macran für möglich.

³⁷ Athenaios zitiert hier den Historiker Philochoros (um 300 v. Chr.), der die Erfindung des Oberoktavspiels (auf der Kithara) - auch *magadis* genannt - dem Lysandros von Sikyon (wohl um 500) zuschreibt. Daß *magadis* häufig in diesem Sinne verwendet wurde, belegt M. L. West, a.a.O. S. 73.

³⁸ Vgl. M. L. West, a.a.O. S. 88.

³⁹ H. Becker, Zur Entwicklungsgeschichte der antiken und mittelalterlichen Rohrblattinstrumente, Hamburg 1966, S. 74-76.

⁴⁰ M. L. West, a.a.O. S. 101-103.

Ich habe, um das Problem zu lösen, den Aulos von Korinth mit zylindrischem Rohr und stufenweise enger werdenden Innenbohrungen zweier Holmoi nachgebaut⁴¹, und zwar einmal etwa im Maßstab 2:3 verkleinert (eine Art von Quintaulos also) und zweimal in originaler Größe. Ein verkleinertes Modell ist deswegen sinnvoll, weil es auch solche kleinen Auloi gab und die Grifflöcher größerer Auloi nur schwer zu erreichen sind. Der Nachbau in Originalgröße mußte in zwei Versionen durchgeführt werden, weil das jetzige obere Ende des Aulosrohrs vielleicht nur ein glatter Bruch ist. Nimmt man an, daß das Aulosrohr in seiner ursprünglichen Länge erhalten ist, so werden die Holmoi ungewöhnlich lang, nämlich - im Gegensatz zu den Vasenbildern - länger als die Hälfte des Aulosrohrs. Nimmt man dagegen einen glatten Bruch an und verlängert den erhaltenen Rohrabchnitt z. B. um 33 mm, so kommt man zu einer guten Übereinstimmung mit den Vasenbildern und - wie wir sehen werden - zu etwas besseren akustischen Resultaten. Zunächst das Hauptergebnis: Alle drei Nachbauten lassen sich überblasen, und zwar auch ohne Überblasloch. Da im einzelnen aber einige Unterschiede bestehen, seien die drei Modelle im folgenden gesondert besprochen.

a) Der verkleinerte Aulos⁴²:

Das kleine Modell läßt sich mit Bombardenrohrblättern zunächst in eine kleine Sexte (1 Ton), dann in eine 'mittlere' (1 Ton) und schließlich in eine große Sexte (1 Ton) überblasen. Ein Überblasloch im unteren Holmos hat diese Intervalle kaum verändert. Bei konischer Aufbohrung der Holmosstufen ist aus der Sexte eine Septime geworden, und Oboenrohrblätter haben auch zu Überblasintervallen von Septimen, Oktaven und Nonen geführt. Hält man sich an die Überblasintervalle, die mit Bombardenrohrblättern - der sicherlich authentischeren Bestückung - erzielt wurden, so ergibt sich folgendes Bild (ohne Bezug auf die absolute Tonhöhe):

Grifflochstimmung (Gruppe A):

e'.....d'.....c'.....b.....a.....g+ (Grundregister)
g+.....f+.....es' (überblasen)

Vermutlicher Tonvorrat:

g'.....f'.....e'.....es'.....d'.....c'.....b.....a.....g

⁴¹ Für Hilfe beim Aulosbau in Rat und Tat danke ich Stephan Herold und Rainer Rücker von der Werkstatt 'Die Flöte' (Berlin), für das Austesten der Spielmöglichkeiten außerdem Klaus Sonnemann (Berlin). Der Klang der nachgebauten Auloi ist mit Rohrblättern für Bombarde, Schalmei und Englischhorn ausgesprochen kräftig, mit Oboenrohrblättern etwas geschmeidiger.

⁴² Gesamtlänge ohne Rohrblätter 235 mm, mit Rohrblättern 270 mm, akustische Verkürzung 13 mm; Holmoi 75 mm, mit Zapfen 89 mm; Innendurchmesser: oberer Holmos 4 mm, unterer Holmos 6 mm, Rohr 10 mm.

Die Trite es' neben der Paramese e' führt zu einer gewissen Modulationsfähigkeit. Nimmt man es' und c' aus, so ergibt sich das Gerüst der phrygischen Harmonia, die Aristoteles Quintilianus, Mus. 1,9, unter den platonischen Skalen anführt; durch Teilabdeckung oder bloßes Ziehen erreichbar, sind nur noch e+ und a+ hinzuzunehmen. Tatsächlich schreibt Anon. Bellermand II,28 der phrygischen Harmonia eine besondere Rolle bei den Blasinstrumenten zu: ἡ φρύγιος ἁρμονία πρῶτεύει ἐν τοῖς ἐμπνευστοῖς ὀργάνοις. Die dorische Harmonia unterschied sich von ihr nur im höchsten Ton: Sie hatte a' statt g', einen Ton, der auf diesem Aulosmodell auch von geübten Spielern nicht mehr zu erreichen war. Vielleicht erklärt eine technische Beschränkung dieser Art das Charakteristikum der alten phrygischen Skala.

Für die Auloi der Gruppe B liefert das verkleinerte Modell folgende Ergebnisse⁴³:

Grifflochstimmung (Gruppe B):

es+.....d'.....c+.....b.....a.....g+ (Grundregister)
g+.....fis'.....e' (überblasen)

Vermutlicher Tonvorrat:

g'.....f'.....e'.....es'.....d'.....c'.....b.....a.....g+

Hier scheint der tiefste Ton, der sich keiner bekannten Skala anpassen läßt, vor allem zum Überblasen verwendet worden zu sein, jedenfalls ist er noch nicht als Hyperhypate ausgelegt. Ansonsten entspricht der verfügbare Tonvorrat dem der Gruppe A, nur daß hier, bei den älteren Auloi, offenbar noch mehr Korrekturen durch Teilabdeckung der Grifflöcher oder Ziehen der Töne erforderlich waren.

b) Der Aulos mit den Holmoi normaler Länge⁴⁴:

Für dieses Modell haben sich Englischhorn-Rohrblätter als geeignet erwiesen. Damit lassen sich die drei tiefsten Töne in eine eher große Sexte überblasen, mit einiger Mühe auch der vierte Ton in eine eher kleine, darüber hinaus aber alle sechs Töne des Grundregisters in die Oktave;

⁴³ Auch für die Auloi der Gruppe B können die Überblasintervalle mit Bombardenrohrblättern, die drei Sexten zunehmender Größe, als beste Annäherung an die historischen Verhältnisse gelten. Allerdings würde die kleine Sexte auf dem tiefsten Ton (g+) lediglich den höchsten Ton des Grundregisters (es+) verdoppeln. Da nun bei den Auloi der Gruppe A die 'mittlere' Sexte etwas näher an der großen als an der kleinen zu liegen scheint, halte ich es für wahrscheinlich, daß bei den Auloi der Gruppe B das zweite Überblasintervall der großen Sexte noch näher kam und das erste eine in strengerem Sinne 'mittlere' Sexte war.

⁴⁴ Gesamtlänge ohne Rohrblätter 384 mm, mit Rohrblättern 419 mm, akustische Verkürzung 20 mm; Holmoi 115 mm, mit Zapfen 152 mm; Innendurchmesser: oberer Holmos 5,5 mm, unterer Holmos 9 mm, Rohr 13 mm.

sogar die überblasenen Sexten lassen sich - wenn auch mit Mühe - noch einmal 'oktavieren', allerdings mit kleiner werdendem Überblasintervall: Über der Oberoktave des Grundregisters erreicht man zunächst eine große Sext, dann je eine 'mittlere' und eine kleine sowie schließlich zwei Quinten:

Grifflochstimmung (Gruppe A):

a.....g.....f.....es+.....d.....c	(Grundreg.)
(d-')••c'•••h-•••••a-	(1. überb.)
a'•••••g'•••••f'•••es+'•••d'•••••c'	(2. überb.)
(d'')•••••c'••h-••••a'	(3. überb.)

Vermutlicher Tonvorrat:

(c'••h'••b')•a'•••••g'•••••f'•••••es'•d'•••••c'
c'•••••b•••a••as•g'•••••f'•••••es•d'•••••c

Dies ist im wesentlichen - wobei wieder von der absoluten Tonhöhe abzusehen ist - das für das verkleinerte Modell ermittelte System, allerdings verdoppelt durch die Oberoktave. Besonders wichtig ist hier die Sexte (h-) über dem zweiten Ton des Grundregisters, die die Lücke zur Oberoktave schließt (zwischen a und c'). So hat man insgesamt ein System, das ohne die anderen Sexten die Duodezime um einen Ganzton überschreitet, mit ihnen aber gut zwei Oktaven erreicht; dabei dürften die höchsten Töne - b', h' und c'' - nur von wirklich virtuoson Spielern verwendet worden sein. Der gut spielbare Bereich von c bis a' läßt sich auf verschiedene Weise interpretieren. Außer g kann nämlich auch c' als Mese aufgefaßt werden; dann wird c zum Proslambanomenos und mit der Wahl von as statt a unsere Skala bis g' zu einem Ausschnitt des größeren vollständigen Systems; a' paßt nicht mehr in dieses System, weder mit Mese g, noch mit Mese c'. Jedenfalls liegen in g'-d', d'-a, g-d und c'-g gültige Tetrachorde vor. Ferner ist damit zu rechnen, daß es+, h- und es+ nicht nur zu es, b und es' gesenkt, sondern auch zu e, h und e' hochgedrückt wurden. Dann sind auch a'-e', e'-h und a-e gültige Tetrachorde, so daß auch a als Mese gelten kann. Durch alleiniges Hochdrücken von es+ zu e konnte schließlich mit den Tetrachorden g'-d', d'-a und a-e das kleinere vollständige System gespielt werden (wobei dann c unterhalb des Proslambanomenos liegt). So bietet der Aulos schon in seiner Grundstimmung und im Hinblick nur auf die Standardsysteme eine ganze Reihe tonaler Möglichkeiten, und durch weitergehende Verwendung von Teilabdeckungen und vermehrtes Ziehen der Töne konnten zahllose andere hinzugewonnen werden. Platon irrte also nicht, wenn er (Rep. 399d3-5) den Aulos als besonders vieltönig (πολυχορδίατον) bezeichnete und die Instrumente, die in allen Tonarten gespielt werden konnten (παναρμόνια), als Nachahmungen des Aulos.

Für die Grifflochstimmung der Aulosgruppe B sind nur wenige Abweichungen zu verzeichnen. Der tiefste Ton und seine Oberoktave, c+

und c+', können nicht durch Teilabdeckungen vertieft werden⁴⁵, der Ton c' ist aber als Sexte über dem dritten Ton des Grundregisters erreichbar. Insofern ergibt sich derselbe Tonvorrat, mit der Ausnahme von c+, das wohl vor allem zum Überblasen verwendet wurde. War vorher - in Gruppe A - a der höchste Ton des Grundregisters und a- die tiefste überblasene Sext, so ist das hier umgekehrt⁴⁶, doch ändert das nichts am Tonvorrat. Wie schon am Beispiel des verkleinerten Modells gezeigt, besteht also der Hauptunterschied darin, daß bei den Auloi der Gruppe B häufiger spieltechnische Korrekturen der Tonhöhe nötig waren.

Geht man bei den Auloi der Gruppe B dem Schema gleichmäßig überblasener Tetrachorde nach, so fällt zunächst auf, daß die Intervallfolge 3/4, 3/4, 1, 3/4, 3/4 nicht nur in der Mitte die Quart 3/4 + 1 + 3/4 enthält, sondern, um je einen Dreiviertelton verschoben, auch die Quart 3/4 + 3/4 + 1 und 1 + 3/4 + 3/4. Da der Ganzton und die Dreiviertelton nur beim Aulos Ephesos A deutlich ausgeprägt sind und sonst, wie auch in der Gruppe A, die Quart in drei Intervalle ungefähr gleicher Größe zerfällt, kann man davon ausgehen, daß alle drei Quarten (auf es+, d und c+) im wesentlichen gleich aufgebaut waren. Man hätte also beim Überblasen gedanklich ein verschobenes Tetrachord zugrunde legen können: Überbläst man f+, es+, d, c+ in die Sexte, so erhält man fast dasselbe wie beim - offenbar nicht möglichen - Überblasen von g, f+, es+, d in die Quinte (die Unterschiede konnten durch Atem- und Lippendruck ausgeglichen werden). Das Tetrachord Diezeugmenon wäre nach dieser Vorstellung aus dem um eine Stufe nach unten verschobenen Tetrachord Meson hervorgegangen. Am Tonvorrat ändert das natürlich nichts.

c) Der Aulos mit überlangen Holmoi⁴⁷:

Dieses Modell spielt sich am leichtesten mit Oboen-Rohrblättern. Es verhält sich ähnlich wie das Modell mit kürzeren Holmoi, weicht aber in einem wichtigen Punkt ab: Das Grundregister läßt sich nicht in die unteren Sexten überblasen (c', h-, a-), so daß eine kleine Lücke zur Oberoktave offen bleibt. Im unteren Bereich ergibt sich damit die Skala eines alten Heptachords, dessen Erfindung dem Terpander (um 670 v. Chr.) zugeschrieben wurde und das noch für Philolaos belegt ist⁴⁸: (...) d', c', a, g, f, es, d, (c), alles ohne Bezug auf die absolute Tonhöhe; charakteristisch ist hier das Fehlen der späteren Triten Diezeugmenon (b), doch mit Hochdrücken des a dürfte man wohl auch diesen Ton erreicht haben⁴⁹.

Anzumerken ist hier noch, daß einzelne Töne der beiden Nachbauten in Originalgröße einen extrem weiten Ziehbereich haben und daß die tieferen Töne mit Schalmeyen-Rohrblättern - wenn auch nur äußerst mühsam - in

⁴⁵ Zur Teilabdeckung des Stimmlochs wäre ein sechster Finger erforderlich.

⁴⁶ Vgl. e' und es' beim verkleinerten Modell.

⁴⁷ Holmoi 148 mm, mit Zapfen 170 mm; die übrigen Maße wie beim vorigen Modell.

⁴⁸ Nikom., Harm. c. 3 u. 9; Ps.-Aristot., Probl. 19,25, 32, 44. Vgl. M. L. West, a.a.O. S. 176f.

⁴⁹ Hierzu paßt, daß nach Proklos, in Alc. 197,10f., jedes Griffloch des Aulos wenigstens drei brauchbare Töne liefert (und 'bei Öffnung der Nebenbohrungen' noch mehr).

die Doppeloktave überblasen werden können, dies allerdings mit schon weitergehender Veränderung des Klangcharakters. Außerdem können auf dem verkleinerten Modell sehr hohe, leisere, fiepende Töne erzeugt werden, die zwei Oktaven und eine Quint über dem Grundregister liegen. Vermutlich sind dies die Töne des *syrimos*, auf den Aristoxenos, Harm. 1,21, anspielt; nur mit ihnen läßt sich auf ein und demselben Instrument das Intervall von drei Oktaven erreichen und überschreiten. Ob Aristoxenos aber mit κατασπασθεις γε της σφύγγος tatsächlich das Öffnen eines Überblaslochs meinte, das konnte durch die drei Nachbauten nicht nachgewiesen werden - dazu wäre eine größere Versuchsreihe erforderlich (bei der auch eine größere Vielfalt von Rohrblättern und Holmos-Konstruktionen zu testen wäre).

Die hier vorgetragenen Ergebnisse hängen natürlich, soweit sie die Details der verfügbaren Skalen betreffen, von der Verlässlichkeit der von Landels und West ermittelten Intervalle ab. Unberührt davon bleibt die Schlußfolgerung, daß sich die Auloi der klassischen Zeit überblasen ließen, teils in Sexten, teils in Oktaven und teils in beide dieser Intervalle sowie in ihre Kombination. Zusammen mit den Möglichkeiten, die Töne eines jeden Grifflochs durch Teilabdeckungen und Veränderung des Lippen- und Atemdrucks in beliebige Nähe zu den Nachbartönen zu bringen, werden die Auloi so tatsächlich zu dem vielseitigen Instrument, als das sie in der griechischen Literatur erscheinen, aber auch zu dem schwer beherrschbaren und oft unsauber gespielten, das Aristoxenos beschreibt.

IN : WÖRTE , BILDER , TÖNE