

# vom Werfen

REINHARD BREHMER

## 1. Teil: Die mechanischen Grundlagen.

Wer muß nicht lächeln, wenn er an seine ersten Wurfversuche denkt? Ganz ohne Nachdenken gehen uns heute derlei „Künste“ von der Hand. An der Zeit deshalb, auch einmal darüber nachzudenken, was wir denn da so alles können. Das ist gar nicht einmal so wenig.

Das wohl Interessanteste an diesen Untersuchungen ist das Ergebnis der Berechnungen. Die beiden Amerikaner kommen nämlich für eine 9' lange Glasfibrerrute und eine Leine der Klasse DT 11 darauf, daß nur ca. 17% der gesamten Wurfenergie aus der Rutenbiegung gewonnen und an die Schnur mitgegeben werden. Sicher sind da noch einige Prozente auf oder ab möglich – je nach Wurfweite, Wurfstil und verwendetem Gerät. Und gewiß wäre es auch interessant, hier einmal typische obere und untere Grenzwerte zu berechnen. Eines ist

mum an physikalischen Erklärungen abgehen. Liegt nun der letzte Physikunterricht schon einige Zeit zurück, so wird man manches vielleicht zweimal lesen müssen. Aber diese Mühe, sich die Größenabhängigkeit der Schnurenergie einmal genauer anzusehen, lohnt, wenn man an Verbesserungen seines Wurfstils interessiert ist.

### Der Schnurzug.

Beginnen möchte ich mit dem am einfachsten zu erklärenden Anteil: Energie ist das Produkt

So leicht kein zweiter Traum wird von Anfängern lieber geträumt als der von einer Rute, die ihnen alle Wurfarbeit abnimmt, die von alleine wirft. Genährt wird dieses Wunschdenken noch von vielen in diese Richtung zielenden Beschreibungen und Vergleichen, wie etwa mit Pfeil und Bogen, wo der einmal gespannte Bogen den Pfeil bis ins Ziel zu treiben vermag.

Darauf beruht ein weit verbreitetes Fehlverständnis des Wurfablaufes. Außer bei sehr kleinen Distanzen kann man der Rute nicht die ganze Wurfarbeit überlassen, ja sie nicht einmal überwiegend mit der Beschleunigung der Schnur betrauen. Jeder Wurf ist ein komplexes Zusammenwirken von Bewegungen unseres Körpers und von Reaktionen unseres Geräts.

Nur in Teilbereichen wurden bisher diese dynamischen Vorgänge physikalisch erfaßt und beschrieben. Schon einiges Grundlegende ist jedoch sicher für jeden, der gerne wirft, von näherem Interesse.

### Der Wurfvorgang.

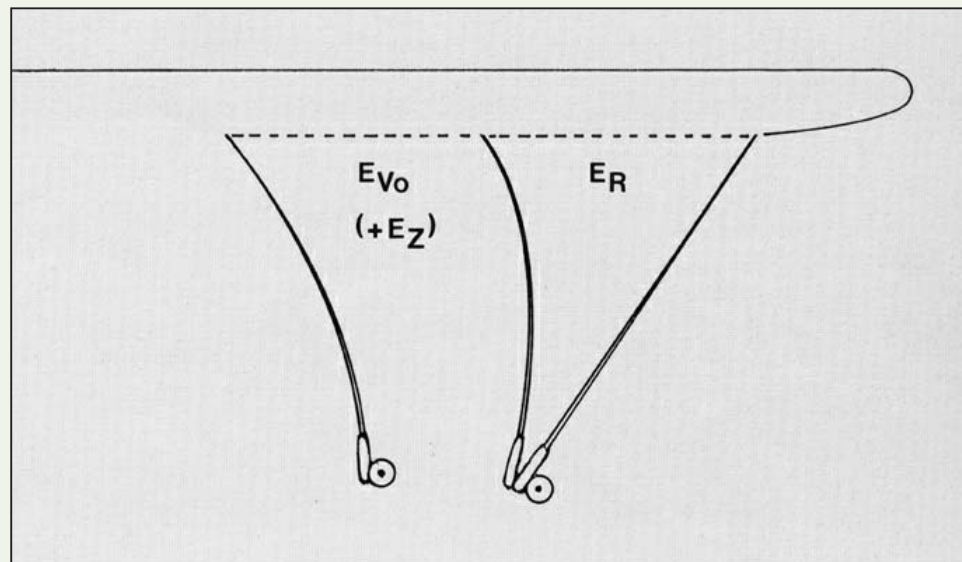
Unsere Wurfmasse ist die Fliegenschnur. Von unserer Muskelkraft wird sie unter technischer Mithilfe der Rute einen gewissen Weg lang beschleunigt und dadurch gewinnt sie soviel Energie, daß sie sich nach dem Abschießen noch die gewünschte Wurfentfernung lang gegen Schwerkraft und Luftwiderstand in der Luft halten kann.

Dieses Geschehen vor dem Abschub – das Laden der Schnur mit ausreichend Energie – läßt sich übersichtlich in drei wesentliche Phasen unterteilen:

1. Schwung,
2. Schnurzug (wird nicht immer angewandt),
3. Rutenentspannung.

Im Vorschwung (oder Rückschwung) wird, außer während der anfänglichen Formung der Rutenbiegung, bis zum Stopp der Rute Bewegungsenergie direkt in die Schnur geladen (s. Abb. 1). Sie kann durch gleichzeitigen Schnurzug noch deutlich verstärkt werden. Und schließlich überträgt die sich entspannende Rute noch einen Teil der in ihr gespeicherten Energie auf die Schnur.

Edward Mosser und William W. Buchman haben dies in ihrem Artikel „The Dynamics of a Fly-cast“, (The Flyfisher, Fall 1980) sehr schön aufgezeigt, erklärt und mit eindrucksvollen Stroboskopaufnahmen und übersichtlichen Berechnungsformeln unterlegt.



allerdings jetzt klar: Ab einer gewissen Wurfweite ist der überwiegende Teil jener Energie, die wir der Schnur mitgeben müssen, von uns direkt in die Leine einzubringen.

Doch befassen wir uns ruhig noch etwas genauer mit diesen wenig bekannten Zusammenhängen! Dabei wird es nicht ohne ein Mini-

Abb. 1: Die Energieanteile beim Aufladen der Schnur.  $E_{Vo}$ : Energie durch Vorschwung (evtl. verstärkt durch Schnurzug-Energie  $E_Z$ ).  $E_R$ : Energie durch Rutenentspannung. Rechts: Stroboskopaufnahme. Mit freundlicher Erlaubnis der Société Nouvelle Pezon et Michel SA in Amboise.





aus Masse x Beschleunigung x Weg. Die Größe des Energieanteils, der durch Schnurzug erreicht werden kann, hängt praktisch gesehen von der Länge (Weg) und der Beschleunigung der Zugsbewegung ab, da die Masse (Rute und Schnur) ja konstant bleibt. Kurz gesagt: Je mehr an Leinenlänge und je schneller die Schnur gezogen wird, um so mehr Energie wird zusätzlich mitgegeben. Und in der Praxis ist es von der Handhabung und dem Timing her deutlich einfacher, den gewünschten Energiezuwachs durch einen kurzen, schnellen Ruck zu erzielen, als durch Zug auf viel Schnur.

## Die Rutenentspannung.

Viel komplexer und schwieriger wird es bei jenem Energieanteil, der aus der sich entspannenden Rute gewonnen werden kann. Diese oft „Schnellkraft“ oder „Wurfkraft“ benannte Eigenschaft der Rute ist leider, genauso wie ihr vergleichsweise geringer Anteil an der Gesamtenergie, die der Fliegenschnur mitgegeben werden kann, oft mißverstanden oder höchstens teilverstanden worden. Ich möchte daher versuchen, zumindest einmal die mechanischen Grundlagen hierfür zu erklären.

Jeder elastische Körper gewinnt durch seine elastische Verformung – in unserem Fall die Rute durch ihre Biegung – potentielle Energie (Energie der Lage). Er speichert also Arbeitsvermögen und dies ist die physikalische Grundlage der vielgewünschten „Mitarbeit“ der Rute.

Die Größe dieser Energie ist vom Spannungszustand des Körpers (Rute) abhängig und damit von dessen Materialwerten (vor al-

lung“ in kinetische Energie (Energie der Bewegung) umgewandelt.

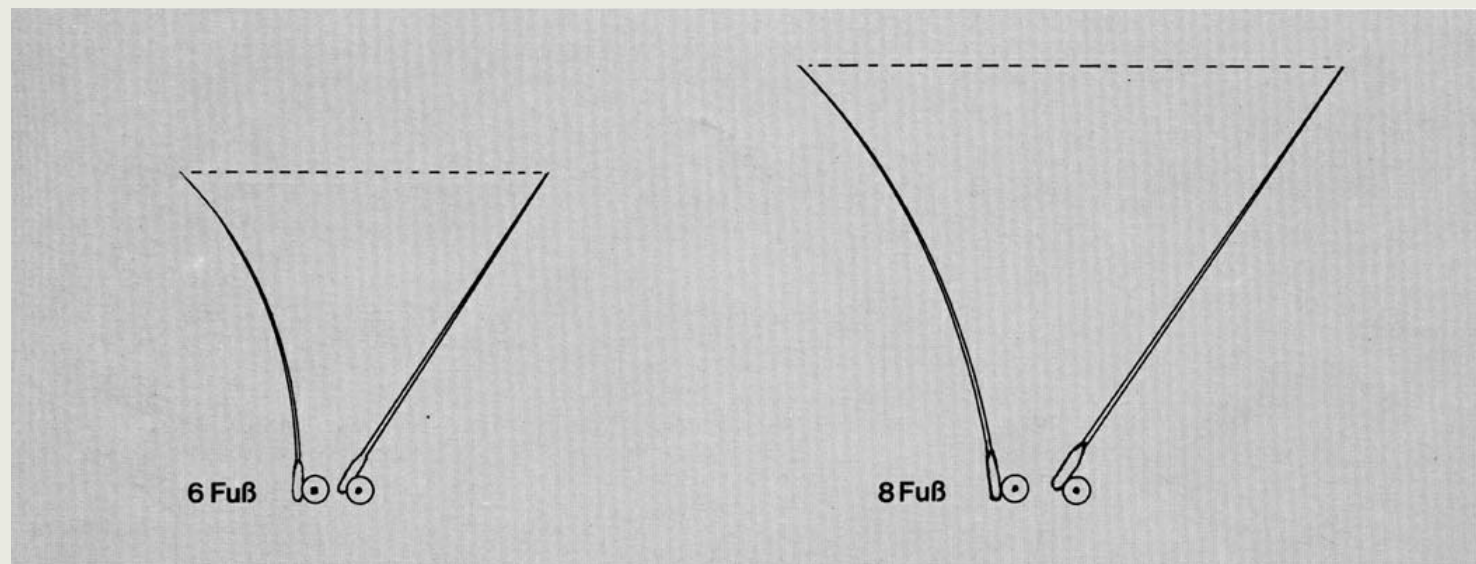
In unserem Betrachtungsfall wird also eine Fliegenrute beim Abstoppen eines Vor- oder Rückwurfs in eine gedämpfte Eigenschwingung versetzt. Ein respektabler Teil dieser Energie kann bei guter Wurftechnik (wichtig ist hier die Art des Stoppens nach dem Beschleunigungsmaximum) und bei passabler Rute (mit guter Schwingungsdämpfung) noch auf die Schnur übertragen werden. Der Rest geht unwiederbringlich in unerwünschten Schwingungen verloren.

## Der Schwung.

Der Anteil der in der Schwungphase (egal ob Vor- oder Rückschwung) eingepprägten Energie ist bei weitem der größte. Sie wird in Form von Beschleunigungsarbeit mit Hilfe der Muskelkraft des Werfers direkt in die Schnur eingebracht.

Dieser Energieanteil ist wieder durch das Produkt Masse x Beschleunigung x Weg darzustellen. Bei vorgegebener Masse (Schnur und Rute) und ungefähr gleicher Beschleunigungsmöglichkeit (Kraft und Technik) des Werfers, bleibt im wesentlichen der Beschleunigungsweg als Variable offen. In unserem Fall ist das der Weg der Rutenspitze. Er ist grundsätzlich vom Wurfstil und der Rutenlänge abhängig. Die längere Rute bietet dabei mit ihrem größeren Beschleunigungsweg bessere Möglichkeiten für weitere Würfe, wie leicht aus der Abb. 2 zu erkennen ist.

Nicht uninteressant ist an dieser Stelle ein kurzer Vergleich unterschiedlicher Wurftechniken.



lem von seiner Bruchfestigkeit, seiner Zug- bzw. Druckbelastungsfähigkeit etc.) und seiner Konstruktionsform (Materialmenge, Profil, Wandstärke etc.). In der Rückbildung der Verformung, der Entspannung der Rute am Ende des Wurfes, wird dann diese jeweilige „Aufla-

Die Anwendung des sogenannten „drop-back“-Stiles (Zurückfallenlassen der Rute vor dem Vorschwung bis fast in die Waagerechte à la Lefty Kreh) verlängert natürlich den Weg und die Möglichkeiten, Energie einzugeben. Dafür muß aber für jeden Vorschwung die ge-

# vom Werfen

## 1. Teil: Die mechanischen Grundlagen.

samte Rutenbiegung neu aufgebaut werden. Beim klassischen Stoppen der Rute in der Senkrechten oder knapp darüber (1-Uhr-Stellung) wird die Formung der Rutenbiegung quasi selbsttätig von der im Rückwurf zurückfliegenden Schnur übernommen. Diese Technik erfordert somit weniger werferischen Arbeitsaufwand (s. Abb. 3).

Auch die Steifheit der Rute ist zu beachten. Je größer sie ist, um so weniger Energie wird in Rutenbiegung umgesetzt (davon kann ja nur ein Teil wiedergewonnen werden) und um so mehr Energie geht direkt und vollständig in die Schnur. Ähnliche Bedeutung hat das Massenverhältnis Rute/Schnur: Je leichter (geringer an Masse) eine Rute ist, um so mehr Energie bleibt natürlich für die Beschleunigung der Schnur(-masse) über.

## Verluste an Wurfenergie.

Sie beruhen im wesentlichen auf dem Unvermögen des Werfers, seine Kraftanstrengung in richtige und gezielte Beschleunigung der Schnur umzusetzen. Dabei bedeutet „richtig“, darauf zu achten, daß durch exaktes Timing die gesamte in der Luft befindliche Schnurlänge beschleunigt wird. Und „gezielt“ bedeutet, daß diese Beschleunigung entlang einer Geraden

geschehen muß, da jede Abweichung davon Energie unnütz verschleudert.

Weitere Energieverluste ergeben sich aus dem bremsenden Einfluß des Luftwiderstandes und dem nicht in die Schnur übertragenen Energieanteil einer sich entspannenden Rute.

Während letzteres Moment größenmäßig vom Wurfstil und der Rute abhängt, ist der Luftwiderstand von Rute und Schnur bestimmbar, aber insgesamt gering. Wird ihm Beachtung geschenkt, gilt es, die Angriffsflächen möglichst klein zu halten.

Was bei dünnen Schnüren unmittelbar erkennbar ist – man denke nur an das Werfen von schnell sinkenden Schnüren im Vergleich zu schwimmenden – gilt natürlich auch für die Rute: Je dünner sie im Profil ist, desto geringer ist ihr Luftwiderstand und um so leichter fällt das Werfen. Denn dieser nimmt mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zu. Bei doppelter Geschwindigkeit haben wir also bereits vierfache Luftwiderstandsverluste.

Aber, wie gesagt: Diese Verluste aufgrund des Luftwiderstandes gehören zu den weniger wichtigen Faktoren. Sie sind nur der Vollständigkeit halber zu erwähnen.

## Das „ideale“ Wurfgerät.

Das Ziel der Anstrengungen vieler Generationen von Werfern ist, rein physikalisch gesehen, eigentlich eine recht simple Angelegenheit. Nur: Den Angler, der mit dem wurfmechanisch optimalen Ergebnis zufrieden wäre, den gibt es nicht. Dafür sind zu viele Anforderungen des Fischens denen des Werfens entgegengesetzt. Schauen wir uns trotzdem einmal das sich aus

den bisherigen prinzipiellen Wurf betrachtungen ergebende „ideale“ Wurfgerät an.

Es wäre steif, lang, dünn und leicht. Für das zu verwendende Material ergäben sich die Forderungen nach hoher Bruchfestigkeit bei kleiner Dehnung (steile Kurve im Spannungs-/Dehnungs-Diagramm; s. 2. Teil), nach Steifheit bei geringem spezifischen Gewicht, nach besten Dämpfungseigenschaften und Ermüdungsfreiheit.

Wo muß man nun material- und bauseitig zurückstecken, um noch ein handhabbares Gerät zu bekommen?

Beginnen wir mit der Länge. Je länger eine Rute ist, um so länger ist der Beschleunigungsweg und damit die Möglichkeit, die Schnur mit Energie zu laden. Leider steigen aber mit der Länge die notwendigen Hebelkräfte am unteren Ende der Rute. Der erforderliche Krafteinsatz des Werfers wird immer größer. So wird, Bodybuilder vielleicht ausgenommen, sehr bald eine Grenze der Handhabbarkeit erreicht sein. Wo sie liegt, wird individuell sehr verschieden sein, je nach der Statur des Werfers, dem Verwendungszweck und der Einsatzdauer.

In Sachen Steifheit ist es ähnlich. Je steifer eine Rute ist, um so mehr Beschleunigungsarbeit geht direkt in die Schnur. In gleichem Maße ist sie aber schwieriger zu werfen, da exaktes Timing zur unbedingten Notwendigkeit wird und Korrekturen kaum bis gar nicht mehr möglich werden.

Dünn und leicht sind reine Materialgrenzen, die von den Festigkeitswerten und dem spezifischen Gewicht des jeweiligen Materials abhängen, von der gewünschten Belastbarkeit

werfer- und anwendungsbedingter Rutenlänge und Rutensteifheit und deren Verlauf (Aktion) finden. Dieses Problem wird sich auch in absehbarer Zeit nicht auf ein bloß rechnerisches reduzieren lassen. Man kann nämlich mit hohem Aufwand statische Aktionen berechnen, bei dynamischen gelingt dagegen derzeit noch nicht einmal deren genaue Erfassung.

## Zusammenfassung.

Mit anderen Worten: Nach wie vor gilt es, Ruten zu bauen, zu probieren, zu ändern, andere zu bauen, etc.. Rechner können dabei wichtige Hilfestellung bieten, den Testkreis abkürzen, aber nicht ersetzen. Es genügt auch nicht, empirisch eine „ideale“ Aktion zu finden. Sie läßt sich weder einfach auf andere Längen noch auf andere Materialien umsetzen. Denn die Änderung eines Parameters oder Materialwertes (Länge, Durchmesser, Profil, Masse, Steifheit, Dehnung etc.) beeinflusst und ändert sofort eine Reihe anderer mit und das dynamische Verhalten der Rute verändert sich komplett.

Allerdings sind ja gerade diese Schwierigkeiten das Schöne und Faszinierende am Rutenbau bzw. am Rutenauswählen. Eine unglaubliche Vielfalt ist hier mit den unterschiedlichsten Wünschen in Deckung zu bringen. Das Schlimmste wäre das Finden einer Patentformel für jeden beliebigen Rutentyp. Solch ein Wunsch bleibt glücklicherweise genauso unerfüllt wie der Alptraum jedes Anglers, auf jeden Wurf einen schönen Fisch zu fangen.

Die relativ geringe physikalische Bedeutung einer bestimmten Rutenkonstruktion für

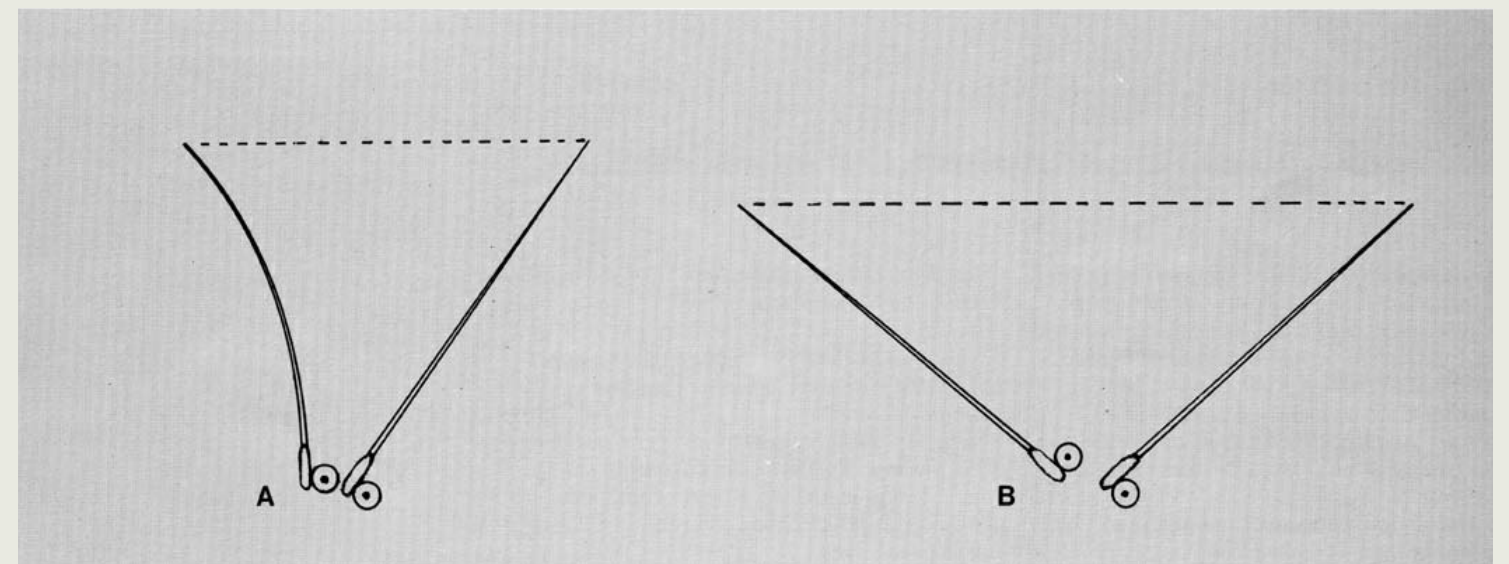


Abb. 3: Unterschiedliche Beschleunigungswege bei unterschiedlichen Wurfstilen. A: Weg der Rutenspitze beim klassischen (englischen) Stil. B: Um nahezu 50 % länger ist der Weg, den die Spitze derselben Rute beim Drop-Back-Stil zurücklegt.

(AFTMA-Klasse) und von der Länge und Steifheit der Rute mitbestimmt werden.

Es muß also jeder Konstrukteur – und jeder, der nach einer optimalen Fliegenrute sucht – einen Kompromiß je nach Gewässer, Fischgröße, Taktik etc. zwischen wurfidealer sowie

unser normales Werfen steht ganz im Gegensatz zur Bedeutung des Wurfgefühls, das eine Rute zu bringen imstande ist. So bleibt es eine herrliche Beschäftigung, neue Rutentypen zu entwerfen, zu bauen und zu probieren oder ältere Rutentypen wiederzuentdecken.



# vom Werfen

REINHARD BREHMER

## 2. Teil: Die Ruteneigenschaften.

Im ersten Teil lag der Schwerpunkt bei den prinzipiellen Zusammenhängen des Wurfvorganges und bei einer Diskussion des „idealen“ Wurfgerätes. Dieser zweite Teil konzentriert sich auf die Fliegenrute: Auf ihre Funktion, die Probleme, deren objektiver Beschreibung sowie auf ihre konstruktions- und materialabhängigen Ausführungen.

Es gibt kaum einen Fachautor, der nicht auf die Unzulänglichkeit schriftlicher Erläuterungen des Fliegenwurfs hinweist: Es sei fast unmöglich, anhand gedruckter Anleitungen gut werfen zu lernen.

Übertroffen wird diese Schwierigkeit nur noch von Beschreibungen speziellen Rutenverhaltens beim Werfen. Das liegt weniger an der Sache selbst. Diese wäre viel einfacher als die Wurferklärung. Auch liegt es nicht an den meist sehr kompetenten und erfahrenen Leuten, die es versuchen. Unbefriedigend wird alles erst durch unpassendes oder unglücklich verwendetes Vokabular. In Gebrauch sind leider eine ganze Reihe von zweifelhaften „Fachausdrücken“ ohne Bezug zu wurfmechanischen Eigenschaften. Manche sind doppeldeutig, manche nichtssagend und die meisten werden noch falsch verstanden.

Hier einen Ausweg zu finden, ist nicht einfach. Es bedarf einiger grundsätzlicher Überlegungen. Da wären einmal gebräuchliche Begriffe der Rutenbeschreibung auf ihre Eindeutigkeit sowie ihren physikalisch vergleichbaren und anwendungsspezifisch brauchbaren Bezug zu untersuchen. Danach wären die nicht sinnvoll verwendbaren Begriffe wegzulassen oder durch bessere zu ersetzen. Das alles natürlich ohne gänzlich neue Beschreibungsformen zu erfinden, um nicht eine alte Unklarheit durch eine neue zu ersetzen.

Erstaunlicherweise reichen dabei allgemein bekannte Ausdrücke vollkommen aus. Sie sind lediglich auf ihren Anwendungswert und ihre wurfmechanische Bedeutung hin im Detail zu erklären. Zuvor jedoch noch eine kurze Beleuchtung der eigentlichen und hauptsächlichsten Funktion der Fliegenrute im Wurf.

### Die Funktion der Rute.

Woher die Energie kommt, mit der unsere Leine geladen wird, ehe wir sie zum Ausrollen und Schuß freigeben, ist schon im 1. Teil gezeigt worden. Dabei wurde auch der erstaunlich geringe Energieanteil (nur ca. 1/5), der direkt aus der Rute (Rutenbiegung) zu gewinnen ist, erwähnt. Wenn also nicht im Laden der Rute mit Energie und in deren Übertragen auf die Schnur, wo liegt denn dann die Hauptaufgabe der Rute im Wurf?

Die Antwort wird so manchen erstaunen, der sich nicht intensiver mit dieser Materie befaßt hat. Sie liegt nämlich im Formen der Wurfbahn und im Ausgleich unserer grund-

sätzlich viel zu „eckigen“ Wurfbewegungen!

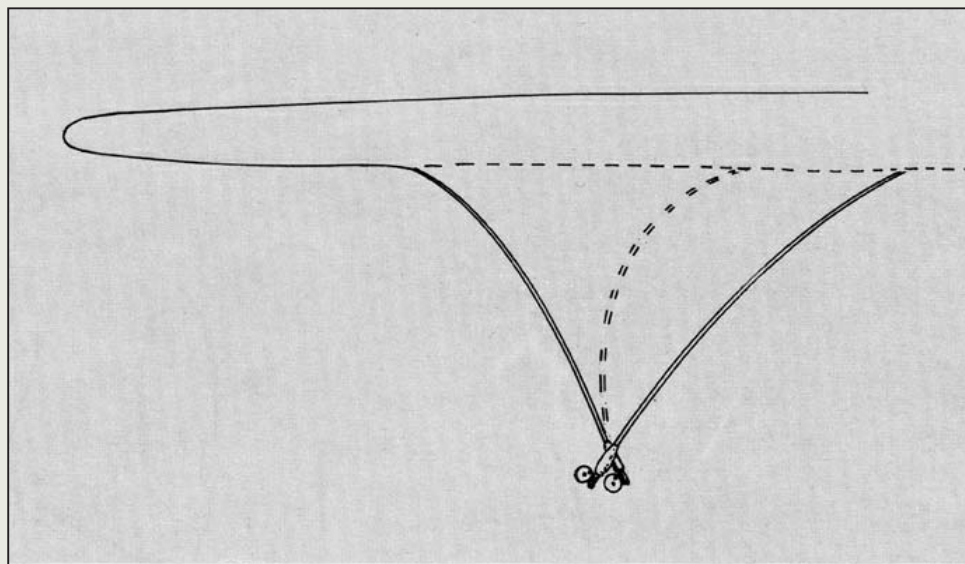
Was hier so nebensächlich aussieht und gemeinhin auch so behandelt wird, ist letztendlich das Um und Auf „spielend leicht“ gelingender Würfe.

Die Rute hilft uns entscheidend, die Schnur möglichst effektiv zu schleunigen. Das bedeutet: Nur so ist unser Kräfteinsatz ohne große Verluste direkt in die Beschleunigung der Leinen umzusetzen. Die Rute erleichtert uns

welcher fühlbaren Form sie das bewerkstelligt, hängt im wesentlichen von ihrer Länge, Masse (Gewicht), ihrer Belastung (AFTMA-Klasse und Länge der beschleunigten Schnur), ihrer Steifheit (Spannungs-/Dehnungsverhalten des Materials) und dem Verlauf ihrer Steifheit (Aktion) ab.

### Richtigstellungen.

So mancher wird bei dieser Aufzählung so

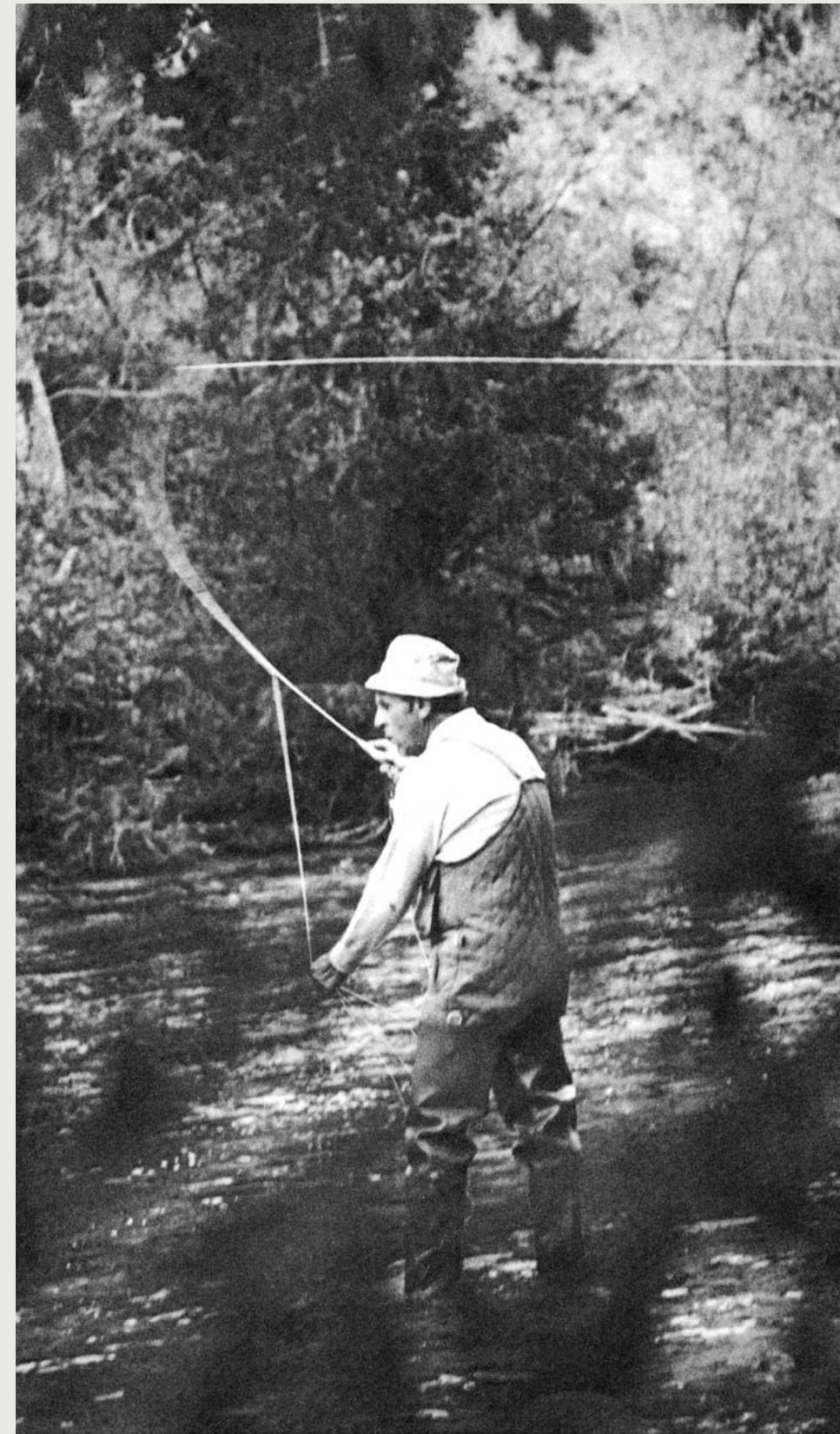


durch ihre Biegung Abweichungen von der gewünschten, geraden Beschleunigung. Sie hilft also, Energieverluste zu vermeiden. Diese wären gleichbedeutend mit mehr Kräfteinsatz für die gleiche Weite oder mit einer geringeren Distanz bei gleicher Anstrengung (s. Abb. 4).

Das Prinzip bleibt für jede Rute gleich. In

**Abb. 4: Die Beschleunigung entlang einer Geraden – das absolute Muß für verlustminimierende Energieeingaben – wird durch die Rutenbiegung erleichtert.**

**Rechts: Mit seiner „Chéri“ in voller Aktion: Erich Stoll. Abbildung aus „Am Fliegenwasser mit Erich Stoll“. – Foto: J. S.**



häufig verwendete Begriffe wie „Schnellkraft“, „Elastizität“, „Sensibilität“, „Rückgrat“, „Stehvermögen“ etc. vermissen. Wieso ich diese Bezeichnungen für ungeeignet halte, möchte ich gleich ausführen.

**Zur „Schnellkraft“.** Gleich einige Worte zu einem Hauptkriterium

von Rutenbesprechungen, zur sogenannten „Schnellkraft“. Wenn damit die in der Rutenbiegung speicherbare (und leider nur teilweise auf die Schnur übertragbare) Energie zu verstehen ist, so ist eine stark belastbare, hochbruchfeste Rute auch sehr schnellkräftig. So definiert dies z.B. Bjarne Fries in Heft 55, S. 10 ff.

Das kann aber nun in gleichem Maße für eine steife, leichte Rute wie auch für eine weichere, schwere Rute gelten, je nach verwendetem Material. In anderen Worten: Beide Ruten können physikalisch gleich „schnellkräftig“ sein, d.h. die gleiche Energie (= Arbeitsvermögen) gespeichert haben. Die eine allerdings erst bei großer Biegung, die andere schon bei kleiner, und im Extremfall könnten sogar beide Ruten, trotz sehr hoher und gleicher (!) „Schnellkraft“, zum Fischen oder Werfen sogar unbrauchbar sein:

Die eine kann viel zu steif und damit zu schnell sein; ein Besenstiel aus Borfaser hätte z.B. sehr hohe „Schnellkraft“. Die andere wiederum könnte wohl kräftig belastbar sein, dies aber erst bei viel zu großer Biegung. Oder aber sie könnte zu schwer und daher nur langsam und mühsam zu bewegen sein ... Was soll damit ausgesagt werden?

Die Größe der „Schnellkraft“ ist kein signifikantes Qualitätskriterium für unsere Anwendungsfälle, da sie im wesentlichen vom Spannungszustand abhängig ist. Die für uns interessante Wirkung hängt viel bezeichnender von der Masse der Rute (maßgebend für ihre Schnelligkeit) und der Biegung ab, bei der ein bestimmter Spannungszustand der Rute erreicht wird.

Damit sieht man schon, wie unglücklich, da für unsere Praxis höchst unpassend, der Begriff „Schnellkraft“ ist. Einerseits ist es ja nur die mittlere und andererseits, je nach Anwendung, immer eine andere „Schnellkraft“, die für unsere Fliegenrute gefragt ist. Jedenfalls nicht die maximale, denn eine immer weitere Steigerung von „Schnellkraft“ bringt für den praktischen Gebrauch sehr unangenehme Eigenschaften mit sich. Ein einfaches Beispiel:

Eine AFTMA-10-Rute ist viel „schnellkräftiger“ als eine der Klasse 6. Trotzdem wird niemand eine 5er-Leine mit einer 10er-Rute fischen wollen. „Schnellkraft“ ist Arbeitsvermögen und muß als solches dem Aufgabenbereich angepaßt und nicht möglichst hoch sein.

Rutenbeschreibungen werden daher nicht nur physikalisch richtiger, sondern auch eher verwertbar, wenn sie einfacher zu qualifizierende Bezeichnungen beinhalten. Mit den Begriffen „steif“ und „schnell“ (in verschiedenen Zwischenstufen) sind die statische und die dynamische Aktion beschreibbar. Denn gerade hierin unterscheiden sich zwei gleichlange, gleich schnellkräftige Ruten ganz wesentlich, wenn eine etwa leichter und schneller ist.

Hierzu noch einige Betrachtungen, die ich erst vor ganz kurzer Zeit entdeckt habe. Sie stammen von G.E.M. Skues aus einem Leserbrief an „Fly Fisher's Journal“ aus dem Jahre 1917:

„Oft hört man einen Angler begeistert von der großen Schnellkraft einer Rute sprechen,



als ob Kraft alleine so eine besondere Eigenschaft wäre. Sie ist nur in genau dem Ausmaß eine gute Eigenschaft, als sie für eine bestimmte Anwendung benötigt wird. Alles darüber ist nur Behinderung, zu wenig davon ein Mangel.“ Und an einer anderen Stelle heißt es noch: „So etwas wie eine perfekte Fliegenrute für alle Anwendungen gibt es selbstverständlich nicht. Die Perfektion muß im Einklang mit der speziellen Verwendung und dem Körperbau und Temperament des Fischers gesucht werden.“

Daran hat sich bis heute nichts geändert.

#### Zur „Elastizität“:

Jetzt wird es endlich Zeit für ein paar Worte zu den gemeinsam mit der „Schnellkraft“ so oft im falschen physikalischen Zusammenhang zitierten Materialwerten von Rutenbaustoffen. Spätestens seit den Kohlefaserruten wird dann immer vom E-Modul gesprochen, von geringer, gewaltiger oder zäher „Elastizität“. E-Module verschiedener Materialien werden verglichen und daraus absolute Rutenwerturteile abgeleitet. Das ist Unsinn!

Um endlich unnötige Mißverständnisse auszuschließen, sollte man Material mit hohem E-Modul nicht als „elastisch“, sondern als steif, und solches mit niederem als weich bezeichnen. Damit wären auf einfache Weise all die Verständigungsschwierigkeiten um den technisch und umgangssprachlich gegensätzlichen Begriff „Elastizität“ endgültig zu vermeiden.

Darüber hinaus genügt es natürlich nicht, E-Module verschiedener Materialien zu vergleichen. Wesentlich ist die Steifheit der Rute. Die aber hängt, außer vom E-Modul des verwendeten Materials, im gleichen Maß auch vom Trägheitsmoment der Rute und damit von ihrer Bauform ab.

So steigt das Trägheitsmoment, und damit die Steifheit, bei hohlen Ruten etwa mit der dritten Potenz des Außendurchmessers. Ein Drittel größerer Durchmesser bedeutet fast 2,5 fache Steifheit! Ebenso erhöht die Verwendung von mehr längsgerichteten Fasern die Steifheit einer Rute.

Es ließe sich ohne Schwierigkeiten eine gesplißte Rute bauen, die viel steifer ist als eine handelsübliche Kohlefaserrute. Oder eine Borrute, die viel weicher ist als eine Gesplißte oder als eine Glasfaser-Rute. Das könnte so weit gehen, daß beide kaum mehr zum Fliegenfischen zu gebrauchen sind. Es ist also durchaus möglich, aus Material, das den 10fachen E-Modul von Glasfaser besitzt (etwa Borfaser), eine weichere Rute zu bauen.

#### Zur Aktion.

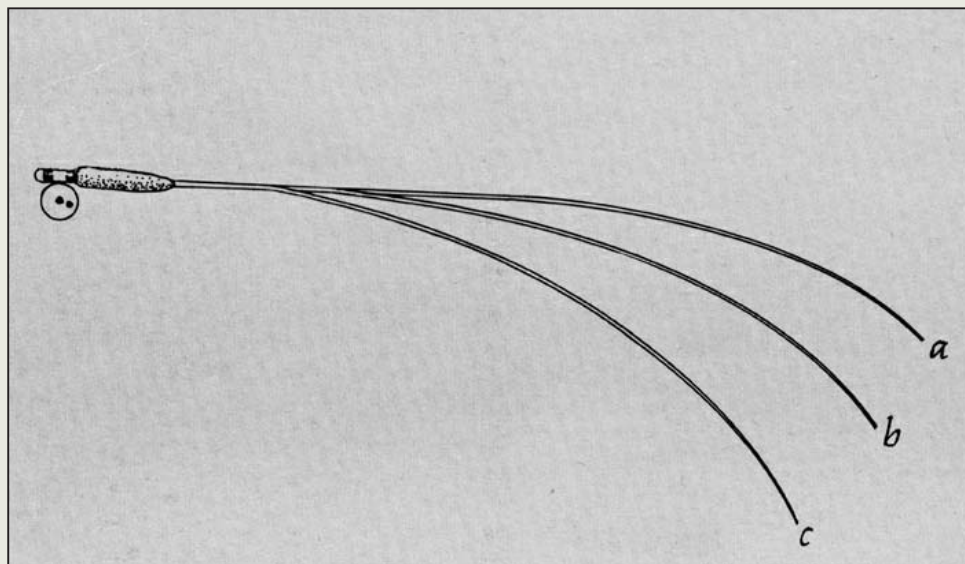
Damit wären wir bei der für den Fischer und Werfer wohl wichtigsten Ruteeigenschaft, dem Verlauf der Steifheit: der Aktion.

Es ist mittlerweile notwendig geworden, zwischen statischer und dynamischer Aktion

zu unterscheiden. Bjarne Fries hat in seinem bereits erwähnten Beitrag „Arundinaria amabilis“ diesen Unterschied sehr schön erklärt. Auch ich habe den Unterschied zwischen der statischen und der dynamischen Aktion in meinem Buch „Die Ausrüstung des Fliegenfischers“, 1984, schon eingehend beschrieben. Daher braucht im folgenden nicht mehr detailliert darauf eingegangen werden.

Bei der Verwendung desselben Rutenbaustoffes entfällt diese Unterscheidung, bei verschiedenen ist sie unumgänglich. So verhalten sich z.B. eine Gesplißte und eine Kohlefaserrute mit gleicher statischer Aktion (gleichem Biegeverlauf bei gleicher Belastung) in der Bewegung (dynamische Aktion) höchst verschieden. Die statische Aktion ist je nach Verlauf der Biegung grundsätzlich in Spitzen-, Mittlere und durchgehende Aktion zu unterscheiden (s. Abb. 5).

Viel wichtiger als die hinter der statischen Aktion stehende, absolute Steifheit eines Materials ist aber die „vergleichsweise“ Steifheit einer Rute im Gebrauch (dynamische Aktion, Schnelligkeit). Sie ist in hohem Maß von der Masse der Rute bzw. ihrem Massenverlauf (Profilierung) abhängig.



Eine schwere Rute wird immer weicher erscheinen als eine gleich lange, gleich belastete und gleich gebogene, leichte Rute. Einfach, weil letztere schneller ist und weniger Kraftaufwand zur Eigenbewegung benötigt. Solch eine Rute wird oft als „schnellkräftiger“ beschrieben, obwohl sie physikalisch nahezu gleich schnell-

## vom Werfen

### 2. Teil: Die Ruteeigenschaften.

kräftig und eigentlich nur schneller ist.

Dynamische Aktion ist daher grob in langsam, mittel und schnell zu unterscheiden. Je nach der Geschwindigkeit, mit der eine gebogene Rute in ihre Ruhelage zurückkehrt. Darauf wird gleich noch näher einzugehen sein.

#### „Rückgrat“ und „Kraftreserven“.

Die Bewertungen „viel Rückgrat“ oder „hohe Kraftreserven“ gehören bei Rutenbeschreibungen zu den gebräuchlichsten. Sie sind dennoch höchst unglücklich. Eine so bezeichnete Rute ist in erster Linie unterbelastet. Mit einer höheren (passenderen) Schnurklasse wären diese „Reserven“ bald verschwunden und die Rute wäre in ihrer Funktion als Feder optimal gespannt. Je höher die Fertigkeit des Werfers ist, um so größere Unterbelastungen wird er meistern können.

So kommen z.B. auch die Ruten-Klassifizierungen „AFTMA 4 bis 8“ zustande. Meist ist damit eine 7er oder 8er Rute gemeint, mit der auch eine 4er Schnur (aber sicher nicht bequem!) geworfen werden kann. Auch die steifen, kurzen „Speed-Sticks“, die glücklicherweise nicht mehr in Mode sind, waren schlicht weit unterbelastet. Diese Ruten waren kaum zu biegen, wenn sie mit den angegebenen Schnü-

ren geworfen wurden. Je schneller und leichter die Rute und je weniger sie sich im Wurf biegt, um so weniger Wurfgefühl bringt sie und um so schwieriger wird ein exaktes Timing.

„Extremes Rückgrat“ und „hohe Kraftreserven“ sind deshalb, neben ihrer undefinierbarkeit, auch praktisch unnötige Begriffe, die man vergessen sollte. Viel aussagekräftiger ist da eine Beschreibung, in der eine Rute beim Wurf mit einer angegebenen Schnurklasse auf eine bestimmte Entfernung als unter- bzw. optimal oder als überbelastet bewertet wird.

#### Zum „Stehvermögen“.

Die Spitze der Unsinnigkeit ist wohl dieser Begriff, doch jeder zweite Fliegenfischer verwendet ihn. Der eine statt Dämpfung, ein anderer statt Rückgrat usw. Keiner konnte mir dafür je eine verständliche oder gar wertbare Erklärung geben. Das beste ist daher, den Begriff „Stehvermögen“ schnell zu vergessen!

#### „Nervigkeit“ und „Sensibilität“.

Diese Bezeichnungen beschreiben an sich wichtige Ruteeigenschaften. Beide sind jedoch leicht mißzuverstehen, wenn sie nicht genau erläutert werden. Soll zum Beispiel „sensibel“ oder „nervig“ eine schnelle oder deutliche Reaktion der Rute auf Belastung beschreiben? Das ist ein großer Unterschied. Man sollte daher auch diese Bezeichnungen vermeiden oder genau erklären.

#### Die Dämpfung.

Dies ist eine ganz wesentliche Ruteeigenschaft. Eine gut dämpfende Rute schwingt wenig nach. Sie erleichtert damit ein gerades Abschließen und so die Übergabe eines möglichst

großen Anteils der in der Rutenbiegung gespeicherten Energie an die Schnur.

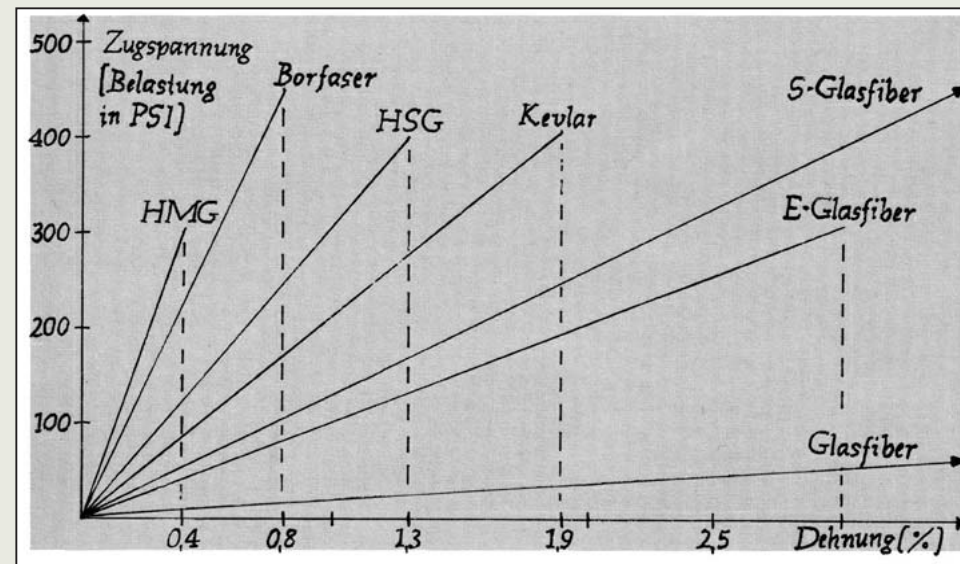
Die Dämpfung einer Rute ist eine sehr komplexe Angelegenheit. Sie hängt von vielen material- und konstruktionsbedingten Faktoren ab, die untereinander in Wechselwirkung stehen, wie z.B. Steifheit und Masse. Eine steifere Rute dämpft meist besser, eine schwerere weniger. Erhöht man nun die Steifheit eines Modells durch die Verwendung von mehr Material, so wird es auch schwerer, d.h.: diese Maßnahme bewirkt in Sachen Dämpfung gegeneinander gerichtete Faktoren.

Dafür läßt sich Dämpfung wenigstens leicht erfühlen und beschreiben, wenn auch um so schwieriger bewerten – außer im direkten Vergleich zweier Ruten. Das gilt übrigens für fast alle Ruteeigenschaften.

#### Spannung/Dehnung.

Der überhaupt wesentlichste Materialfaktor eines Rutenbaustoffs ist sein Spannungs-/Dehnungs-Verhältnis („stress-strain“). Es ist viel wichtiger als das E-Modul, wird aber leider fast nie erwähnt.

Gerade dieser Materialfaktor zeigt sehr anschaulich, wie sich ein Baustoff belasten läßt bzw. wie er sich unter Belastung (Spannung) verhält, wie weit er sich dehnt. Je steiler die Kurve eines Materials in so einem Diagramm ausfällt (s. Abb. 6), um so größer ist seine Belastungsfähigkeit (das Energiespeichervermögen) bei kleiner Materialdehnung (Biegung der Rute). Und um so schnellere Ruten lassen sich daraus bauen, sofern das spezifische Gewicht nicht zu groß ist (hohe Masse verlangsamt es wieder).



Aus diesen Kurven läßt sich somit schnell und relativ einfach die besondere Eignung eines Materials für einen gewissen Rudentyp herauslesen. Vor allem, weil hier endlich der so oft vergessene und gerade für das Wurfgefühl so wichtige Faktor der Dehnung mitberücksichtigt ist.

Da gibt es, materialbedingt, Riesenunterschiede. Glasfaser z. B. erreicht seine volle Belastungsfähigkeit erst bei bis zu 4 %, gewisse Kohlefasern schon ab 0,4 % Materialdehnung (also einem Zehntel) und damit auch bei viel geringerer Rutenbiegung. Das hat Vor- und Nachteile. Kohlefaserruten sind auch aus diesem Grund schneller. Ihre optimale Belastungsfähigkeit ist rascher erreicht, aber dafür auch leichter überschritten als bei Glasfibruten. Die wiederum sind kaum an ihre Belastungsgrenze zu bringen, da sie dann schon sehr gebogen und langsam werden.

### Zusammenfassung.

Das alles soll nur zeigen, daß die meist publizierten Materialwerte (etwa E-Modul) eher am Rande von Bedeutung sind. Andere Materialeigenschaften sind viel wichtiger, bleiben aber da komplizierter, weniger brauchbar für Werbesprüche und daher unveröffentlicht.

Gute mechanische Werte von Arbeitsfasern sind aber nur der Anfang. Schließlich machen sie ja bei jeder Rute lediglich einen gewissen, manchmal recht niedrigen, Prozentsatz aus. Ihre Verträglichkeit mit anderen Fasern und dem Trägermaterial, die Verarbeitungsmöglichkeiten, die Konstruktion und viele andere Probleme machen den Weg bis zur fertigen, brauchbaren Rute noch lang und mühevoll.

Welche brauchbaren Begriffe bleiben nun für eine Rutenbeschreibung übrig?

Soll detailliert über Material gesprochen werden, wäre es sinnvoll, dieses primär an Hand eines Spannungs-Dehnungs-Diagramms mit bekannten anderen Materialien zu vergleichen. Das wird allerdings nur bei der Verwendung eines neuen Rutenbaustoffes und auch dann nur für einen höchst kleinen Kreis interessant sein.

Bei der Wurfbeschreibung sollten unpräzise Begriffe wie „Stehvermögen“, „Rückgrat“, „Schnelligkeit“, „Sensibilität“, „Nervigkeit“ durch Bezeichnungen wie steif/weich, schnell/langsam und Spitzen-, Mittel- oder durchgehende Aktion ersetzt werden.

Die eigentliche Testphase sollte möglichst auch aus Vergleichen zu anderen, gebräuchlichen Ruten bestehen. Dabei erscheint mir besonders der von Bjarne Fries im Heft 55, S. 14, aufgezeigte Weg als ganz ausgezeichnet.

Der allerdings wesentlichste Teil jedes Rutenfestes ist das eigentliche Fischen. Es kann durch keine noch so ausgedehnten Trockenwurftests ersetzt werden. Sehr oft dauert es Stunden oder gar Tage, bis man ein Rutenmodell so im Griff hat, daß man seine Vorzüge und Schwächen halbwegs erkennen und beschreiben kann. In diese Betrachtungen sind dann unbedingt auch Gewässergröße, Gewässercharakter, Wurfstil, Fischart und Fischgröße mit einzubeziehen.