

ZWEI MODALLOGISCHE ARGUMENTE FÜR DEN DETERMINISMUS: ARISTOTELES UND DIODOR

Eine Analyse der Modallogik von Aristoteles und den Megarikern und Stoikern mit den Mitteln der modernen Logik ist die wichtigste Aufgabe, die der Aufarbeitung der antiken Logik noch verblieben ist nachdem J. Lukasiewicz die aristotelische Syllogistik und B. Mates die stoische Aussagenlogik im Licht der heutigen Logik interpretiert und andere wie G. Patzig und M. Frede ihre Einsichten erweitert und vertieft haben. Es gibt auch eine Reihe von Arbeiten, in denen moderne modallogische Unterscheidungen zur Analyse der antiken Modallogik eingesetzt werden. Ihre Ergebnisse, so wertvoll sie in einzelnen Punkten auch sein mögen, sind aber insgesamt wenig befriedigend. Der Grund dafür liegt vor allem darin, daß die moderne Modallogik nur "ewige" Sätze betrachtet, d.h. Aussagen, deren Wahrheitswert nicht vom Zeitpunkt ihrer Äußerung abhängt, während diese Beschränkung der antiken Modallogik fremd ist. Typische Beispielsätze, die dort betrachtet werden, sind etwa "Dion geht" und "Es ist Tag". Eine Äußerung des ersten Satzes ist genau dann wahr, wenn sie zu einem Zeitpunkt erfolgt, in dem Dion geht. Sie unterscheidet sich damit von der "ewigen" Aussage "Dion geht am 3.11.1984 um 12 Uhr 16", deren Äußerungen zu allen Zeitpunkten denselben Wahrheitswert haben. Zeitabhängig sind für Aristoteles wie die Stoiker insbesondere die Modalaussagen selbst: Ein künftiges Ereignis, z.B. daß es morgen regnet, ist jetzt möglich; ist es aber eingetreten, so ist es notwendig, und tritt es nicht ein, so ist es nach seinem Ausbleiben unmöglich. Darüber hinaus definiert Diodor die Modalitäten Notwendig und Möglich geradezu durch zeitliche Ausdrücke: Möglich ist für ihn genau das, was ist oder sein wird.

Aus diesem Grund bildet die moderne, nur auf ewige Sätze zugeschnittene Modallogik keine ausreichende Grundlage für die Analyse der antiken Modallogik: Was man braucht, ist vielmehr eine Kombination von Modal- und Zeitlogik. Einen ersten Ansatz dazu hat zwar A. N. Prior in (1957) gemacht, aber seine Behandlung entspricht nicht mehr heutigen Ansprüchen. Modallogik wie Zeitlogik sind seit Er-

scheinen seines Buches entscheidend weiter entwickelt worden, so daß Priors Projekt heute neu in Angriff genommen werden müßte.

Im folgenden sollen zwei modallogische Argumente für den Determinismus analysiert werden: das Argument von Aristoteles in *De interpretatione*, Kap. 9 und das Meisterargument von Diodor. Für diesen Zweck kommt man im wesentlichen mit den Mitteln einer einfachen Zeitlogik aus, da nur wenige elementare modallogische Prinzipien verwendet werden.

Wir beginnen mit der Erörterung des vermutlich späteren Meisterarguments, weil in ihm die Voraussetzungen der Beweisführung deutlicher werden als bei Aristoteles. Beide Argumente sind aber inhaltlich eng verwandt und erhellen sich gegenseitig.

1. DAS MEISTERARGUMENT DES DIODOR

Diodoros Kronos, der bis 307 v. Chr. lebte, war Megariker, also Mitglied der bedeutendsten unter den sokratischen Schulen, in der man sich intensiv mit logischen Problemen befaßte. Neben Diodor gehörte ihr z.B. auch Eubulides an, auf den die Antinomie des "Lügners" zurückgeht – bis heute Thema lebhafter Diskussionen. Der beste Logiker der Schule scheint aber Diodor gewesen zu sein – Sextus Empiricus bezeichnet ihn als διαλεκτικώτατος.

Den einzigen genaueren Bericht von seinem Meisterargument, dem κυριεύω λόγος, gibt Arrian in den Dissertationen des Epiktet (II, 19). Danach bestand es im Nachweis der Unverträglichkeit der folgenden drei Sätze:

- (I) *Jede wahre Vergangenheitsaussage ist notwendig.*
(πᾶν παρεληλυθὸς ἀληθὲς ἀναγκαῖον εἶναι)
- (II) *Aus Möglichem folgt nichts Unmögliches.*
(δυνατῷ ἀδύνατον μὴ ἀκολουθεῖν)
- (III) *Es gibt etwas Mögliches, das weder wahr ist noch sein wird.*
(δυνατὸν εἶναι ὃ οὐτ' ἔστιν ἀληθὲς οὐτ' ἔσται)

Das Wort παρεληλυθός bezeichnet sowohl etwas Vergangenes bzw. eine Aussage über Vergangenes wie eine Aussage in Vergangenheitsform. Diese – wie wir sehen werden für das Argument entscheidende – Ambiguität soll durch die Verwendung des Wortes "Vergangenheitsaussage" in (I) wiedergegeben werden. Mit der Rede von

“Aussagen” schließen wir uns M. Frede in (1974) an: Möglich und notwendig sowie wahr und falsch sind nach antikem Verständnis Propositionen (stoisch: ἀξιώματα), aber vieles was von Propositionen gesagt wird, würden wir auf Sätze beziehen.

Wie nun die Unverträglichkeit der drei Annahmen bewiesen wurde, ist nicht überliefert. Klar ist aber, daß Diodor die Aussagen (I) und (II) als evident akzeptierte, also aufgrund seines Arguments (III) verwarf, und so den problematischen Teil seiner Definition des Möglichen rechtfertigte:

Möglich ist, was wahr ist oder sein wird.

Von dieser Definition berichten auch andere Autoren wie z.B. Boethius und Cicero.¹ Ihr unproblematischer Teil ist die Behauptung, gegenwärtige oder künftige Wahrheit sei *hinreichend* für Möglichkeit – Tatsachen sind ja möglich. Der problematische Teil ist hingegen die These, gegenwärtige oder künftige Wahrheit sei auch *notwendig* für Möglichkeit. Wir sehen normalerweise vieles als möglich an, was nicht eintreten wird. So ist es sowohl möglich, daß Herr NN eines gewaltsamen Todes sterben wird, wie daß das nicht der Fall sein wird. Nur eins von beiden kann aber eintreten.

Akzeptiert man also (I) und (II), dann führt das Meisterargument, indem es (III) widerlegt und damit den problematischen Teil der Definition beweist, zum diodoreischen Möglichkeitsbegriff. Wir schreiben im folgenden

- MA für *Es ist möglich, daß A*
- NA für *Es ist notwendig, daß A*
- FA für *Es wird der Fall sein, daß A*
- PA für *Es war der Fall, daß A,*
- \neg für *nicht*
- \wedge für *und*
- \vee für *oder* (im nicht ausschließenden Sinn)
- \supset für *wenn-dann* (im Sinn der materialen Implikation)
- \equiv für *genau dann, wenn.*

Dann gilt nach Diodor also $MA \equiv (A \vee FA)$ – *Möglich ist was der Fall ist oder der Fall sein wird.* Da genau das notwendig ist, dessen kontradiktorisches Gegenteil nicht möglich ist – also $NA \equiv \neg M \neg A^2$ –

gilt $NA \equiv A \wedge \neg F \neg A$. Schreiben wir

GA für *Es wird immer der Fall sein, daß A*,

so gilt $GA \equiv \neg F \neg A$ (A wird genau dann immer der Fall sein, wenn nicht- A nicht der Fall sein wird), also nach Diodor $NA \equiv A \wedge GA$ – *Notwendig ist das, was der Fall ist und immer der Fall sein wird*.

Breite Beachtung fand das Meisterargument aber nicht als Begründung für die diodoreische Bestimmung des Möglichen – sie wurde schon von seinen Nachfolgern aufgegeben – sondern vor allem deswegen, weil sich aus ihm – in welcher Weise ist wiederum nicht überliefert, aber jedenfalls aus den Prämissen (I) und (II) – ein Determinismus der Form ergab:

Alles, was geschieht, geschieht notwendigerweise,

oder:

Jede wahre Aussage gilt mit Notwendigkeit,

Aus der diodoreischen Definition des Möglichen folgt er jedenfalls nicht unmittelbar.³

Die bisher vorgelegten detaillierten Versuche einer Rekonstruktion des Meisterarguments sind – soweit ich sehe – wenig überzeugend. So deutet etwa E. Zeller in (1882) das Wort ἀκολουθεῖν im Sinn zeitlichen Folgens, also (II) als (II'): "Was möglich ist, wird immer möglich sein" ($MA \supset GMA$) und (I) im Sinn von (I') "Was der Fall ist, ist notwendigerweise der Fall" ($A \supset NA$). (I') widerspricht aber dem Wortlaut, und die Deutung (II') verbietet sich, weil Chrysipps Kritik sich nicht gegen (II') richtete, sondern gegen das Prinzip, aus Möglichem könne nichts Unmögliches logisch folgen.⁴ Prior verwendet in (1957) zwei Zusatzprämissen, von denen eine ($\neg A \wedge \neg FA \supset P \neg FA$) falsch ist, wenn man wie üblich davon ausgeht, daß die Zeitpunkte dicht liegen: Gilt im gegenwärtigen Zeitpunkt t_0 und danach immer $\neg A$, während bis zu t_0 immer A galt, so gibt es dann für jeden Zeitpunkt t mit $t < t_0$ einen Zeitpunkt t' mit $t < t' < t_0$, in dem A gilt, so daß in t gilt FA ; $P \neg FA$ ist also falsch. J. Hintikka verwendet bei seiner Rekonstruktion in (1964) das zusätzliche Prinzip $MA \supset A \vee FA$, also den problematischen Teil der diodoreischen Möglichkeitsdefinition, so daß das ganze Argument überflüssig wird und der Widerspruch sich ohne (I) und (II) ergibt. N. Rescher bezieht sich in (1966) nur auf ewige Sätze, deutet (I) im Sinn von $PA \supset NA$ und (II) im Sinn von Zeller. Und D. Frede läßt in (1970) keine

zeitabhängigen Modalitäten zu und interpretiert die dritte Prämisse von Diodor im Sinn von (III'): "Alles was möglich ist, ist weder der Fall noch wird es der Fall sein" ($MA \supset \neg A \wedge \neg FA$ – für alle A). Die Widerlegung von (III') ergibt dann aber nicht den problematischen Teil der diodoreischen Möglichkeitsdefinition, sondern nur: Es gibt eine Aussage A , für die gilt $MA \wedge A \wedge FA$. Die Rekonstruktion von M. Kneale in (1962), S. 118–122 weist in die richtige Richtung, ist aber zu wenig detailliert und schließt sich zu stark an Prior an.

Bei dem folgenden Versuch einer Rekonstruktion des Meisterarguments wollen wir das Wort "Vergangenheitsaussage" in (I) zunächst im Sinn von "Aussage in Vergangenheitsform" verstehen. Der Beweis könnte dann so ausgesehen haben:

- (a) Diodor ging von (III) aus, also von einer Aussage A , die möglich ist, aber weder wahr ist noch sein wird: $MA \wedge \neg A \wedge \neg FA$.
- (b) Er gab eine Aussage B in Vergangenheitsform an, die mit $\neg A \wedge \neg FA$ logisch äquivalent ist. Nach (a) gilt dann B .
- (c) Als Aussage in Vergangenheitsform gilt B nach (I) notwendigerweise: NB .
- (d) Aus A folgt ferner $A \vee FA$, daraus aber nach (b) $\neg B$. Da also $\neg B$ aus A folgt und nach (a) MA gilt, so gilt nach (II) auch $M\neg B$. Damit erhalten wir aber einen Widerspruch zu (c).

Bleibt also noch, eine passende Aussage B anzugeben. Es gilt nun für alle Aussagen C :

- (IV) Aus "Es ist der Fall, daß C " folgt logisch "Es war der Fall, daß C jetzt der Fall ist", und umgekehrt.

Symbolisch: $C \equiv PJC$. Dabei sei J der von H. Kamp in (1971) eingeführte Operator "Jetzt" (*now*).⁵ Schreibe ich jetzt (am 4.7.1984) diesen Aufsatz, so war es der Fall, daß ich jetzt (am 4.7.1984) diesen Aufsatz schreiben würde. Und das letztere gilt auch nur dann, wenn das erstere gilt.

Eine Aussage B , für die (b) gilt, ist also: "Es war der Fall, daß es jetzt weder der Fall ist noch der Fall sein wird, daß A " – $PJ(\neg A \wedge \neg FA)$.

Ob Diodor tatsächlich so argumentiert hat, werden wir natürlich nie mit Bestimmtheit wissen. Folgende Gründe machen das aber plausibel:

- (1) Die Beweiskraft des Meisterarguments ist in der Antike nie

bestritten worden. Man hat nur die Thesen (I) oder (II) bestritten, um an (III) festhalten zu können. So hat Kleanthes die Annahme (I) und Chrysipp, wie wir schon sahen, die Annahme (II) abgelehnt. Das Argument selbst war also vermutlich korrekt, so daß nur ein schlüssiges Argument als Rekonstruktion akzeptabel ist.

(2) Akzeptabel ist auch nur eine Rekonstruktion, die genau die drei Annahmen verwendet. Der oben skizzierte Beweis ist aber wohl einer der einfachsten, der das tut.

(3) Das Meisterargument wurde, wie eingangs betont, zum Beweis des Determinismus benutzt. Die Determinismusthese ergibt sich nun aber ebenfalls mithilfe von (IV): Gilt $A \vee FA$, so nach (IV) auch $PJ(A \vee FA)$, also nach (I) $NPJ(A \vee FA)$, also nach (IV) und (II) $N(F \vee FA)$. Denn aus (II) ergibt sich das Prinzip: Folgt D aus C , so die Notwendigkeit von D aus jener von C . (Aus der Voraussetzung ergibt sich ja, daß $\neg C$ aus $\neg D$ folgt; gilt daher NC , also $\neg M\neg C$, so nach (II) auch $\neg M\neg D$, also ND .) Während nach (I) schon wahre Aussagen in Vergangenheitsform mit Notwendigkeit gelten, so nach diesem Argument auch Aussagen im Präsens und Futur. Daß das Determinismusargument etwa so aussah, ergibt sich daraus, daß sich die Stoiker, die zwar einen Determinismus annahmen, aber nicht in Gestalt einer absoluten Notwendigkeit alles Geschehens, sondern in der einer "bedingten Notwendigkeit", d.h. einer kausalen Determiniertheit alles Geschehens durch vorhergehende Ursachen, wieder gegen (I) bzw. (II) wandten, so daß diese Thesen im Argument eine Rolle gespielt haben müssen.

(4) Das stärkste Argument für unsere Rekonstruktion liegt aber darin, daß sich bei Aristoteles in *De int.*, 9, wie im folgenden zu zeigen sein wird, ein analoger Beweisgedanke findet. Es ist aber schon wegen der gleichen Prämissen sehr wahrscheinlich, daß sich Diodor auf Aristoteles bezogen hat oder Aristoteles auf Diodor oder eine Vorform des Meisterarguments aus dem Kreis der Megariker.

Zur Kritik des Arguments von Diodor ist nun zu sagen, daß es zwar logisch völlig korrekt ist, aber nicht das leistet, was es leisten soll. Es liefert weder eine akzeptable Begründung für die diodoreische Möglichkeitsdefinition noch für den Determinismus, weil zwar die Annahme II korrekt ist – sie ist ein grundlegendes Prinzip der Modallogik – nicht aber die Annahme (I) in der Form, wie sie im Beweis verwendet wird. Diodor wie Aristoteles gingen von einem Möglich-

keitsbegriff aus, nach dem genau das möglich ist, was real oder realisierbar ist. Was vergangen ist, kann nicht mehr ungeschehen gemacht werden; es ist also in diesem Sinn unmöglich, daß es nicht war. Dann gilt:

Alles Vergangene ist notwendig,

oder:

(Ia) *Jede wahre Aussage über Vergangenes ist notwendig.*

Diese Annahme ist keineswegs unplausibel, wenn wir sie auch gewöhnlich nicht machen. Man kann eine präzise, logisch korrekte Deutung der Möglichkeit angeben, in der (Ia) gilt.⁶ Aus (Ia) folgt jedoch nicht (I) in der Lesart, wie wir sie unserer Rekonstruktion zugrundegelegt haben: Nicht jede Aussage in Vergangenheitsform ist eine Aussage über Vergangenes. Das zeigt gerade das Prinzip (IV): Die Aussage *PJC* handelt trotz ihrer Vergangenheitsform nicht ohne weiteres von Vergangenen. Man wird ja nur dann sagen, eine Aussage rede über Vergangenes, wenn ihr Wahrheitswert nur von dem abhängt, was in der Vergangenheit geschehen ist. *PJC* erfüllt diese Bedingung aber nur dann, wenn *C* selbst sie erfüllt. Ist aber *C*, wie im Beweis, eine Aussage über Gegenwärtiges und Künftiges, so auch *PJC*: $PJ(\neg A \wedge \neg FA)$ ist im gegenwärtigen Zeitpunkt t_0 genau dann wahr, wenn *A* in keinem Zeitpunkt *t* besteht, für den gilt $t_0 \leq t$ (vgl. Anm. 5). Der Wahrheitswert von $PJ(\neg A \wedge \neg FA)$ hängt also von dem ab, was ist und sein wird, nicht aber von dem, was war. Es gibt natürlich auch andere Sätze in Vergangenheitsform, die über Gegenwärtiges oder Künftiges reden, wie z.B. "Ein Kind wurde geboren, das König werden wird": Der Relativsatz bezieht sich hier nicht wie in "Ein Kind wurde geboren, das König werden würde" auf etwas von einem vergangenen Zeitpunkt aus gesehen Zukünftiges, sondern auf die Zukunft, die jetzt noch vor uns liegt.⁷

Die Annahme, jede Aussage in Vergangenheitsform sei eine Aussage über Vergangenes, liegt aber sehr nahe und wird zusätzlich durch die Ambiguität von $\pi\alpha\rho\epsilon\lambda\eta\lambda\upsilon\theta\acute{o}s$ verstärkt. Ihre Plausibilität bewirkt die Überzeugungskraft des Arguments für die diodoreische Möglichkeitsdefinition und den Determinismus.⁸

Der "Trick" des Arguments von Diodor liegt also nach unserer Rekonstruktion im Übergang von (Ia) zu jener Lesart von (I), in der Vergangenheitsaussagen Aussagen in Vergangenheitsform sind, und im

Aufweis logisch äquivalenter Sätze in Vergangenheitsform zu beliebigen Aussagen nach (IV).

2. DIE ARGUMENTE VON ARISTOTELES IN DE INTERPRETATIONE, 9

Der Text des 9. Kapitels von *De interpretatione* ist schwierig und seine Deutung umstritten. Klar ist, daß Aristoteles zeigen will, aus der Annahme, das Prinzip der Bivalenz, nach dem jeder Aussagesatz entweder wahr oder falsch ist, gelte auch für (singuläre) Aussagen über Künftiges, folge ein Determinismus, nach dem jede wahre Aussage mit Notwendigkeit gilt.⁹ Er gibt dann (in 18b26–19a23) Argumente dafür an, daß es kontingente Aussagen über Künftiges gibt, und will auf diese Weise die Annahme der Bivalenz für Aussagen über Künftiges widerlegen.

Die Probleme beginnen bereits mit dem ersten Satz der Einleitung, für Aussagen *A* über Vergangenes oder Gegenwärtiges gelte notwendigerweise, daß sie wahr sind oder falsch: 'Ἐπὶ μὲν οὖν τῶν ὄντων καὶ γενομένων ἀνάγκη τὴν κατὰφασιν ἢ τὴν ἀπόφασιν ἀληθῆ ἢ ψευδῆ εἶναι. Für singuläre Aussagen über Künftiges (τῶν καθ' ἕκαστα καὶ μελλόντων) gelte das hingegen nicht. Schreiben wir *WA* für *A ist wahr* und beachten, daß für Aristoteles eine Aussage nicht-*A* genau dann wahr ist, wenn *A* falsch ist, so kann man die erste Aussage entweder im Sinn von $N(WA \vee W\neg A)$ oder im Sinn von $NWA \vee NW\neg A$ lesen. Aristoteles unterscheidet zwar in 19a28–32 zwischen beiden Aussageformen und betont, daß die zweite nicht aus der ersten folgt, er macht diesen Unterschied jedoch nicht konsequent sprachlich deutlich, sondern setzt das Wort ἀνάγκη meist nur einmal vor die Adjunktion, selbst wenn er den zweiten Fall im Auge hat. Hinzukommt, daß dieses Wort auch oft einfach den logischen oder analytischen Charakter einer Aussage oder Folgerung zum Ausdruck bringt. Da nun Aristoteles in 19a28–b4 betont, daß $N(WA \vee W\neg A)$ auch für Aussagen *A* über Künftiges gilt, ist die Behauptung, die er in der Einleitung für Aussagen über Vergangenes und Gegenwärtiges akzeptiert, aber nicht für Aussagen über Künftiges, offenbar $NWA \vee NW\neg A$, oder besser metasprachlich:

- (V) Für Gegenwarts- wie Vergangenheitsaussagen *A* gilt NWA oder $NW\neg A$.

Für Aristoteles gilt nun im Sinn der Adäquationstheorie der Wahrheit (vgl. 18b4) (VI) $WA \equiv A$. Da er auch das fundamentale modallogische Prinzip (VII) $NA \supset A$ akzeptiert (vgl. 23a22), gilt daher nach (V)

- (VIII) Für Gegenwarts- wie Vergangenheitsaussagen A gilt $A \supset NA$ und $\neg A \supset N\neg A$.

Das entspricht der Annahme (I) im Meisterargument.

Das erste *Determinismusargument* (18a34–b9) lautet nun so: “[α] Wenn jede affirmative und negative Aussage wahr oder falsch ist, dann besteht auch alles notwendigerweise oder es besteht nicht, so daß, wenn der eine sagt, etwas werde so sein, der andere, es werde nicht so sein, offenbar notwendigerweise genau einer von beiden die Wahrheit sagt – wenn [eben] jede Affirmation und jede Negation entweder wahr oder falsch ist. Denn beides kann nicht zugleich zutreffen. [β] Ist es nämlich wahr zu sagen, daß etwas weiß ist bzw. nicht weiß, so ist es notwendigerweise weiß bzw. nicht weiß, und wenn es weiß ist bzw. nicht weiß, so war es wahr, das zu behaupten bzw. zu bestreiten; und wenn es nicht besteht, so ist es falsch, es zu behaupten, und wenn es falsch ist, etwas zu behaupten, so besteht es nicht. [γ] Daher gilt notwendigerweise, daß die Behauptung oder die Verneinung wahr ist oder falsch. [δ] Dann ist aber weder etwas noch entsteht etwas durch Zufall oder kontingenterweise und nichts wird in dieser Weise sein oder nicht sein, sondern alles geschieht notwendigerweise und nicht kontingenterweise. Entweder nämlich derjenige wird die Wahrheit sagen, der etwas behauptet, oder jener, der es verneint. [Kontingentes] würde ja gleicherweise entstehen wie nicht entstehen; denn das Kontingente verhält sich weder mehr so also so, noch wird es sich mehr so als so verhalten.”

Das zweite *Argument* (18b10–16), eine Ergänzung zum ersten, lautet: “Ferner gilt: Ist etwas jetzt weiß, so war es früher wahr zu sagen, es werde weiß sein, so daß, es von [bis jetzt] Entstandenem ($\gamma\epsilon\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\omega\nu$) immer wahr war zu sagen, daß es sei oder sein werde. Aber wenn es immer wahr war zu sagen, daß etwas sei oder sein werde, kann es nicht sein ($\omicron\upsilon\chi\ \omicron\iota\omicron\nu$), daß es nicht ist oder sein wird. Was aber nicht nicht geschehen kann, kann unmöglicherweise nicht geschehen. Was aber unmöglich nicht geschehen kann, geschieht notwendigerweise. Alles Künftige also geschieht dann notwendigerweise. Nichts

wird kontingenterweise oder zufällig geschehen; wenn es nämlich zufällig geschähe, so nicht notwendigerweise”.

Die Deutung des ersten Arguments ist besonders schwierig, da hier fast jeder Satz mehrere Interpretationen zuläßt. Fraglich ist erstens, wie schon betont wurde, der Bereich von ἀνάγκη in Sätzen der Form ἀνάγκη A ἢ B , d.h. ob $N(A \vee B)$ oder $NA \vee NB$ gemeint ist. Entsprechendes gilt für Sätze der Form εἰ A , ἀνάγκη B . Das kann für $N(A \supset B)$ wie für $A \supset NB$ stehen. Obwohl Aristoteles diesen Unterschied in 19a24–27 selbst hervorhebt und sagt, das zweite folge nicht aus dem ersten, macht er ihn doch sprachlich wiederum nicht systematisch deutlich. Drittens verwendet er das einfache ἢ sowohl im ausschließenden wie im nichtausschließenden Sinn, und viertens geht er mit den Zeitformen recht sorglos um. Wollte man alle möglichen Lesarten der Sätze dieses Textes kombinieren, so käme man zu einer Unzahl von rein sprachlich möglichen Interpretationen. Aus ihnen sind jene auszuwählen, die ein vernünftiges Argument ergeben und Aristoteles keine elementaren Fehler unterstellen, insbesondere nicht etwa Schlüsse der Form $N(A \vee B) \supset (NA \vee NB)$ und $N(A \supset B) \supset (A \supset NB)$, auf deren Ungültigkeit er selbst hinweist.

Klar ist zunächst, daß die Voraussetzung des ganzen Arguments in (α) lautet

- (a) WA oder $W\neg A$ für alle Aussagen A .

Die These von (α) lautet, daraus folge $A \supset NA$ und $\neg A \supset N\neg A$ für alle A . Das soll bewiesen werden. Dabei geht Aristoteles vom Spezialfall

- (b) WFA oder $W\neg FA$

von (a) aus. Es wird nun behauptet, aus (b) folge

- (c) $NWFA$ oder $NW\neg FA$.

Das erhält man aus (b) mit (VIII), da ja WFA (“Es *ist* wahr, daß A der Fall sein wird”) im Gegensatz zu FA (“ A *wird* der Fall sein”) eine Aussage im Präsens ist. Dabei sind nun die Ausdrücke “Gegenwartsaussage” und “Vergangenheitsaussage” in (VIII) im Sinn von “Aussage in Gegenwartsform” bzw. “Aussage in Vergangenheitsform” zu lesen. Die Analogie zum Argument Diodors ist offensichtlich; (VI) tritt an die Stelle von (IV) als Prinzip, nach dem sich jeder Aussage eine logisch äquivalente in Gegenwartsform zuordnen läßt, und (I) wird zu (VIII)

erweitert durch die These, daß auch wahre Aussagen im Präsens notwendigerweise wahr sind.

In (β) wird dann behauptet

- (d) $WFA \equiv NFA$ und $\neg WFA \equiv N\neg FA$.

Wichtig ist nur die Implikation von rechts nach links, und die erhält man aus (c) mit (VI) und (II): Aus der analytischen Geltung von $WFA \supset FA$ folgt mit (II) $NWFA \supset NFA$, und ebenso im zweiten Fall. Es ergibt sich also (vgl. (γ)):

- (e) NFA oder $N\neg FA$.

Daraus folgt mit (VII) aber unmittelbar

- (f) $FA \supset NFA$ und $\neg FA \supset N\neg FA$,

d.h. (im Blick auf VIII) der Determinismus (vgl. δ).

Das Argument beruht nach dieser Deutung also auf dem Prinzip (V), das bei einem Verständnis von "Gegenwarts-" bzw. "Vergangenheitsaussage" als "Aussage über Gegenwärtiges" bzw. "über Vergangenes" der üblichen antiken Konzeption der Modalitäten entspricht, sowie dem Gedanken, daß Aussagen der Form WA ("Es ist wahr (zu sagen), daß A ") Aussagen über Gegenwärtiges sind. Dieser Gedanke enthält den gleichen Fehler, der uns schon bei Diodor begegnet ist: Die Aussage "Es ist wahr, daß A sein wird" zeigt gerade, daß Aussagen im Präsens nicht immer Aussagen über Gegenwärtiges sind. Als Aussagen über Gegenwärtiges kann man nur solche ansehen, deren Wahrheitswerte durch die Entwicklung unserer Welt bis einschließlich zur Gegenwart determiniert, also unabhängig von künftigen Entwicklungen sind, und das ist bei unserem Beispiel gerade nicht der Fall.

Das zweite Argument bringt diesen Gedanken noch deutlicher zum Ausdruck und in einer Weise, die noch stärker dem Vorgehen von Diodor entspricht: Aus A wird dort auf "Es war der Fall, daß A sein würde" (PFA) geschlossen, und stärker auf "Es war schon immer der Fall, daß A sein würde". Schreiben wir HA für "Es war immer der Fall, daß A " – man kann definieren $HA := \neg P\neg A$ – so lautet die stärkere Konklusion $H(A \vee FA)$. Aristoteles schließt dann von $H(A \vee FA)$ auf $N(A \vee FA)$, insgesamt also von A auf $N(A \vee FA)$, und damit von FA auf NFA .

Dieses Argument ist nicht korrekt: Aus A folgt zwar $H(A \vee FA)$ und daraus – wenn man das als Vergangenheitsaussage ansieht – nach (VIII)

$NH(A \vee FA)$, aber daraus erhält man nicht $N(A \vee FA)$. Dazu bräuchte man das Prinzip $H(A \vee FA) \supset A \vee FA$, das nicht gilt. Dieses Prinzip ist nicht einmal plausibel: $H(A \vee FA)$ ist in t_0 ja z.B. auch dann wahr, wenn vorher immer A galt. Gilt in t_0 und danach aber immer $\neg A$, so ist der Nachsatz der Implikation falsch. Plausibler wäre das Prinzip (*) $HFA \supset A \vee FA$, das jedenfalls für eine diskrete Zeitstruktur gelten würde. Zwar erweist sich auch (*) unter derselben Annahme bei Voraussetzung einer dichten Zeitstruktur als ungültig, aber trotzdem vermute ich, daß Aristoteles dieses Prinzip vor Augen gehabt hat. Dann würde das Zweite Determinismusargument also so aussehen:

- | | | |
|-----|-------------------------------|----------------------------|
| (a) | A | (Annahme) |
| (b) | $A \supset HFA$ | (Zeitlogik) |
| (c) | HFA | (nach a,b) |
| (d) | $NHFA$ | (nach VIII) |
| (e) | $HFA \supset A \vee FA$ | (nach*) |
| (f) | $NHFA \supset N(A \vee FA)$ | (nach II) |
| (g) | $N(A \vee FA)$ | (nach d,f). Also insgesamt |
| (h) | $A \supset N(A \vee FA)$ | und daher auch |
| (i) | $FA \supset N(FA \vee FFA)$. | Nun gilt |
| (j) | $FFA \supset FA$ | (zeitlogisch), also |
| (k) | $FA \supset NFA$ | (nach j mit II). |

Das Prinzip (*) ist zwar wie gesagt nicht korrekt, aber immerhin ist der Fehler bei der obigen Rekonstruktion des zweiten Arguments nicht ganz trivial. In jedem Fall legt das zweite Argument die Annahme nahe, daß Aristoteles im ersten Argument so geschlossen hat, wie wir das annahmen: Geht er im zweiten Argument von FA zu HFA und mit (VIII) zu $NHFA$ über, so im ersten von FA zu WFA und mit (VIII) zu $NWFA$. In beiden Fällen liegt derselbe "Trick" vor wie bei Diodor: Die Deutung von "Gegenwarts-" bzw. "Vergangenheitsaussage" als "Aussage in Gegenwarts-" bzw. "in Vergangenheitsform" und die Zuordnung von Aussagen im Präsens bzw. im Präteritum zu Aussagen im Futur.

De int., 9 ist die einzige Stelle, an der Aristoteles die Geltung des Bivalenzprinzips einschränkt. Dieses Kapitel ist vermutlich eine späte Einschlebung, mit der er auf Argumente der Megariker für den Determinismus reagiert hat, die vielleicht ähnlich aussahen, wie seine eigenen Beweisgedanken, ohne daß dabei freilich das Prinzip vom Ausgeschlossenen Dritten explizit als Voraussetzung

erwähnt worden sein wird.¹⁰ Die Aufgabe dieses Prinzips schien ihm wohl der einzige Ausweg zur Vermeidung des Determinismus zu sein. Diese Lösung ist aber schlecht durchdacht, denn für Aristoteles gilt, wie wir sahen, das Prinzip (VII) und daraus folgt mit dem Satz $N(FA \vee \neg FA)$, den er ebenfalls als gültig ansieht (vgl. 19a28) $FA \vee \neg FA$. Daraus ergibt sich aber mit (VI) der Satz $WFA \vee W\neg FA$, also bei der normalen Interpretation von "nicht" und "oder", die er stets verwendet, das Bivalenzprinzip WFA oder $W\neg FA$, das er widerlegen wollte. Es ist unklar, ob Aristoteles das Meisterargument schon in seiner endgültigen Fassung kannte, oder nur eine Vorform davon. Obwohl das erstere sowohl zeitlich wie sachlich möglich ist – die Aufgabe des Prinzips vom Ausgeschlossenen Dritten entzieht Diodor der Annahme (III) und damit seinem Beweisgang den Boden – ist doch wohl das letztere anzunehmen, denn hätte Aristoteles bereits ein präzises Argument vorgelegen, wie es der $\kappa\rho\iota\epsilon\acute{\upsilon}\omega\nu$ zweifellos war, so hätte er sich vermutlich doch veranlaßt gesehen, auch selbst exakter zu formulieren. Diodor könnte sich also seinerseits wiederum auf Aristoteles bezogen haben, wobei dann vermutlich das Bivalenzprinzip bei ihm keine Rolle spielte, da er erkannte, daß seine Aufgabe eine starke Abweichung von der zweiwertigen Logik der normalen Sprache erzwingen würde. Aber das sind Spekulationen, deutlich ist allein die Parallelität der Argumente.

ANMERKUNGEN

¹ Vgl. Boethius: Comm. in librum Arist. Peri hermeneias III, 9 und Cicero: De fato, 6, 12.

² Das gilt nicht bei einem Verständnis von "möglich" als "kontingent", wie es Aristoteles meist voraussetzt. Es gilt aber für die Megariker und Stoiker und auch Aristoteles setzt das im 9.Kap. von *De interpretatione* voraus.

³ Für zeitunabhängige Aussagen gilt freilich, daß sie immer gelten, wenn sie irgendwann einmal gelten; sie sind also im Sinne von Diodor notwendig, wenn sie wahr sind.

⁴ Chrysipp führte folgendes Gegenbeispiel gegen (II) an: Weist man mit dem Wort "dieser" in der Äußerung "Wenn Dion gestorben ist, so ist dieser gestorben" auf Dion hin, so ist sie korrekt. Der Vordersatz sei möglicherweise wahr, der Hintersatz jedoch nicht, denn (bei konstantem Bezug von "dieser") könne er nicht mehr geäußert werden, wenn Dion gestorben sei. (Vgl. Alexander Aphrodisias, In Arist. Anal. pr. p. 177, 19–178, 8) – Zellers Rekonstruktion sieht so aus: Aus FA folgt nach (I') (mit $G(A \supset B) \wedge FA \supset FB$) FNA , also $F\neg M\neg A$, also nach (II') $\neg M\neg A$. Aus $FA \supset \neg M\neg A$ folgt aber $MA \supset \neg F\neg A$, also $MA \supset FA$, im Widerspruch zu (III). Zeller widerlegt so eine schwächere Annahme als (III).

⁵ Zur Charakterisierung dieses Operators muß man von Interpretationsfunktionen V ausgehen, die neben dem Zeitparameter t und dem Parameter w für mögliche Welten noch einen zweiten Zeitparameter t_0 enthalten. Während die übrigen Zeitoperatoren wie F und P bzgl. t definiert werden, so daß z.B. gilt

$$V_{w,t,t_0}(FA) = w \text{ gdw. } \forall t'(t < t' \wedge V_{w,t',t_0}(A) = w),$$

soll gelten

$$V_{w,t,t_0}(JA) = w \text{ gdw. } V_{w,t_0,t_0}(A) = w.$$

Der Wahrheitswert eines Satzes in einer Welt w zur Zeit t_0 wird dann als der Wert von $V_{w,t_0,t_0}(A)$ bestimmt. J erlaubt es so, den Bezug einer Aussage auf den gegenwärtigen Zeitpunkt t_0 auch im Kontext von Zeitoperatoren festzuhalten. Es gilt:

$$V_{w,t_0,t_0}(PJC) = w \text{ gdw. } \forall t'(t' < t_0 \wedge V_{w,t',t_0}(JC) = w) \text{ gdw. } \forall t'(t' < t_0 \wedge V_{w,t_0,t_0}(C) = w) \\ \text{gdw. } V_{w,t_0,t_0}(C) = w.$$

⁶ Vgl. dazu die Definition der Modaloperatoren unter Bezugnahme auf Baumuniversen in Kutschera (1986).

⁷ Der erste Satz ist von der Form $P(A \wedge JFB)$, der zweite von der Form $P(A \wedge FB)$.

⁸ Auf die Problematik dieser Annahme hat schon M. Kneale in (1962) hingewiesen, freilich ohne eine genauere Begründung.

⁹ Prinzipiell ist zu unterscheiden zwischen dem (metasprachlichen) Prinzip der *Bivalenz* oder *Wahrheitsdefintheit*, nach dem jeder Behauptungssatz wahr oder falsch ist, und dem *tertium non datur* als einem Satz der Objektsprache, nachdem $A \vee \neg A$ für alle Aussagen A gilt. Bei der normalen Deutung der Operatoren \vee und \neg , nach der ein Satz $\neg A$ genau dann wahr ist, wenn A falsch ist, und genau dann falsch, wenn A wahr ist, während ein Satz $A \vee B$ genau dann wahr ist, wenn A oder B wahr ist, und genau dann falsch, wenn sowohl A wie B falsch sind, gilt jedoch das *tertium non datur* dann und nur dann, wenn das Prinzip der Bivalenz gilt. Der Unterschied ist für das folgende jedoch unerheblich, da Aristoteles "nicht" und "oder" im normalen Sinn deutet. Primär handelt es sich aber in *de int.*, 9 um die Aufgabe der Bivalenz.

¹⁰ Daß Aristoteles die Megariker in *De int.*, 9 nicht erwähnt und sie sonst nur mit der Behauptung zitiert, nur Wirkliches sei möglich, ist kein Einwand, denn er nennt Zeitgenossen nur selten und die Zitate sind vermutlich früher als *De int.* 9, da die Aufgabe des Prinzips der Bivalenz ja auch ohne Einfluß auf andere Aristotelische Schriften blieb.

LITERATUR

- Frede, D.: 1970, *Aristoteles und die Seeschlacht*, Hypomnemata 27.
 Hintikka, J.: 1964, 'Aristotle and the "Masterargument" of Diodorus', *American Philosophical Quarterly* 1, 101-114.
 Kamp, H.: 1971, 'Formal Properties of 'Now'', *Theoria* 37, 227-273.
 Kneale, M. und W.: 1962, *The Development of Logic*, Oxford.
 Kutschera, F. v.: 1986, 'Bewirken', erscheint in *Erkenntnis* 24, 3.
 Prior, A. N.: 1957, *Time and Modality*, Oxford.

- Rescher, N.: 1966, 'A Version of the Master Argument of Diodorus', *Journal of Philosophy* **63**, 438–445.
- Zeller, E.: 1882, 'Über den Kyrieuon des Megarikers Diodorus', *Sitzungsber. d. Berliner Akademie* Nr. 9, S. 151ff.

Manuscript received 27 August 1984

Fakultät für Philosophie
Universitätsstr. 31
D-8400 Regensburg
West Germany