

(Aus der Reichsanstalt für Fischerei, Institut für Netzforschung in Lötzen/Ostpr.)

II. Die bisherigen Erfahrungen mit PeCe-Garnen in der Fischerei¹⁾

Von Dr. A. v. Brandt

Mit 5 Tabellen und 24 Abbildungen



28694

Inhaltsübersicht

	Seite
1. Netzgarne und an sie gestellte Anforderungen	45
2. PeCe-Garne und ihre Eigenschaften	46
Fäulnisfestigkeit	47
Grundfestigkeit	48
Farbe	49
Garnrauheit und Verstrickbarkeit	51
Knotenfestigkeit	52
Dehnung	53
Scheuerfestigkeit	54
Gewicht	55
3. Anwendung von Fischereigeräten aus PeCe	56
Aalschnüre	56
Reusen	57
Ankerkuile	60
Zugnetz	62
4. Ausblick	64
5. Schrifttum	65



1. Netzgarne und an sie gestellte Anforderungen

Als Seligo 1914 die Fanggeräte der deutschen Binnenfischerei beschrieb, nannte er als Rohstoffe für Garne und Leinen Baumwolle, Flachs, Hanf, Manila, Sisal, Kokos, Wurzeln und Metalle. In dem Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas (1926) wird diese Aufstellung noch durch die Seide auf Grund der Untersuchungen der holländischen Fischereiversuchsanstalt in Utrecht ergänzt, während Wurzeln nicht mehr erwähnt werden. Meseck nennt 1930 als Material für Netze Baumwolle, Hanf, selten Flachs und Seide. Für Leinen und Taue werden Hanf, Manila, Sisal und Kokos erwähnt. Neuhaus berichtet 1940 neben Ramie erstmalig über Kunstseide und Zellwolle und ihre fischereiliche Verwendbarkeit, nachdem er schon 1937 in seiner Untersuchung über fischereiliche Faserstoffforschung den ersten Hinweis auf vollsynthetische Netzgarne brachte.

Bei den Netzrohstoffen läßt sich eine ständige, wenn sich auch über Jahrhunderte erstreckende Entwicklung von vorgeschichtlichen Wurzeln und Basten zu be-

¹⁾ Mit Unterstützung des Herrn Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

triebseigenem Flachs und Hanf, von hier zu überseeischen besonders kolonialen Faserstoffen, vor allem Baumwolle, und neuerdings der Beginn einer nicht nur kriegsbedingten Abwendung von den natürlichen zu den geschaffenen Fasern des eigenen Wirtschaftsraumes verfolgen. Es ist keineswegs so, daß alle verfügbaren Faserstoffe in der deutschen Fischerei Eingang fanden. Tierische Eiweißfasern, z. B. Wolle, lassen sich überhaupt nicht brauchen, oder finden nur ganz begrenzte Anwendungsmöglichkeiten, wie Roßschweif-, Kuh- und Ziegenhaare, oder waren, wie die echten Seiden, trotz aller Vorteile wirtschaftlich untragbar. Von den zellulosehaltigen Pflanzenfasern finden nur Flachs, Hanf und Baumwolle Verwendung zur Herstellung von Netzwänden. Sisal, Manila und Kokos sind ausgesprochene Leinenrohstoffe.

Wird versucht, die Eigenschaften eines Ideal-Netzgarnes zu umreißen, so muß neben Billigkeit, geringem Gewicht, hoher Naßfestigkeit, hoher Knotenfestigkeit, hoher Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis oder aber leichter Konservierbarkeit und Färbbarkeit, hohe Scheuerfestigkeit, geringe Dehnung, keine Krimpung, Weichheit und leichte Verstrickbarkeit verlangt werden (v. Brandt, 1943). Diesen Forderungen entspricht die Baumwolle von allen genannten Faserstoffen am weitestgehenden bis auf die allen Zellulosefasern gemeinsame geringe Widerstandsfähigkeit gegen zellulosezerstörende Bakterien und Pilze.

Die Verrottung muß als der Hauptnachteil aller bisherigen Netzzrohstoffe und die Ursache des Netzverbrauches angesehen werden. Holland schätzte 1914 den jährlichen Verlust an Netzen in Binnen- und Seefischerei auf 4,2 Mill. Gulden, Nordamerika 1923 auf 14 Mill. Dollar und Deutschland 1934 auf 10 Mill. Reichsmark. Alle fischereilich bedeutenden Staaten, wie Norwegen, Holland, Deutschland, Japan, Nordamerika und England, haben sich teilweise mit besonderen Forschungsstätten der Frage der Netzbehandlung angenommen, zum mindesten aber sich, wie Italien, Lettland, Rumänien, Bulgarien, Griechenland und die Sowjetunion, für die Ergebnisse der Untersuchungen Deutschlands und Hollands interessiert. Die Beträge, die für Konservierungsmittel aufgebracht wurden, sind nicht unerheblich. Der Wert des in der Hochsee- und Binnenfischerei Hollands 1912 verbrauchten Katechus belief sich auf 360000 Gulden. In Deutschland kamen vor dem Weltkrieg Gerbmittel im Werte von 300000 RM zur Anwendung, dazu kommen noch die Beträge für Beizen, Karbolineum und Teere.

2. PeCe-Garne und ihre Eigenschaften

Als es gelang, aus hochpolymeren Kunststoffen mit fadenförmigen Molekülen Fasern herzustellen und besonders bei PeCe (ursprünglich WK bezeichnet), Perlon (Perluran), Nylon, Tensylon und Vinyon eine Wasser-, Bakterien- und Pilzfestigkeit angekündigt wurde, schien hier die Möglichkeit der Lösung eines alten Fischereiproblems unfaulbare Netze zu haben, gegeben.

In Deutschland stand zur Erprobung in der Fischerei die PeCe-Faser zur Verfügung¹⁾, die überall dort angebracht ist, wo es auf großen Widerstand gegen chemische Einflüsse ankommt. Bei PeCe handelt es sich um eine Faser aus Polyvinylchlorid, für das Wasser, Kalk und Kohle die grundsätzlichen Ausgangsstoffe sind (N. N. 1938). Die erste Berührung der PeCe-Faser mit der Fischerei ergab sich Anfang 1937. Seit dieser Zeit laufen Versuche in der Fischerei-Versuchs- und Lehrwirtschaft Jägerhof bei Berlin-Kladow. Ein Jahr später begannen solche im Institut für Netzforschung in Lötzen.

¹⁾ In anderen Ländern wird versucht, Fischnetze aus Nylon herzustellen.

Die PeCe-Faser ist, wie auch alle natürlichen Fasern, als solche nicht zur Netzherstellung verwendbar. Sie muß erst verzwirnt werden, um verstrickbare Garne zu erhalten.

Bei künstlichen Fasern ist der Durchmesser von der Spinnmaschine abhängig. Die Dicke wird durch den Titer gekennzeichnet, der das Gewicht eines Fadens von 9000 m in g angibt. Diese für Seiden und Kunstseiden übliche Bezeichnung ist in der Fischerei unbekannt, in der bis zur Einführung der metrischen Numerierung die Garne nach der Anzahl ihrer Gebinde von bei Baumwolle 768 m und bei Bastfasern 274 m auf 1 engl. Pfd. (453 g) gekennzeichnet wurden.

Tabelle 1. Gegenüberstellung an Garnnummern nach verschiedenen Berechnungssystemen

Ne	Nm	Td
12	20	450
18	30	300
30	50	180
36	60	150
60	100	89
80	140	66

Die Tabelle 1 gibt eine Gegenüberstellung gleicher Garnstärken bei Benennung nach der englischen Numerierung (Ne), nach der jetzt allgemein gültigen metrischen Numerierung (Nm) und nach der für Kunstseiden üblichen Bezeichnung nach dem internationalen Titer (Td). Danach entspricht z. B. die metrische Nummer 30 der englischen 18 und dem Titer 300.

Da es bei PeCe noch nicht möglich war, der Fischerei Garne aus Fasern unter dem Titer von 180 zur Verfügung zu stellen, begrenzte sich die Anwendbarkeit von PeCe auf die groben Garne. Damit konnte auch in den folgenden Untersuchungen die Frage der Verwendbarkeit der Garne für Stellnetze besonders hinsichtlich ihrer Weichheit übergangen werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß PeCe-Garne weicher als Baumwolle sind und sich daher besonders gut für feine Netze eignen würden.

Als besondere Eigenschaften wurden bei PeCe-Garnen die vollkommene Wasserunempfindlichkeit und damit eine Naßfestigkeit, die 100% der Trockenfestigkeit entspricht, seine Beständigkeit gegen fast sämtliche Säuren und Laugen (Ausnahme ist z. B. Phenol in Carbolineum und Teer!) und damit Unangreifbarkeit durch Fäulniserreger, seine Unbrennbarkeit¹⁾ und höhere Elastizität als Naturseide angegeben.

Die für die Fischerei interessanteste Eigenschaft schien die Fäulnisfestigkeit zu sein, auf die sich das Interesse der von Neuhaus im Sakrower See 1937 begonnenen Versuche richtete. Es fand sich eine hohe Unverrottbarkeit, wie auch die in einem starkfaulenden Hafenbecken des Löwentin-Sees in Ostpreußen seit 1938 angestellten Versuche bestätigten. Ein von Februar 1938 bis Mai 1939 in diesem Gewässer liegendes PeCe-Garn hatte nach der mikroskopischen Untersuchung (Dr. Klust) keinerlei Schadstellen, wie sie bei Baumwolle zu beobachten sind. Die Festigkeit hatte sich nur bedeutungslos von 6,3 auf 5,8 kg geändert. Im Sims-See (Obb.) senkte sich die Festigkeit des gleichen Garnes vom Mai 1938 bis zum Mai 1939 um die gleichen Werte. Die Prüfung auf Fäulnisfestigkeit wurde im Freiwasser nach der üblichen Methode durchgeführt (v. Brandt, 1941).

Ein im Mai 1939 mit einer Anfangsfestigkeit von 6,3 kg in das Lötzener Versuchsgewässer gebrachtes PeCe-Garn trug nach einem Jahr noch 5,6 kg und im Februar 1942

¹⁾ PeCe schmilzt in der Flamme mit charakteristischem Geruch. Zur genaueren Unterscheidung dient seine Löslichkeit in Xylol. Mit Acetatseide hat PeCe die Löslichkeit in Aceton gemeinsam.

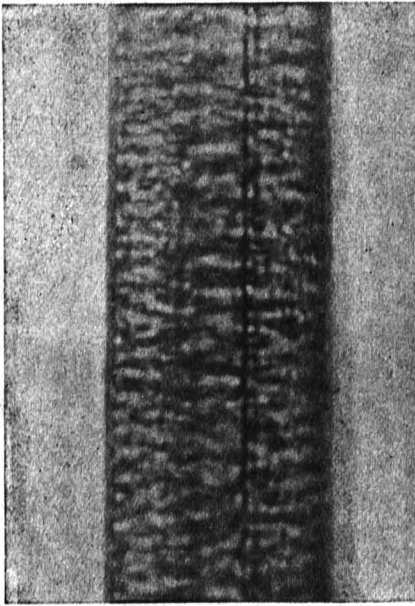


Abb. 1. Mikrobild der PeCe-Faser
(G. Klust)

gen festgestellt werden. Nach mikroskopischer Untersuchung wurde festgestellt, daß die Faseroberfläche nach einjährigem Gebrauch vollkommen unverändert war. Die PeCe-Faser war von Algen und Bakterien nicht angegriffen worden.

Wenn sich auch bei dem fast dreijährigen Versuch herausstellte, daß die Anfangsfestigkeit des Garnes schließlich doch nicht unverändert blieb, so war bereits 1938 mit einer praktischen Auswertung des neuen Faserstoffes in den Fischereibetrieben über die Versuchswirtschaften hinaus begonnen worden (v. Brandt, 1939).

Die Fischerei interessiert neben der Fäulnisfestigkeit die Grundfestigkeit der PeCe-Garne. Die Baumwollgarnstärken zur Netzherstellung sind auf Grund der praktischen Erfahrungen gefunden worden. Sie sind so ausgesucht, daß sie trotz Fäulnis eine lange Brauchbarkeit der Geräte garantieren. Das heißt also, daß die Netzgarne stärker sind, als zum eigentlichen Fang notwendig. Bei nichtfaulendem Material könnten die Garnstärken herabgesetzt werden, doch sind dies rein empirisch zu findende Werte, die sich erst nach Jahren aus der Praxis herauschälen lassen. Dazu kommt noch, daß,

nach fast 3 Jahren noch 3,7 kg bei ununterbrochener Wässerung. Die Festigkeit war also nicht konstant geblieben, wie zunächst vermutet wurde, war aber in einer bei Baumwollgarn noch nicht erreichten Zeit nur um $\frac{1}{3}$ gesunken. Baumwollgarn etwa gleicher Anfangsfestigkeit (50/15 Nm = 6,5 kg) hat in dem gleichen Gewässer bei Nichtbehandlung innerhalb eines Monats 60—100 % seiner Anfangsfestigkeit verloren. Wird die untere Gebrauchsgrenze der Netzgarne mit 50 % der Anfangsfestigkeit angesetzt, so ist das PeCe-Garn am Schluß des Versuches immer noch verwendbar. Es hat damit 34 mal unbehandelte Baumwollgarne überdauert und ist, wie sich aus der Abbildung 2 ergibt, auch der besten Baumwollkonservierung, dem Dreibadverfahren, mindestens doppelt überlegen.

Das obige Material wurde nach Ablauf des ersten Versuchsjahres von Herrn Professor Dr. Staudinger-Freiburg untersucht. Nach schriftlicher Mitteilung konnten bei Einzelmessungen nur unerhebliche Veränderungen

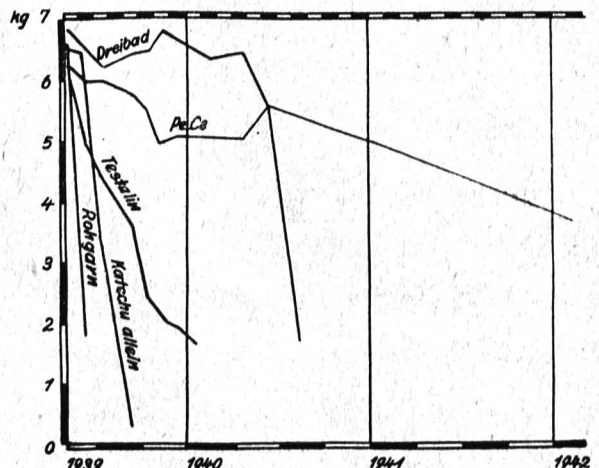


Abb. 2. Die Leistung von 3 Jahre im Wasser liegenden PeCe-Garnen gegenüber konservierten Baumwoll-Garnen. Die Festigkeit der PeCe-Garne hat nur wenig abgenommen

worauf noch einzugehen sein wird, die Knotenfestigkeit, die bei der Netzherstellung ausschlaggebend ist, bei PeCe-Garnen geringer ist als bei Baumwollgarnen.

Um einige Anhaltspunkte zu geben, seien die Festigkeiten einiger Versuchsgarne angeführt, wobei es sich im wesentlichen um Garne aus der in der Fischerei bisher nicht gebräuchlichen Nummer Nm 30 handelt.

Tabelle 2. Festigkeiten verschiedener PeCe-Garne

Versuchsgarn Nr.	Garnnummer Nm	Titer Td	Festigkeit kg
1	30/8	300/4/2	3,9
8a	30/12	300/6/2	7,5
5	30/18	300/6/3	8,7
6	30/18	300/6/3	8,1
2	30/27	300/9/3	8,3
7	50/6	180/3/2	2,1
12	50/15	180/5/3	3,6
13	50/18	180/6/3	4,4
14	50/18	180/6/3	4,7
8b	60/10	150/5/2	4,6

Die Garnfestigkeiten weisen Unterschiede auf je nach Herstellung und Zusammensetzung. Das hängt damit zusammen, daß es sich teilweise um Garne nach Art der Kunstseiden oder um Mischgarne handelt. Die nunmehr verwendeten PeCe-Garne sind Mischgarne aus PeCe-Seide und baumwollartigen Gespinsten (s. u.). Die 1943/44 in die Praxis kommenden PeCe-Garne Nm 30/24 hatten eine Festigkeit von 9,8 kg.

Für die Fischer verbinden sich mit den Baumwollgarnnummern ganz bestimmte Leistungsvorstellungen. Die Garnnummern der in der Fischerei früher verwendeten Bastfasern gaben kaum Verwechslungsmöglichkeiten mit den verwendeten Baumwollnummern, so daß sich in der Fischerei mit den Garnnummern nicht nur die Vorstellungen einer bestimmten Leistung, sondern auch eines bestimmten Materials verbanden. Für Hanf trifft das auch nach der Einführung der metrischen Numerierung zu. Es würde aber eine Erschwerung auftreten, wenn z. B. die Leistung von Nm 50/18 in PeCe eine andere ist als bei Baumwolle. Ganz ausgeschlossen wäre die Einführung der titrimetrischen Bezeichnungen. Bei der geringen Zahl von Netzfabriken und Montagewerken wäre keine Schwierigkeit vorhanden, wenn diese wenigen Stellen die Garne mit ihrer Leistung entsprechenden metrischen Bezeichnung an die Fischereipraxis weitergeben. Soweit bei den 50er-Garnen ersehen werden kann, liegt ihre Festigkeit entsprechend der gleichen Baumwollnummer um 6 Anteile geringerer Fachung.

Auch bei den PeCe-Garnen ist wie bei Baumwolle und den Bastfasern eine doppelte Verzwirnung (Kordonettieren) angebracht, um ein Aufdrehen und Isolieren einzelner Gespinste zu verhindern. Zum Stricken von Hand ist Links-Drehung (Z) erforderlich.

Das 1938 und teilweise noch 1939 zur Verfügung stehende Material war weiß. Eine Färbung im Betrieb ist nicht möglich. Es wurde an einigen Stellen doch versucht, und es traten durch die Behandlung mit warmen Karbolineen oder Gerbmittellösungen Totalverluste ein. Weiße Netze werden nur in wenigen Ausnahmen in der Fischerei benötigt (v. Brandt, 1940). Im allgemeinen leidet die Fängigkeit durch die helle Farbe. Ein Vergleich der weißen PeCe-Netze mit notwendigerweise konservierten und daher braunen bis schwarzen Baumwollgeräten hinsichtlich der Fängigkeit ist nicht möglich. Aus diesem Grunde sind die ersten Versuche mit weißen PeCe-Geräten auch nur als Wiederholung der Prüfungen auf Fäulnisfestigkeit zu werten, gleichzeitig zur Klärung der Verstrickbarkeit des Materials durch den Fischer. Erst ab 1939 stand braunes und graues Material zur Verfügung. Inzwischen haben auch die ersten blendendweißen

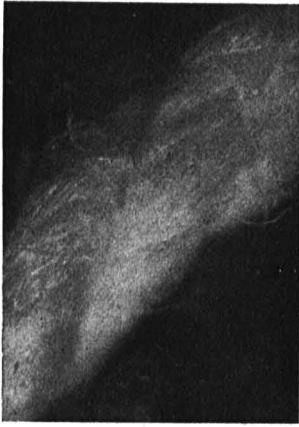


Abb. 3. Baumwollgarn
Nm 50/15



Abb. 4. Flachsgarn
Langfaser Nm 12/3

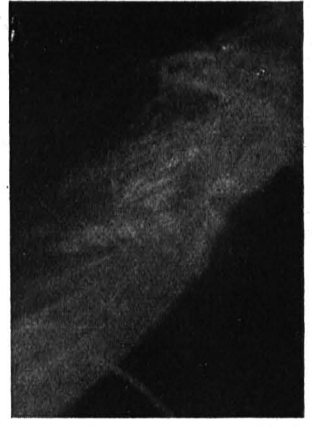


Abb. 5. Hanfgarn
Nm 6/2

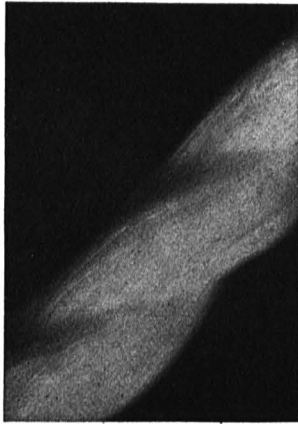


Abb. 6. PeCe-Garn aus Seide

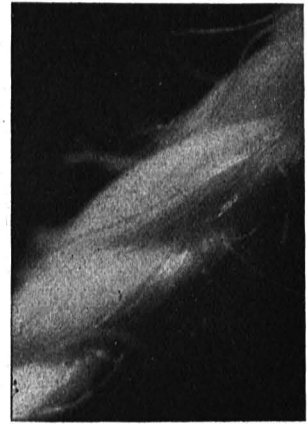


Abb. 7. PeCe-Mischgarn

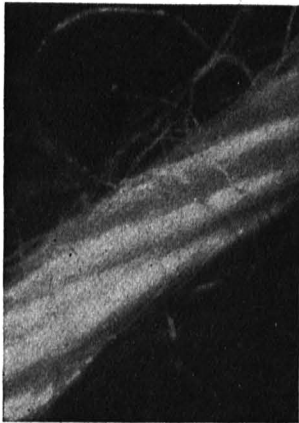


Abb. 8. Zellwolle
Nm 50/9

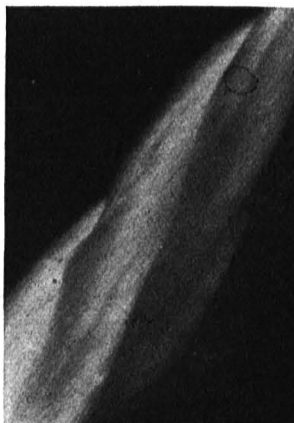


Abb. 9. Acetatseide
Nm 54/12

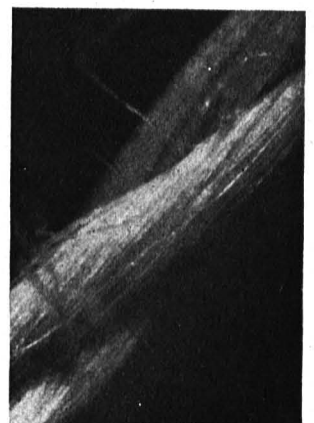


Abb. 10. Ramie
Nm 15/2

Geräte eine fangbegünstigende schmutzig-graue Farbe bekommen. Am günstigsten sind nach den praktischen Erfahrungen Farben, die etwa denjenigen ausgefischter ehemals karbolinierter Baumwollnetze entsprechen.

Es ist bekannt, daß die Verstrickbarkeit bei glattem Garn leichter ist als bei rauhen. Baumwollgarne sind besser zu verarbeiten als Hanfgarne, und maschinensponnene Flachsgarne, leichter als ungleichmäßige betriebseigener Verspinnung (Kühl, 1943). Wenn aber die Glätte des Garnes zu groß wird, beginnen sich die Maschen zu verschieben. Die Abbildungen 3 — 10 vermitteln einen Eindruck der Rauigkeiten verschiedener Garne für die Fischnetzherstellung.

Die Rauheit ist nicht allein maßgeblich für die Beständigkeit der Knoten, sondern auch für die Knotenbildung selbst. Beim Stricken von Hand ist die Knotung einstichig oder zweistichig erreichbar. Die zweistichigen Knoten sind leichter, aber zeitraubender, die einstichigen erfordern größere Übung. Der einstichige Knoten wird bevorzugt, er ist der gleiche wie der der Netzstrickmaschine und wird als Netz- oder Weberknoten bezeichnet.

Während Baumwollgarn einmal zum Knoten zusammengezogen, durch die Reibung des Garnes in dieser Lage bleibt, ist dies bei PeCe-Garnen nicht in dem Maße der Fall, wenn sie nur aus „Seide“ bestehen. Die Kunstfasern können entweder als endlos langer Faden hergestellt werden, wie Kunstseide, oder dieser wird in Nachahmung der Baumwollverhältnisse in kürzere Abschnitte (Stapel) zerschnitten, wie bei Zellwolle, und dann versponnen. So läßt sich auch PeCe als Seide und Garn verzwirnen. Während das Baumwollhaar von Natur schraubenförmig gedreht ist, ist die PeCe-Faser völlig glatt. Dadurch wird das Seidengarn in sich sperriger und neigt zum Aufdrehen und zum Krillen durch Gegenbewegungen in der Garndrehung, was beim Stricken hinderlich ist.

So wurde das Stricken der ersten glatten Garne durchweg als besonders schwer angegeben. Das Garn wurde als zu stark gezwirnt empfunden und wurde daher vielfach vor dem Aufnehmen auf die Stricknadel etwas aufgedreht. Aus der Praxis wurde ein scharfes Spinnen und loses Zwirnen vorgeschlagen. Die Anfertigungszeiten bei PeCe-Reusen lagen durchweg wesentlich höher als bei solchen aus Baumwolle.

Die durch das Krillen und durch die Glätte beim Verstricken auftretenden Schwierigkeiten ließen sich seit 1939 durch die Herstellung von Mischgarnen aus PeCe-Seide und PeCe-Faser herabmildern. Diese Garne hatten eine größere Knotenhaftbarkeit. Garne aus „Seide“ sind fester als solche aus „Gespinsten“, deren Einzelteile sich bei Belastung auseinanderschieben. Daher mußte ein günstiges Mischungsverhältnis gefunden werden, das einmal die Festigkeit nicht zu sehr mindert, zum andern aber doch die strickgünstigste Rauheit bewirkt. Die daraufhin entwickelten Fischnetzgarne setzen sich aus etwa 30% PeCe-Faser und 70% PeCe-Seide zusammen. Die Mischgarne er-

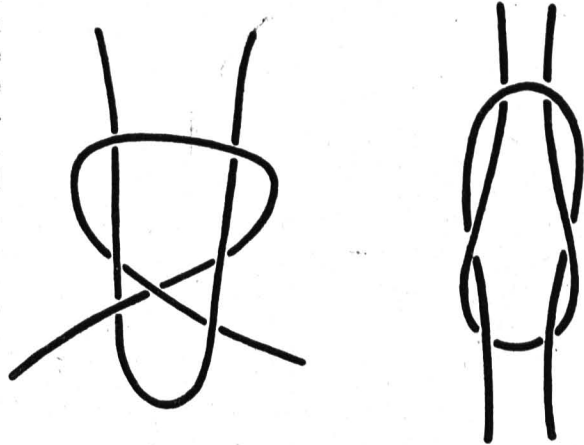


Abb. 11.

Netzknöt einstichig
Maschinenknöt (Weberknöt)

Flacher
Kreuzknöt

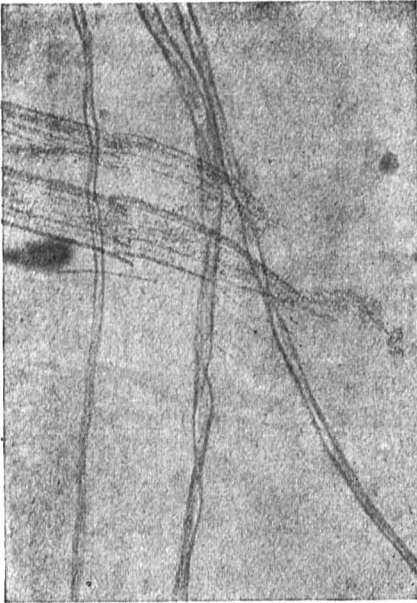


Abb. 12. Baumwollfaser

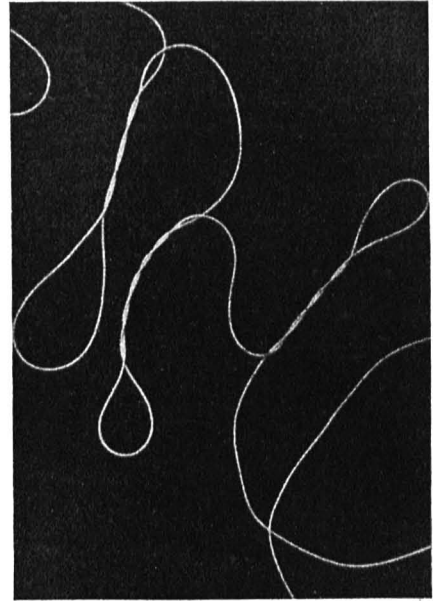


Abb. 13. PeCe-Garn 300/4/2 aus Seide stark krellend

möglichen bei geeigneter und fehlerfreier Verzwirnung eine brauchbarere Verknötung, als sie bisher aus den völlig glatten Garnen aus PeCe-Seide möglich war.

Da die maschinelle Verarbeitung von Garnen verschiedener Zusammensetzung Schwierigkeiten mit sich bringt, werden weitere Wege gesucht, die Haftbarkeit der Knoten zu erhöhen, soweit dies die Faser zuläßt.

In der Sportfischerei verwendete Vorfächer aus borstenartigem Perlon anstelle von Silk oder Seidendarm, der aus den Drüsen der Seidenraupen kurz vor ihrem vollständigen Einspinnen gewonnen wird, müssen ebenfalls unlösbar geknotet werden. Dazu wird die Thermoplastizität des Materials ausgenutzt, indem man die Knoten etwa über einem brennenden Streichholz zusammensintern läßt. Dies ist bei den ebenfalls thermoplastischen PeCe-Netzen nicht möglich, da sonst auch das ganze Garn zusammenschrumpft und erhärtet. Bei einem PeCe-Garn aus dem Jahre 1939 begann dies bei trockener Hitze und einer ½stündigen Einwirkung bei 105°. Dagegen ist die Wärmeempfindlichkeit zur Fixierung des Dralles auswertbar, wozu die Garne einige Zeit feuchter Wärme von 60° C ausgesetzt werden (Rein, 1941).

Eng mit der Knotenfrage hängt die Knotenfestigkeit zusammen, worunter nicht wie oben die Konstanz der Knoten, sondern die Festigkeit des geknoteten Garnes verstanden wird. Bei Baumwolle sinkt die Bruchfestigkeit durch Knoten um mehr als 20%. Für die Knotenbildung war in den Textilberichten von Melliand (XXI, 1940) ein Normvorschlag veröffentlicht worden. Danach wurden je zwei Baumwoll-Garne miteinander verbunden und in den Festigkeitsprüfer so eingespannt, daß die beiden Enden eines Garnes von ein und derselben Klemmbacke gehalten wurden. Die Bildungen unterscheiden sich insofern von den Normvorschlägen, als es keine freien Fadenenden gab.

Aus der Tabelle 3 geht deutlich die Abhängigkeit der Festigkeit von der Knotenform hervor. In dem flachen Kreuzknoten liegen die Garne geschonter als in dem zur Netz-

Tabelle 3. Festigkeiten verschieden miteinander verknoteter Doppelgarne aus Baumwolle

	Normvorschlag	Baumwolle 50/15 kg	PeCe-50/18 Material 13 kg
Fangknoten	Kn 1	8,87	6,39
Spannknoten	Kn 2	9,22	6,08
Rollknoten	Kn 4	8,82	6,74
Netz- oder Weberknoten ¹⁾	Kn 6	8,96	6,09
Kreuzknoten ¹⁾	Kn 7	10,46	6,94
Anschlingknoten	Kn 8	8,89	6,68

¹⁾ Von anderer Seite wird der Netz- oder Weberknoten als Kreuzknoten bezeichnet und die hier wie auch in der Fischerei als Kreuzknoten bezeichnete Bindung „flacher Knoten“ genannt. (Allg. Textil-Ztschr. 1, 156, 1943.)

herstellung üblichen Weberknoten. Auch von anderen Netzgarnen ist dies bekannt. Neuhaus (1940) schlug zur Überbrückung der geringen Knotenfestigkeit bei Ramiegarne die Verwendung eines „doppelten“ Knotens vor. Dadurch sollte den Netzgarnen eine größere Festigkeit gegeben werden. Diese Fragen bedürfen noch einer weiteren Bearbeitung über die derzeitigen Möglichkeiten hinaus. Besonders ungünstig scheinen bei PeCe Knotungen im fortlaufenden Faden zu sein, wodurch die Festigkeiten über 40% sinken.

Eine Garneigenschaft, die gerade bei PeCe sehr ins Gewicht fällt, ist die Dehnung. Man ist lange über deren Bedeutung bei den Fanggeräten nicht im klaren gewesen, da sowohl Bastfasergeräte mit geringer Dehnung wie Baumwollnetze mit hoher Dehnung in Verwendung sind. Die Frage der Dehnung ist dort akut, wo der Aalfang von Bedeutung ist, also praktisch bei allen Reusen und Zugnetzen wie bei den Schleppnetzen auf Aale in der Haff- und Küstenfischerei. Der Aal versucht sich durch die Maschen zu bohren, was auch gelingt, falls die Maschengarne genügend nachgeben. In der Ostseefischerei werden solche Aaldurchgänge an Herings-Stellnetzen mit

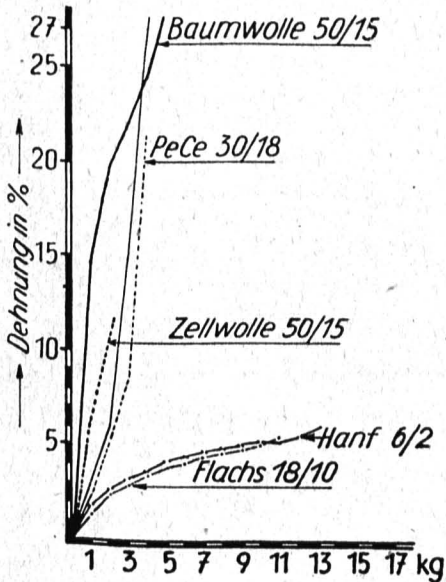


Abb. 14a. Kraftdehnungskurven bei verschiedenen Netzgarnen (Angabe der Garnstärken in Nm)

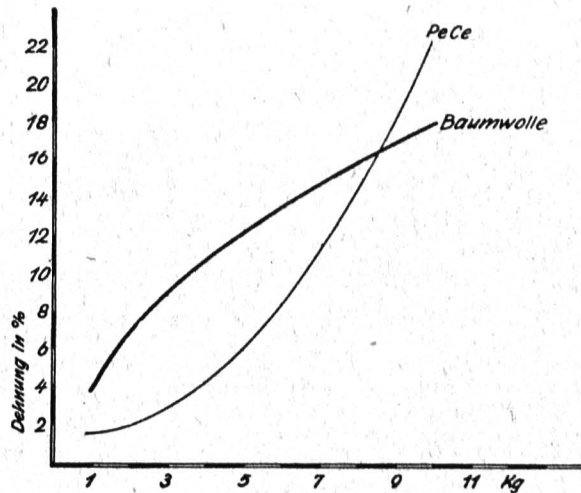


Abb. 14b. Vergleich der Kraftdehnungskurve bei Baumwoll- und PeCe-Garnen etwa gleicher Stärke (PeCe Nm 30/24 = 10,0 kg und Baumwolle Nm 20/12 = 10,4 kg)

18 mm Maschenweite, kenntlich an den Schleimringen um die Maschen, beobachtet (Meyer, 1942).

Wie die Kraftdehnungskurve für PeCe zeigt, ist bei den geprüften Garnen bei geringer Belastung die Dehnung weniger stark als bei Baumwollgarnen ähnlicher Stärke, steigt aber bei höherer Belastung sehr rasch an und erreicht baumwollähnliche Ausmaße. Durch diese Eigenschaft entstehen bei der Netzherstellung Schwierigkeiten, mit denen sich der Netzmacher auseinandersetzen muß. Für den Fischer folgert sich die Notwendigkeit der Herabsetzung der Maschenweiten bei bestimmten Geräten.

Bei manchen Fischereigeräten ist auf die Frage der Scheuerfestigkeit der Netzgarne zu achten. Diese ist besonders bei geschleppten Geräten der Hochsee- und Küstenfischerei ausschlaggebend. Die Behandlungen der Baumwollnetze mit Leinöl entsprechend den in Holland üblichen Verfahren für Heringsloggernetze oder der Seestern-Konservierung nach DRP. 441525 ist neben der Verhütung des Auswaschens der bakteriziden Stoffe überwiegend als Scheuerschutz angesehen worden. In der Binnenfischerei ist diese Frage nur in Sonderfällen von Bedeutung, so bei den Schokkernetzen des Rheines (Bürger, 1926) und bei der Aalschur, worauf bei den entsprechenden Erprobungen noch einzugehen sein wird.

Da auch versucht wird, PeCe-Garne zur Fischmarkierung anstelle von Silberdraht zu verwenden, wurden Scheuerversuche an Nummernplättchen aus Silber durchgeführt, die auch in diesem Zusammenhang Bedeutung haben.

Für die Durchführung von Scheuerversuchen bei Garnen werden nicht übereinstimmende Verfahren verwendet (Matthes u. Keworkian, 1943). Die für den besonderen Zweck der Prüfung des Durchscheuerns der Garne an Fischmarkierungsmarken aus Silber getroffene Anordnung sah eine Doppelscheuerung des durch ein angehängtes Gewicht (50 g) gespannten Garnes durch die Öffnung einer Markierungsmarke unter einem Winkel von 55° mit Hilfe exzentrischer Anbringung an eine durch einen Motor bewegte Scheibe vor. Die Zahlen auf Tabelle 4 geben die Doppelscheuerungen in Hunderten abgerundet bis zum Bruch des Garnes an. Die Scheuergeschwindigkeit betrug 80 Doppelscheuerungen in der Minute. Die Scheuerungen wurden trocken und im Wasser ausgeführt.

Aus den Untersuchungen von Matthes und Keworkian über die Scheuerfestigkeit von Garnen geht hervor, daß diese bei Gespinsten wie die Festigkeit mit der Garn-drehung bis zum kritischen Drehungsgrad zunimmt. Einzelne Garne ergeben bei Verdoppelung der Garndrehung eine Verdreifachung der Scheuerfestigkeit. Weiterhin wird durch Verdoppelung des Querschnittes durch Halbierung der Garnnummer eine vierfache Scheuerfestigkeit erzielt. Die besten Scheuerfestigkeiten werden nach den genannten Autoren bei Baumwollgarnen erreicht, was selbst noch bei Mischgarnen mit geringen Baumwollanteilen kenntlich ist. Die Scheuerfestigkeit der Kunstseiden-

Tabelle 4. Scheuerfestigkeit verschiedener Netzgarne

Material Nm	Naßfestigkeit kg	Scheuerfestigkeit	
		trocken	in Wasser
Baumwolle 50/15	5,4	36	19
Flachs 30/10	11,7	1	6
Hanf 6/2	12,3	2	11
PeCe-Nr. 2a	6,4	6	5
PeCe-Nr. 8b 60/10	4,6	5	3
PeCe-Nr. 9 30/18	7,6	3	5
PeCe-Nr. 10 geklöp.	6,3	6	10
PeCe-Nr. 14 50/18	4,7	4	5
Zellwolle quellfest 50/12 . . .	3,0	3	0,4

garne ist im Gegensatz zu den Gespinsten bei Parallellage der Einzelfäden am höchsten und nimmt durch Drehungerteilung immer mehr ab. Auch bei den untersuchten PeCe-Garnen handelt es sich teilweise um Kunstseiden bzw. Kunstseiden-Gespinst-Gemische.

Wenn auch bei dem obigen Versuch Garne verschiedener Stärken miteinander verglichen wurden, so ergibt sich für das hier behandelte die hohe Scheuerfestigkeit der Baumwollgarne auch im nassen Zustande. Flachs und Hanf nehmen an Scheuerfestigkeit im Wasser zu. Quellfestgemachte Zellwolle hat eine außerordentlich geringe Naßscheuerfestigkeit, was als Nachteil der Quellfestmachung bekannt ist. PeCe weist durch seine Indifferenz gegen Wasser nur geringe Unterschiede im trockenen und nassen Zustande auf. Die Naßscheuerfestigkeit reicht aber nicht an die von Baumwolle und Hanf heran, wenn das Material nicht geklöpelt wird. Hier ist ein Weg gewiesen, wie die geringe Scheuerfestigkeit von PeCe überbrückt werden kann.

Für die Zugnetzherstellung ist die Kenntnis des Netzgewichtes notwendig, um die Beflottung entsprechend einzuregulieren. Bei einem Vergleich mit Baumwolle ist es streng genommen unzulänglich, von den Garnnummern auszugehen. Die Garnfestigkeiten heranzuziehen ist auch nicht angebracht, da die Änderungen durch die Knotung bei den einzelnen Materialien verschieden sind. Wichtig wäre die Leistung bestimmter Netzflächen als Ausgang zu nehmen, wozu bisher kaum Ansätze vorhanden sind (Take-nouti, 1937). Daher können vorerst nur Netze aus gleichen Garnnummern nicht aber gleicher Leistung miteinander verglichen werden.

Nach einer vom Reichsverband der Deutschen Fischerei herausgegebenen Berechnungstabelle für Netzblattgewichte, die auf Erfahrungen der Netzfabriken aufbauend, teilweise von Smolian (1920) gebracht wurde, ergibt sich für ein Baumwollnetz Nm 50/18, 22 mm, 220 Maschen tief und 38 m lang, ein Gewicht von 9,0 kg. Dieser Wert berechnet sich aus der Netzblattgewichtsformel

$$G = \frac{L \times T \times C}{10000} \text{ kg,}$$

wobei L die Netzlänge in m, T die Tiefe in Maschen und C eine empirisch gefundene Konstante, in diesem Falle 10,8, bedeutet. Das gleiche Netz aus PeCe-Garn, Herstellung 1939, wog aber 7,8 kg, das ist etwa 87% des Baumwollnetzes gleichen Ausmaßes. Da die Garne hinsichtlich Herstellung und Zusammensetzung verschieden sind, kann aus diesem Fall noch kein endgültiger Schluß gezogen werden. Dazu kommt, daß die Baumwollnetze konserviert werden müssen, so daß sich folgende Gewichtsgegenüberstellung für ein Netztuch obigen Ausmaßes ergibt:

Tabelle 5. Netzgewichtszunahme durch Konservierungen

	kg	%
PeCe	7,8	
Baumwolle unbehandelt	9,0	
Baumwolle mit Katechu und Eiche gelocht	9,9	10
Baumwolle holländisch konserviert	10,5	17 ¹⁾
Baumwolle mit Katechu und Testalin	11,3	25
Baumwolle spezial-gegerbt	11,7	30
Baumwolle mit Holzteer + Benzol (1:1)	13,7	52 ¹⁾
Baumwolle mit Steinkohlenteer + Benzol (1:1)	15,2	69 ¹⁾
Baumwolle mit Katechu, Testalin und Carbolinum	15,3	70
Baumwolle nach Dreibad konserviert	18,0	100

¹⁾ Die mit ¹⁾ bezeichneten Werte nach Taylor und Wells 1924.

Da gerade die empfohlenen Konservierungen, wie Gerbmittel + Testalin und Carbolinum, oder das Dreibadverfahren erhebliche Netzgewichtszunahmen mit sich

bringen, bedeutet demnach die Verwendung von PeCe-Garnen gegenüber Baumwolle eine Verminderung des Gewichtes des trockenen Netzes um mehr als 100%. Die Fischerei interessiert aber mehr das Gewichtsverhältnis im Wasser, besonders im Zusammenhang mit der Zugnetzfischerei, worauf noch einzugehen sein wird.

3. Anwendung von Fischereigeräten aus PeCe

Fischereigeräte aus PeCe-Garnen wurden vom Institut für Netzforschung seit 1938 erprobt. Die Bereitwilligkeit der Praxis, an den Versuchen mitzuwirken, war größer, als das zur Verfügung stehende Material zuließ. So hat die Praxis maßgeblich an der Entwicklung der neuen Garne mitgewirkt. Ein Teil der Versuche konnte leider nicht mehr ausgewertet werden, da die Durchführenden nicht mehr leben oder infolge Einberufung an der Front sich diesen Arbeiten nicht mehr widmen können. Einige Geräte sind durch Stürme und Diebstahl abhanden gekommen oder durch Netzschädlinge vernichtet worden. Ein erster Bericht über die Ergebnisse war bereits in der Fachpresse gegeben worden (v. Brandt, 1939). Der vorliegende schließt mit dem Frühjahr 1943 ab und ist, da die Entwicklung der PeCe-Garne im ständigen Fluß ist, nicht als endgültig zu betrachten.

Aalschnüre aus PeCe

Die einfachste Verwendung von Garnen findet sich bei den Legangeln, von denen in der Binnenfischerei die Aalschnur für den Einzelbetrieb zwar unbedeutend in ihrem Materialpreis, wichtig aber im Verhältnis zu den Fangmengen ist. Aus Baumwolle werden von den 50er Garnen die Nummern:

Nm 50/12, 50/15, 50/18, 50/21, 50/24, 50/28, 50/32 und 50/36

von denen zur Zeit nur die ersten vier hergestellt werden, verwendet. Die gebräuchlichsten Nummern sind 50/18 mit 7,2 kg Naßfestigkeit und 50/21 mit 8,5 kg. Dazu kommen noch die 20er Garne 20/9 mit 9,0 kg und 20/12 mit 10,4 kg Naßfestigkeit.

Die Aalschnur besteht aus einer Hauptschnur (Balkenschnur), an der in Abständen die hakentragenden Mundschnüre, meist aus schwächerem Garn, befestigt werden. Die Legangel ist vielleicht das Fischereigerät, bei dem das Verhältnis Fasergut zu Fischmenge am günstigsten abschneidet. Dadurch wäre hier ein Austausch mit PeCe nicht so unbedingt erforderlich. Die Vorteile, die sich durch die Anwendung von PeCe ergeben, sind indessen nicht unwesentlich. Es ist nicht mehr nötig, die Schnüre teilweise drei- bis viermal in einer Fangsaison zu erneuern, wodurch bei Schnüren von etwa 2000 Haken mindestens ein Mann und ein Arbeitstag eingespart wird.

Bei den Versuchsschnüren war die Fängigkeit derjenigen der Baumwollschnur gleich, wenn darauf geachtet wird, daß die Schnüre geruchfrei sind.

Die Arbeitseignung war insofern günstiger als bei Baumwolle, da die PeCe-Schnüre beim Auslegen rasch absinken, leicht von der Hand gehen und nicht der Sorge gründlicher Durchtrocknung bedürfen.

Es wird empfohlen, die Mundschnüre aus Baumwolle zu nehmen, da sie doch meist wegen Verschluckung des Hakens durch den Aal abgeschnitten werden müssen. Außerdem ist die Verknotung bei Baumwolle sicherer, wenigstens soweit nur glatte Schnüre zur Verfügung stehen. Es muß darauf geachtet werden, daß in den Schnüren keine Knoten vorhanden sind, wodurch die Festigkeit zu sehr abnehmen würde. Bei Baumwollschnüren ist das weniger auffällig, zumal sie in höheren Stärken verwendet werden, als zum Fang erforderlich.

Bei den Legangeln der Binnenfischerei sind die Haken direkt an die Mundschnüre angeschlagen, ohne daß ein besonders aus widerstandsfähigerem Material bestehendes Vorfach, das die Beschädigung der Schnur durch den zubeißenden Fisch behindern soll, dazwischen geschaltet ist. So konnte ein Anschuern der PeCe-Mundschnüre in einem Fall beobachtet werden. Auch diese könnte für eine Beibehaltung der Mundschnüre aus Baumwolle angeführt werden.

Der gefangene Aal macht drehende Bewegungen und kann dadurch gezwirnten Garnen den Drall nehmen, wodurch die Fasern einzeln liegen, durchreißen oder durchscheuern. Es ist daher besser, geklöppelte Schnüre zu verwenden. Auf ihre höhere Scheuerfestigkeit war bereits hingewiesen worden. Eine festere Klöppelung ist einer lockeren vorzuziehen.

Von den geklöppelten Schnüren wurden solche der Festigkeit 6,3 bis 9,6 kg verwendet, wobei erstere durchaus ausreichen. Bei Baumwollschnüren Nm 20/9 = 9,0 kg wurde in einem Fall beobachtet, daß sie erst bei einer Festigkeitsabnahme von mehr als 50% ausgemustert wurden. Die bisher längste Betriebsdauer von geklöppelten PeCe-Aalschnüren ist 4 Jahre, ohne daß sich bis jetzt eine Wertminderung feststellen ließe.

Alle Aalschnüre waren weiß. Bei Baumwolle wird von einer Färbung wegen der damit verbundenen Geruchsbildung meist abgesehen. Besonders fangbegünstigend sollen mit Kleiderfarbe blau gefärbte Schnüre sein. Da PeCe-Garne geruchlos gefärbt werden können, besteht die Möglichkeit, späterhin mit farbigen Schnüren zu arbeiten.

Reusen

Seit 1938 wurde versucht, PeCe-Garne zu kleinen Fanggeräten, den Reusen, zu verarbeiten. Sie bildeten auf den Textilmessen und Ausstellungen, auf denen der neue Faserstoff gezeigt wurde, eine nie unerwähnt gelassene Neuigkeit.

Wahrscheinlich wird der größte Teil der Netzgarne für Reusen verbraucht. Es gibt Betriebe, die 600 und mehr Säcke vom Aufgehen der Eisränder bis in den Herbst im Gewässer haben. Dadurch sind sie dem bakteriellen Einfluß am meisten von allen Geräten ausgesetzt.

Die Lebensdauer der Säcke wird mit 2 Jahren, manchmal weniger, in Einzelfällen manchmal auch mehr, bis zu 8 Jahren angesetzt.

Die Größe der Reusen wird durch die Zahl der Maschen am vordersten Bügel angegeben. Man spricht von 50er, 60er, 70er, 120er und mehrmaschigen Reusen. Aber



Abb. 15. PeCe-Reusen auf der Ostmesse 1938 in Königsberg
(H. Eichler)

Sie wurden damals noch als kunstseidene Reusen bezeichnet. Die vordere auf Holzbügel aufgezoogene Reuse ist noch 1943 in Verwendung

auch kleinere sind in Verwendung. Die Säcke werden von Hand gestrickt oder von maschinengestrickten Netztüchern ganz oder teilweise geschnitten und zusammengeñäht. Zum Stricken eines Sackes von 72 Maschen Umfang werden nach Erfahrungen von Herrn Fischermeister Reiser an der Fischereischule in Lötzen im Durchschnitt 18 Stunden, im Maximum 32, im Rekord $10\frac{1}{4}$ Stunden benötigt.

Die Art des Einstellens und Aufbügelns der Reusen ist landschaftlich verschieden, so daß es angebracht war, die Betriebe nicht mit Einheitsreusen aus PeCe zum Versuch zu versehen, sondern ihnen Garn zur Selbsterstellung zu geben.

Die für Baumwollreusen üblichen Garnstärken sind:

Nm 50/15	Naßfestigkeit	6,5 kg
Nm 50/18	„	7,2 kg
Nm 50/21	„	8,5 kg
Nm 20/12	„	10,4 kg

Die früher verwendeten Garnstärken Nm 50/24 und 50/28 werden nicht mehr hergestellt. Das Baumwollgarn Nm 50/15 wird als zu schwach empfunden, da die Reusen bei Wellengang sich an den Aufliegstellen der Bügel durchscheuern können. Das Garn Nm 20/12 wird vielfach als zu stark betrachtet, da es zuviel Ansatzfläche für Schlamm gibt.

Die Maschenweiten werden verschieden gewählt. In den Binnenseen werden z. B. für den Aalfang die Maschenweiten der Reusenöffnung (Vorderhaus) mit 28 mm, das Mittelstück mit 25 mm und das Hinterhaus mit 22 oder 20 mm genommen. Sie können hier bis auf 13 mm heruntergehen.

Das zur Verfügung stehende PeCe-Garn wies Festigkeiten von 7,6 bis 8,7 kg ohne Knoten auf. Es hätte demnach ausreichen müssen. Die Erfahrung bestätigte aber die hohe Festigkeitsminderung der PeCe-Garne durch Knoten. So wurde immer wieder beobachtet, daß das Garn zwar in den Maschen fest war, aber bei Druck in den Knoten sprang. Die PeCe-Garne wurden nur den Baumwollnummern Nm 50/15, 50/12 oder, wie im Untersee des Bodensees, vielleicht am treffendsten 50/9 entsprechend bewertet. Verschiedentlich wurden sie daher doppelt zur Reusenherstellung genommen. Bei einfachem PeCe-Garn brachen größere Fische (Hechte, Zander) das Netz bald oder beim Heben durch. In einem Falle wurde auch beobachtet, daß einfache Garne durch scharfkantige Rohrhalme bei starkem Wellengang durchgeseuert wurden.

Die völlige Geruchlosigkeit und die Geschmeidigkeit der PeCe-Reusen führte aber dazu, daß überall dort wo die Garnfestigkeit ausreichte, der Fang von Aal und Schlei besonders günstig war. In Zukunft wird die Garnstärke heraufzusetzen sein, so daß sie mindestens Baumwolle 20/12 entspricht. Dort, wo auf kleinere Aale gefischt wird, wie in den Haffen, reichten die Stärken der Versuchsgarne vollkommen aus, zumal man auch hier die Erfahrung gemacht hatte, daß auch bei Aalreusen feinere Garne eine günstigere Fängigkeit haben. Hier wurden bisher die Baumwollnummern Nm 50/15 und 50/12 verwendet.

Die Frage der Maschenweite ist beim Aalfang besonders wichtig. Es war auffallend, daß an vielen Versuchsstellen Aale schwer gefangen wurden. Teilweise dürfte dieses auf die anfangs zu hellen Reusen zurückzuführen sein. In einem brandenburgischen Betriebe, in dem Versuche schon 1938 begannen, war aber auch noch 1942 der Aalfang in PeCe-Reusen schlecht, als diese schon längst dunkel geworden waren. Wie anfangs ausgeführt, besteht die Gefahr, daß der Aal durch die Maschen hindurchgeht. Versuchsweise wurde über eine PeCe-Reuse ein Baumwollsack gleicher Maschenweite lose

übergebaut, und es fanden sich tatsächlich Aale in dem äußeren Baumwollsack. Sie waren durch die Maschen des PeCe-Garnes, ohne sichtbare Spuren zu hinterlassen, hindurchgegangen. Es wird daher notwendig sein, für den Aalfang mit den Maschenweiten im Hinterhaus der Reusen herunterzugehen. Im einzelnen hängt dies von den örtlichen Erfahrungen ab.

Eine weitere Schwierigkeit ergab sich dort, wo Sprock (Trichopteren-Larven) in Mengen auftreten. Auch bei Baumwollgeräten sind derartige Schäden bekannt. Sie lassen sich durch Teeren und Carbolinieren, wenn auch nicht gänzlich, vermeiden, so doch herunterdrücken (Meseck, 1933).

Eine Möglichkeit der Verhinderung der Schäden durch Trichopteren ist in der Behandlung der fertigen Geräte mit Gummilösungen gegeben, worüber gesondert berichtet werden wird. Die Anwendung vulkanisierter Latex (Kautschukmilch) ist aus Rohstoffgründen nicht möglich. An ihrer Stelle wurden Versuche mit Ausweichstoffen gesetzt. Gummiähnliche Kunststoffe sind eine Reihe im Handel und unter den Bezeichnungen Perduren, Thiokol, Oppanol und Igetex bekannt.

Da Carbolineum oder Teer bei PeCe zu Totalverlusten führt, ist ihre Anwendung nicht möglich. Wohl aber lassen sich gummiartige Lösungen ohne Schädigung verwenden.

Die Reusen wurden dazu fertig aufgebügelt in flache Wannen mit dem betreffenden Kunststoff gegeben und gut durchgetränkt. Die Behandlung muß sorgfältig alle Maschen und besonders deren Winkel erfassen. Danach werden die Reusen aufgespannt zum Trocknen aufgehängt. Dabei muß die Öffnung des Hinterhauses durch Hölzchen offengehalten werden, da bei einem Eintrocknen der Gummilösung im zusammengezogenen Zustand die Schutzschicht gesprengt würde. Günstige Erfahrungen liegen bisher in der Praxis bei Perduren SP vor.

Einfacher läßt sich die Behandlung bei zugesechnittenen, aber schon auf die Bügel gezogenen doch noch nicht zusammengenähten Reusen durchführen. Das Netz wird auf einer Stelle des Bügels zusammengenommen, eingetaucht und dann aufgespannt getrocknet.

Sprockschäden treten nicht überall auf. Der Befall ist Schwankungen unterworfen und fehlt gänzlich im Brackwasser.

Sprockschäden wie Beschädigungen durch Ratten und Totalverluste durch Diebstähle und irrtümliche Karbolineumbehandlung sind bisher diejenigen Faktoren gewesen, die die Verwendbarkeit der Reusen begrenzt haben. Die ältesten Versuche begannen 1938 in einer brandenburgischen und in einer ostpreußischen Seenwirtschaft. In Brandenburg gingen die Geräte auch 1943 in Betrieb. In Ostpreußen wurden sie in diesem Jahre ausgemustert, da die fabrikgefertigten Reusen unfähig waren. Die Großzahl der Versuchsreusen wurde 1939 in Betrieb genommen. Bisher ist die Festigkeit der Garne ungemindert.

Da die zum Vergleich verwendeten Baumwollreusen nicht in allen Betrieben nach den neuesten Vorschriften konserviert worden waren, wurde angegeben, daß die Haltbarkeit der sonst an diesen Stellen verwendeten „konservierten“ Baumwollreusen nur 14 Fangtage (!) oder $\frac{1}{2}$ bis 1 Jahr betrage.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß im Stettiner Haff, dessen großer Netzverbrauch bekannt ist (Meseck usw., 1934), eine Aalwehr (bisher Baumwolle Nm 50/18, 20 mm, 508 Maschen lang, 120 Maschen tief) sich im Sommer 1942 gut bewährte, trotzdem es hier besonderen Ansprüchen ausgesetzt war.

Die PeCe-Reusen könnten unbegrenzt im Wasser bleiben. Das Herausnehmen ist abhängig vom Verschlammen, vom Zustand der Leitgarne und von Reparaturen.

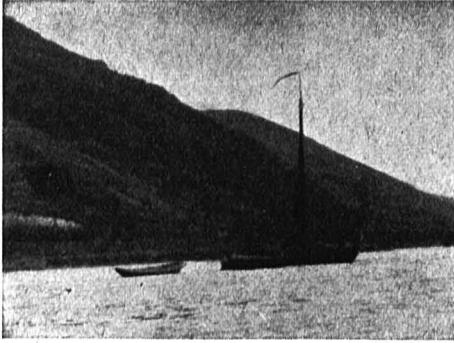


Abb. 16. Schokker vor Bacharach mit aufgezogener Ankerkuile aus PeCe-Garn

Jedes Behandeln wie bei Baumwollreusen unterbleibt. Dadurch kann das PeCe-Material nicht unmerklich zur Entlastung bei Arbeitskräftemangel beitragen.

Ankerkuile

Die etwa 30 m langen Hamen der rheinischen Schokkerfischerei gehören zu den mechanisch sehr beanspruchten Fanggeräten. Sie werden aus starkem Hanfgarn meist von Hand gestrickt, wobei Hanfschnüre bis zu einer Stärke von Nm 2/9 oder Baumwollschnüre bis Nm 20/84 verwendet werden. Hanf ist derjenige Faser-

stoff, der immer dann bevorzugt wird, wenn es sich um die Notwendigkeit der Überwindung starker Widerstände handelt. Er wird besonders in Flüssen, auf steinigem Grund und beim Fang von Großfischen verwendet.

Da die ersten Versuche sich auf handgestrickte Geräte beschränken mußten, war unter den Großnetzen der Hamen der Rheinfischer das gegebene Versuchsgerät. Zugleich wurde angenommen, daß sich damit eine obere Grenze der Gebrauchsfähigkeit der PeCe-Faser ergeben würde. Besonders wurde befürchtet, daß die Scheuerfestigkeit nicht ausreichen würde. Wenn auch die Ankerkuilen frei im Strom schweben, so ist doch die Möglichkeit des Abscheuerns mehr als reichlich gegeben. Besonders ergibt sich eine Scheuerung bei der bei Hanfgarnen langdauernden Spülung zum Entfernen anhaftender Schmutzstoffe. Nachdem an einem Hanfschokker angebrachte PeCe-Leinen im Sommer 1939 keine Schädigungen aufwiesen, kam 1940 ein Schlußnetz aus PeCe zur Erprobung. Seine Bewährung wurde als sehr gut bezeichnet. Daraufhin wurde ab Juni 1943 ein PeCe-Schokkernetz in Bacharach in Betrieb genommen.

Das zur Verfügung stehende raue PeCe-Garn war grau und wurde bis zu einer Stärke von Nm 20/96 angefertigt. Herr Fischermeister Reuter-Bacharach unterzog sich der Mühe der Herstellung. Die Verstrickung ging bei dem gegenüber Hanf glatten PeCe-Garn ohne Schwierigkeiten vor sich. Da die vorderen Teile des Hamens besonders bei Verschlammung stark beansprucht werden, wurden hier dickere Garne als üblich verwendet.

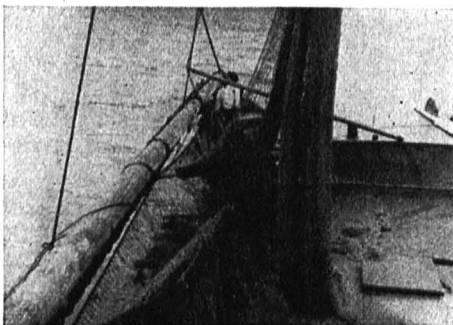


Abb. 17. Die Bäume der Ankerkuile werden ausgeschwenkt

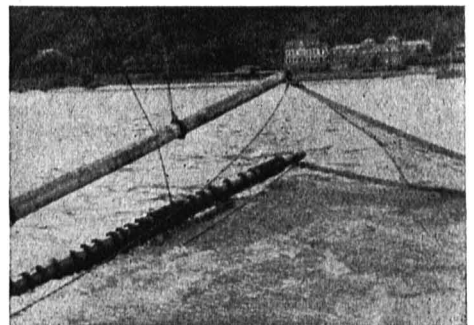


Abb. 18. Das Netz kurz vor dem Einsenken in den Strom

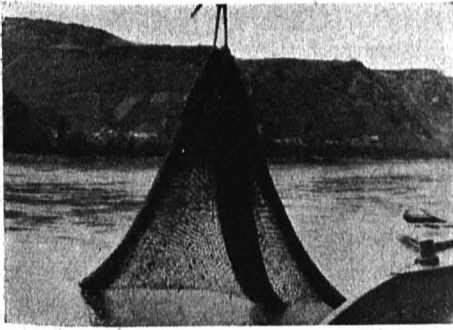


Abb. 19. Das verschlammte PeCe-Netz wird zum Spülen aufgenommen



Abb. 20. Das gespülte PeCe-Netz

Da bei den starken Garnen die Knoten naturgemäß sehr lose liegen, kommt es bei der Ankerkuile darauf an, sie beim ersten Einbringen gleich in der richtigen Lage dem Strömungsdruck auszusetzen, damit sich das Netz nicht schief zieht. Dieses geschieht durch vorsichtiges Einlassen vom Mast herab. Durch die starke Strömung werden die Knoten gut angezogen und ein Verziehen der Maschen wurde nicht beobachtet.

Mit den schwankenden Wasserständen ändert sich auch der Wasserdruck. Mit dem Hochwasser fällt nicht nur die höchste Beanspruchung des Netzes zusammen, sondern auch die beste Fangzeit. Daher müssen die Netze dieser vorübergehenden Höchstbelastung gewachsen sein.

Bei dem PeCe-Schokkernetz stellte sich indessen sehr bald heraus, daß bei Hochwasser mit starkem Wasserdruck die Verknüpfungen der Garne aufgingen und auch einzelne Maschen in den Knoten sprangen. Die einfachen Knoten der Versuchs-Ankerkuile waren dem Hochwasserdruck nicht gewachsen und das Gerät läßt sich nur bei Niedrig- und Mittelwasser ohne Schaden verwenden. Dann allerdings wird Leistung und Fängigkeit als den bisherigen Hanf- und Baumwollnetzen ebenbürtig betrachtet.

Ein Umstand war für die Schokkerfischerei im Rhein mit PeCe besonders bemerkenswert. Durch die Menge der in den Strom eingeleiteten häuslichen und industriellen Abwässer verschlammten die Netze sehr stark. Besonders Hanf neigt dazu. Kann diese Affinität zu treibenden Schmutzstoffen, Abwasserpilzen und Schlämmen auch durch Konservierungen gemildert werden, so nimmt das Spülen der Ankerkuilen stets einen großen Teil der Arbeitszeit des Schokkerfischers in Anspruch. Das PeCe-Netz nahm nicht nur wenig Schlamm an, sondern ließ sich auch in kurzer Zeit säubern. Der die Maschen verengende Schlamm trägt dazu bei, daß das im Herbst in das Netz treibende Laub darin festgehalten wird, die Maschen endgültig verstopft und dadurch den Wasserdruck auf das Netz erhöht. In dem Unterbleiben des raschen Zusetzens der Maschen durch den „Schlupper“ wurde von den Rheinfischern ein wesentlicher Vorteil der PeCe-Ankerkuile gesehen. Aus diesem Grunde, und da im strömenden Wasser einerseits die Fäulnis besonders hoch, andererseits eine dauerhafte Konservierung wegen der ständigen starken Durchspülung schwierig ist, erscheint PeCe-Garn als das geeignete Material zur Herstellung selbstgestrickter Hamen, wenn die Garnstärken weiter heraufgesetzt werden und eine doppelte Verknötung angewendet wird. Eine Heraufsetzung der Garnnummern hätte auf die Arbeitseignung des Gerätes keinen Einfluß. Allerdings muß noch vermerkt werden, daß die Lebensdauer bisher verwendeter Hanf- und Baumwollschokkernetze fast ausschließlich von dem Eintreten oder Ausbleiben einer totalen Zerstörung durch treibende Baumstämme usw. abhängt.

Zugnetze

Das Zugnetz der Binnenfischerei besteht aus einem großen kehlenlosen Netzbeutel mit Flügeln, die mehrere hundert Meter lang sein können. Die Anfertigung derartiger Geräte ist nicht mehr von Hand möglich. Hier setzt die Netzstrickmaschine ein, so daß der Aufschwung der Zugnetzfisherei mit der Aufstellung der ersten Strickmaschinen für Netze in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts zusammenfällt.

Im Sommer wird ein kleineres Garn verwendet als im Winter. Die Beanspruchung der Sommergarne durch die Fäulnis ist eine weit höhere als zu der kalten Jahreszeit, in der höchstens bei sehr niedrigen Temperaturen die Gefahr des Garnbruches durch Frost bei vorgeschrittener Faserzerstörung durch Zellulosebakterien besteht (Klust,

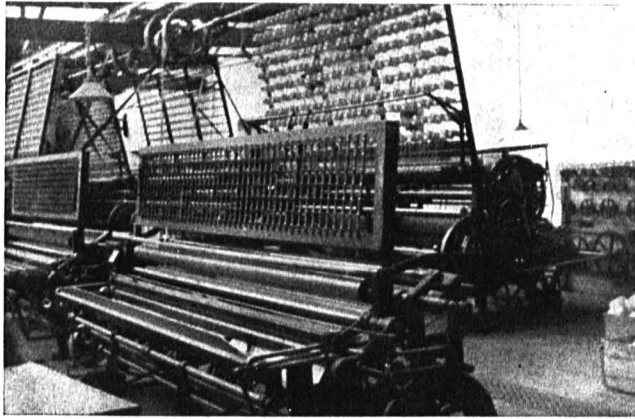


Abb. 21. Im Vordergrund japanische, dahinter deutsche bzw. französische Netzstrickmaschinen

1940). Ein Frostschaden ist nach Angaben der Hersteller bei den in Frage kommenden Temperaturen bei PeCe nicht zu befürchten. Er wurde auch bisher noch nicht beobachtet.

Die maschinelle Herstellung von PeCe-Tüchern ging anfangs nicht ohne Schwierigkeiten vor sich. Auch der Netzfabrikant mußte sich auf das neue Material wie vor ihm der Spinner und Zwirner einstellen. Es wurden von zwei verschiedenen Firmen je ein Zugnetz angefertigt. Das für den Fischereibetrieb Heyde-Altenhof (Werbellin-See) hergestellte Sommergarn mit 120 m Flügellänge stellte mit einem Gewicht von 300 kg überhaupt das größte Versuchsstück dar. Die Durchführung der Versuche in diesem Umfang war nur dadurch möglich, daß der Herr Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft die nötigen Mittel für Verspinnung und Bearbeitung gewährte. Das Fasergut stellte die I. G. Farbenindustrie kostenlos zur Verfügung, wie auch die beteiligten Netzfabriken die Verzwirnung und Verarbeitung kostenlos übernahmen.

Das für die Seenwirtschaft Mochelsee der Reichsanstalt für Fischerei in Westpreußen hergestellte Sommergarn hatte eine Flügellänge von je 50 m mit einer Maximalhöhe von 14 m. Das benötigte Garn Nm 50/18 (vgl. S. 49 Nr. 14) war aus drei Vorzwirnen je 5 Fäden 50er PeCe-Seide und 1 Faden 50er PeCe-Garn kordoniert worden. Soweit Nm 50/21 notwendig war, wurde dieses aus Vorzwirnen mit 6 Fäden 50er PeCe-Seide und 1 Faden 50er PeCe-Garn zusammengestellt. Bei 50/24 erhöhte sich der Anteil von PeCe-Seide auf 7 Fäden im Vorzwirn.

Während beim Verspinnen und Kordonettieren kleinere auftretende Schwierigkeiten behebbar waren, lief das in obiger Mischung zusammengesetzte Garn anfangs nicht nach Wunsch auf der Netzstrickmaschine. Die Verzwirnung war nicht ganz regelmäßig und die Trocknung teilweise bei zu hohen Temperaturen erfolgt. Dadurch entstehen Garnerhärtungen und Schrumpfungen, die eine gummiartige Elastizität bewirken. Faserbrüche bedeuten aber für den Netzhersteller Produktionsausfall und Abfallerhöhung. An der Strickmaschine sind die dunklen Garne schwerer zu übersehen als helle, es muß daher für eine günstige Beleuchtung gesorgt werden.

Die Regulierung der Netzmaschine machte gegenüber Baumwolle keine großen Schwierigkeiten. Um das Rutschen der Fäden auf den Schmirgelwellen zu beheben, wurde vorgeschlagen, diese mit gutem scharfen Schmirgel zu beziehen. In Anbetracht der geringen Scheuerfestigkeit wäre es besser, mit einem Samtbezug zu arbeiten. Nach Behebung dieser Schwierigkeiten wurde mit einer Produktionsleistung, die 90% der gleichen Baumwollnummer entspricht, gerechnet.

In einer Fabrik machte die Erzielung schiebefester Maschen besondere Schwierigkeit. Die Knoten lagen nicht in der Beständigkeit, wie es zur Aufrechterhaltung der Maschenkonstanz notwendig war. Es traten später bei diesem Netz unangenehme Maschenveränderungen auf.



Abb. 22

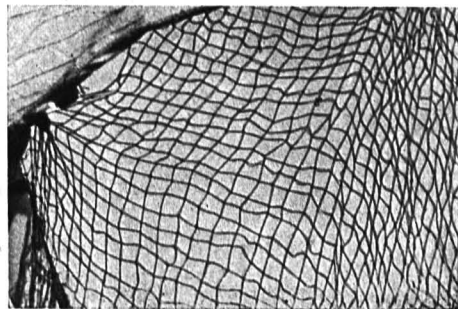


Abb. 23

Maschenveränderungen an einem PeCe-Netz mit nicht schiebefesten Knoten

Zwar hat die Verschiebung der Maschen im Flügel keine Fangbeeinträchtigung zur Folge, dagegen ermöglicht sie aber im Zugnetzsack dem Aal ein Durchkommen. Beim Zugnetz im Fischereibetrieb Heyde wurde daher im Netzsack bis auf eine Maschenweite von 8 mm heruntergegangen. Außerdem könnten bei Gewässern mit vorgeschriebener Maschenweite nicht genügend schiebefeste Knoten als Verstöße gegen das Fischereigesetz beanstandet werden.

Das Zusammenstellen der Netztücher zum Zugnetz erfolgt durch den Fischer selbst. Hierbei mußte anders verfahren werden als bei Baumwoll- oder Hanfnetzen.

Bei den auf der Maschine erfolgten Garnbrüchen und Garnanknüpfungen müssen die freien Knotenenden lang bleiben. Die Verknotungen gehen sonst, wie beim Schokker-netz beobachtet, leicht auf. Ein Nachknoten mit doppelter Verknotung ist sonst wegen der Kürze der Fäden ohne Hinzunahme von Reparaturgarn nicht möglich. Es ist daher notwendig, daß an der Strickmaschine Garnanknüpfungen doppelt erfolgen und die Garnenden zum eventuellen Nachbinden lang bleiben.

Ebenso besteht die Gefahr, daß die Randmaschen-Knoten zugeschnittener Stücke aufgehen und dadurch die einzelnen Zugnetzblätter auseinanderfallen. Es ist daher

erforderlich, die einzelnen Stücke mit Längsnähten zu versehen und sie besonders sorgfältig zusammenzunähen.

Beim Einstellen hat sich hinsichtlich der Raffung an Ober- und Unterleine keine Abänderung gegenüber der Baumwollnetzeinstellung auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ notwendig erwiesen. Wichtig ist die Frage der Beflottung. Baumwollnetze werden durch Konservierung schwerer. Anhaltzahlen waren dafür auf Seite 55 gegeben worden. Je nach Netzschwere muß die Beflottung ausgewählt werden. Bei Gewichtsveränderungen der Zugnetze hilft man sich durch Zu- und Abbinden einzelner Schwimmer aus Kork, Borke oder Pappelholz.

Im Wasser sind die Verhältnisse anders. Ein Netz aus Baumwolle wird durch die in den Garnen enthaltene Luft im Wasser sehr leicht. Ohne Senker hat es kein Gewicht und schwimmt an der Oberfläche. Erst in Stunden saugt es sich voll Wasser und das Gewicht nimmt zu. Die Abbildung 24 gibt einen Einblick über die Gewichtszunahme ausgedrückt in % des Trockengewichtes bei einem PeCe-Netz und bei konservierten Baumwollnetzen bei ständiger Einlagerung unter Wasser.

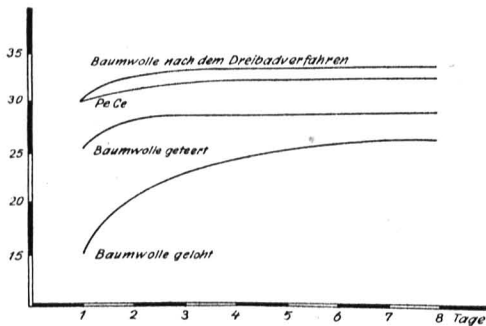


Abb. 24. Gewichtszunahme in % bei PeCe- und konservierten Baumwollnetzen bei mehr-tägiger Einlagerung in Wasser

Danach haben gelochte Baumwollnetze nach 24 Stunden Einlagerung in Wasser durch die in den Garnen enthaltene Luft ein Gewicht von nur 15 % des Trockengewichtes. Nach 5 Tagen ist das Gewicht auf etwa $\frac{1}{4}$ des Trockengewichtes gestiegen und verändert sich kaum mehr. Durch Zubinden von Netzschwimmern wird ein Gewichtsausgleich geschaffen. Bei geteerten oder im Dreibadverfahren carbolinierten Netzen sind die Prozentzahlen höher. PeCe, das auch bei tagelangem Wässern nur minimale Spuren von Wasser aufnimmt (N. N. 1938), hat im Wasser etwa $\frac{1}{3}$ seines Trockengewichtes und stellt daher keine


andere Anforderung an die Beflottung als gut konservierte Baumwollnetze. Eine Erhöhung der Beflottung ist nicht erforderlich.

Wenn zur Zugnetzherstellung ein nicht zu feines und nicht zu lose gezwirntes Garn genommen wird, lassen sich wie bei dem brandenburgischen Zugnetz durchaus brauchbare Geräte herstellen. Die Vermeidung lockerer Garne ist besonders in solchen Seen erforderlich, wo die Zugnetzfisherei durch Holz zu leiden hat. Lockere Garne „sammeln“ Holz. Außerdem muß beim Zusammennähen der Netzteile nicht Randmasche auf Randmasche genommen werden, da sonst die Randknoten aufgehen und die Stücke auseinanderfallen. Aus dem gleichen Grunde müssen schon auf der Netzstrickmaschine die Garnverbindungsknoten doppelt genommen und ihre freien Enden lang gelassen werden. Es wird gut sein, bei späteren Netzen die Garnnummer gegenüber der bisherigen Baumwollnummer heraufzusetzen und nicht zu vergessen, im Schlußsack die Maschenweiten enger zu nehmen.

4. Ausblick

Da die Entwicklung der PeCe-Garne noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, sondern sich hinsichtlich der Knoten- und Schiebefestigkeit neue Wege anbahnen, darf mit noch mehr den fischereilichen Wünschen entsprechenden Verbesserungen gerechnet werden. Größere Mengen PeCe-Garn werden schon jetzt der Berufs-

fischerei für den Reusenbau zur Verfügung gestellt. Neuerdings sind weitere vollsynthetische fäulnisfeste Fasern entwickelt worden, die fischereilich nutzbar sein werden. Die weitere Entwicklung wird zeigen, wie weit die Annahme der Verdrängung der eingangs genannten nativen Faserstoffe durch die vollsynthetischen zu Recht besteht. Dies wäre ein neuer Abschnitt in der Entwicklung der Netzrohstoffe, dessen unwälzende Auswirkung noch gar nicht zu übersehen ist.

- 

 Zentralbibliothek
 der Universität Göttingen
- v. Brandt, A.: Unfaulbare Netze? D. Dtsch. Fischer 17, 112—114, 1939.
 — Unfaulbare Netzgarne aus Kohle und Kalk. Allg. Fischerei-Ztg. 64, 209—211, 1939.
 — Bekommen wir unfaulbare Netzgarne? Fischerei-Ztg. 42, 301—302, 1939.
 — Unfaulbare Netzgarne. D. Dtsch. See- und Küstenfischer 2, 1939.
 — Netzkonservierung und Fängigkeit. Allgem. Fischerei-Ztg. 65, 185—187, 1940.
 — Netzkonservierung im Fischereibetrieb. Hbd. Binnenf. Mitteleuropas. Erg.Bd. zu Bd. V, 1—99, 1941.
 — Über die durch den Krieg bedingte Entwicklung der Netzrohstoffe und ihre Konservierung. Fischerei-Ztg. 45, 119—121, 1941.
 — Pflege und Erhaltung von Netzen und Segeln, Berlin 1943.
 Bürger, F.: Die Fischereiverhältnisse im Rhein usw. Zeitschrift für Fischerei XXIV, 217—399, 1926.
 Klust, G.: Baumwollfasern aus Fischnetzen unter dem Mikroskop. Mikrokosmos XXXIV, 41—43, 1940.
 — Frostschäden an Baumwollgarnen. Melliand Textilberichte XXI, 325—326, 1940.
 Kohnke, E.: Die Herstellung und Anwendung der Fanggeräte. Fischerei-Ztg. 45, 121—122, 126—128, 192—193 und 232—233, 1942.
 Kühl, W.: Weiterarbeit an der Verbesserung der Fanggeräte. Fischerei-Ztg. 46, 85—86, 1943.
 Matthes, M., u. A. Keworkian: Die Abhängigkeit der Scheuerfestigkeit von der Drehung der Gespinste. Melliand Textilberichte XXIV, 216—218 und 249—254, 1943.
 — Die Abhängigkeit der Reiß- und Scheuerfestigkeit der Kunstseiden von der Dehnung. Zellwolle und Kunstseide 1, 1—12, 1943.
 Meseck, G.: Die gegenwärtigen Netzmaterialien. Faserforschung VIII, 271—278, 1930.
 — Die tierischen Vorrats- und Geräteschädlinge in der Fischerei. Zeitschrift für Fischerei XXI, 185—256, 1933.
 Meseck, Mertens, Schön und Rumphorst: Untersuchungen über den bakteriellen Abbau verschieden konservierter Netzzellulose in Küstengewässern. Zeitschrift für Fischerei XXXII, 399—458, 1934.
 Meyer, P. F.: Die Bedeutung des Aales für die Ostseefischerei. Monatshefte f. Fischerei 10, 36—42, 1942.
 N. N.: Fasern und Gewebe aus Kohle und Kalk. Kunstseide und Zellwolle 20, 345—346, 1938.
 Neuhaus, E.: Fischereiliche Faserstoffforschung. Forsch.-Dienst 3, 620—623, 1937.
 — Untersuchungen über die fischereiliche Verwendbarkeit einiger Faserstoffe. Faserforschung XIV, 133—148, 1940.
 Rein, H.: Die PeCe-Faser, ihre Eigenschaften, Verarbeitung und Ausrüstung. Melliand Textilberichte XXII, 5—7, 1941.
 Seligo, A.: Die Fanggeräte der deutschen Binnenfischerei. Berlin 1914.
 — Die Fischerei in den Fließen, Seen und Strandgew. Mitteleuropas. Handbuch Binnenf. Mitteleuropas V, Stuttgart 1926.
 Smolian, K.: Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin 1920.
 Staudinger, H., M. Staudinger und H. Schmidt: Über die Zerstörung der Zellulose durch Mikroorganismen. Zellwolle, Kunstseide, Seide XIV, 2—4, 1940.
 Takenouti: The Natur of the fishing Net etc. Bull. of the Jap. Soc. Sc. Fish. 5, 279, und 6, 167, 1937.
 Tayler, H. F., und A. W. Wells: Properties a. Values of certain fish-net Preservatives. Rep. of the U. S. Comm. of Fish. 1923, Washington 1924.
 Textilnorm, Fachausschuß der Textilwirtschaft. Normung von Weberknoten. Melliand Textilberichte XXI, 437—439, 1940.

28694