



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 912 A1

4(51) A 21 C 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 21 C / 257 685 0

(22) 09.12.83

(44) 08.05.85

(71) siehe (72)

(72) Tscheuschner, Horst-Dieter, Prof. Dr.-Ing. habil., 8010 Dresden, Bergstraße 10, DD; Tschernych, Waleri J., Dr.-Ing., SU; Jazuba, Wera I., SU; Komarow, Alexander V., SU; Putschkowa, Lubow I., Prof. Dr.-Ing., SU; Ljaskowski, Juri P., SU

(54) Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung, einschließlich Bestimmung des Zeitpunktes, zu dem der Teig fertig geknetet ist, vorzugsweise für Weizenteig. Ziel der Erfindung ist es, den Teigknetprozeß genauer zu kontrollieren und die Qualität des Gebäcks zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist es, Werte zu messen, mit denen sowohl die rheologischen Eigenschaften des Teiges berücksichtigt als auch der Endpunkt des Knetvorgangs genau fixiert werden kann. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Antriebsmoment und die Veränderung der spezifischen Leistungsaufnahme der Arbeitsorgane der Teigknetmaschine gemessen und für die Prozeßkontrolle ausgewertet werden, wobei das Teigkneten bei Erreichen der maximalen spezifischen Leistungsaufnahme beendet wird. Fig. 1

Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung, einschließlich Bestimmung des Zeitpunktes, zu dem der Teig fertig geknetet ist, vorzugsweise für Weizenteig.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der Grad der mechanischen Bearbeitung des Weizenteiges beim Kneten beeinflusst die rheologischen Eigenschaften, den Verlauf der Gärung bei der Teigreifung und bei der Endgare, den Energieverbrauch bei der Teigteilung, das Rund- und Langwirken und somit die Qualität des hergestellten Gebäcks.

Zur Prozeßkontrolle wird nach Gorjatschewa u. a. (Der Einfluß des Grades der mechanischen Teigbearbeitung beim Kneten auf die Qualität des Brotes. Chlebopekarnaja i konditerskaja promyslennost 1961, S. 1 - 5) die spezifische Knetarbeit bestimmt. Dem Verfahren liegt die Annahme zugrunde, daß man durch den Verbrauch eines konstanten Energiebetrages für das Teigkneten (dessen zahlenmäßiger Wert im voraus bekannt ist) ein Gebäck mit bester Qualität erzeugen könnte und daß man hierdurch den Zeitpunkt der Beendigung des Knetens bestimmen kann.

Der Mangel des Verfahrens besteht darin, daß auf die Veränderung der spezifischen Arbeit, die durch Messung der Leistung, die der Elektromotor der Teigknetmaschine beim Kneten benötigt,

bestimmt wird, nicht nur die Veränderung der Eigenschaften des gekneteten Teiges Einfluß hat, sondern auch die Veränderung der Spannung des Netzes, an dem der Motor angeschlossen ist. Unberücksichtigt bleibt die Intensität der mechanischen Teigbearbeitung und ihre Veränderung bei der Teigknetung. Die Bestimmung der optimalen Energiemenge, die für die Knetung eines Teiges aus Mehl mit unterschiedlichen Backeigenschaften, wie sie dem Backwarenbetrieb geliefert werden, notwendig ist, erfordert viel Zeit.

Das als Prototyp angenommene Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung basiert auf der Messung der Energiemenge, die als spezifische Arbeit zur Teigknetung unter Berücksichtigung der Backeigenschaften des verwendeten Mehls verbraucht wird, und auf der Fixierung des Zeitpunktes für den Abschluß des Knetprozesses (Auermann, L. J.: Technologie der Backwarenproduktion. Pischtschewaja promyschlennost, Moskau, 1972).

Der Mangel dieses Verfahrens besteht darin, daß als Meßwandler der Elektromotor der Teigknetmaschine verwendet wird, wodurch auf die Veränderung der spezifischen Arbeit, die durch die Leistungsmessung am verwendeten Motor erfolgt, nicht nur die Veränderung der Eigenschaften des gekneteten Teiges Einfluß hat, sondern auch die Veränderung der Netzspannung zur Speisung des Elektromotors. Unberücksichtigt bleibt ferner die Intensität der mechanischen Teigbearbeitung und ihre Veränderung während des Knetprozesses.

Außerdem bestehen große Unterschiede bezüglich des Intervalls der Veränderung der spezifischen Arbeit, die zur Teigbereitung in Abhängigkeit von den Backeigenschaften des Weizenmehls entstehen: für schwaches Mehl 15 bis 25 J/g, für mittleres Mehl 25 bis 40 J/g und für starkes Mehl 40 bis 50 J/g. Hierdurch werden die Anwendung des beschriebenen Verfahrens für die Prozeßkontrolle der Teigknetung und die Feststellung des Endpunktes erschwert.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Teigknetprozeß genauer zu kontrollieren und die Qualität des Gebäcks zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, Werte zu messen, mit denen sowohl die rheologischen Eigenschaften des Teiges berücksichtigt als auch der Endpunkt des Knetvorgangs genau fixiert werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Antriebsmoment und die Veränderung der spezifischen Leistungsaufnahme der Arbeitsorgane der Teigknetmaschine gemessen und für die Prozeßkontrolle ausgewertet werden, wobei das Teigkneten bei Erreichen der maximalen spezifischen Leistungsaufnahme beendet wird.

Das Antriebsmoment ist ein Maß für die rheologischen Eigenschaften des Teiges. Mit Hilfe dieses Wertes und in Auswertung der Veränderung der spezifischen Leistungsaufnahme können unabhängig von der Veränderung der Backeigenschaften des in den Backbetrieben verarbeiteten Mehles Teige mit optimalen rheologischen Eigenschaften und damit Gebäcke bester Qualität hergestellt werden.

Zur Erhöhung der Genauigkeit wird das Drehmoment vorzugsweise als Torsionsmoment direkt an der Antriebswelle gemessen und hieraus auch die Leistungsaufnahme durch Multiplikation mit der Drehzahl gebildet.

In einer Ausführung kann das Abschalten des Motors bei Erreichen der höchsten spezifischen Leistungsaufnahme automatisch erfolgen, indem die gemessenen Werte der spezifischen Leistungsaufnahme mit in einer Schaltung gespeicherten Werten verglichen und von dieser Vergleichsschaltung aus der Motor über ein Relais direkt abgeschaltet wird.

Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 ein Blockschema der Kontrollvorrichtung zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 die Abhängigkeit der spezifischen Knetintensität des Teiges I von der Dauer des Knetprozesses bei verschiedenen Drehzahlen der Antriebswelle der Antriebsorgane,

Fig. 3 die Veränderung von Drehmoment und effektiver Viskosität in Abhängigkeit von der Knetdauer und

Fig. 4 die Kohlendioxydabscheidung in Abhängigkeit von der Gärdauer bei verschieden lange gekneteten Teigen.

Die Anlage besteht aus dem Teigknetgefäß 1 und dem Elektromotor 2. Auf der Antriebswelle des Arbeitsorgans der Teigknetmaschine ist als Meßwandler der Tachogenerator 3 angebracht und mit dem Anzeigergerät 4 verbunden. Es zeigt die Drehzahl in U/min an. Außer dem Tachogenerator 3 befindet sich auf der Antriebswelle ein Meßwandler für das Drehmoment, der Torduktor 5. Er ist über den Wandler 6 mit dem Anzeige- und Registriergerät 7, das das Drehmoment der Antriebswelle in N.m anzeigt, verbunden. Zur Kontrolle der spezifischen Knetintensität ist ein Multiplikationsblock 8 vorgesehen. In ihm erfolgt die Multiplikation der Ausgangssignale des Torduktors 5 und des Tachogenerators 3. Dem Multiplikator 8 ist ein Anzeige- und Registriergerät 9 nachgeschaltet, dessen Skala in J/g_s graduiert ist. Zur Steuerung der Arbeit der Teigknetmaschine in Abhängigkeit von der Veränderung der spezifischen Knetintensität ist ein Speicher- und Vergleichsblock 10 vorgesehen, der mittels Umschalter 11 ein Magnetrelais steuert.

Das manuelle Ein- und Ausschalten der Teigknetmaschine erfolgt mittels Schalter 12 über Umschalter 11. Zur Kontrolle der spezifischen Knetarbeit sind der Integrator 14 und das Anzeigegerät 15 vorgesehen, dessen Skala in J/g graduiert ist.

Das Verfahren funktioniert auf folgende Weise: In den Knetbehälter 1 werden alle Rohstoffe gegeben, die für die Teigknetung erforderlich sind. Mittels Schalter 12 wird der Elektromotor eingeschaltet. Während des Knetprozesses wird die Drehzahl an der Antriebswelle der Arbeitsorgane der Knetmaschine mittels Tachogenerator 3 und Anzeigegerät 4 kontrolliert. Über die rheologischen Eigenschaften des gekneteten Teiges gibt das Drehmoment an der Antriebswelle Auskunft, das mittels Torduktor 5, Wandler 6 und Anzeige- und Registriergerät 7 erfaßt und angezeigt wird. Die Kontrolle des Teigknetprozesses erfolgt durch die spezifische Knetintensität, die durch Multiplikation der Signale erhalten wird, welche aus dem Tachogenerator 3 und dem Torduktor 5 in den Multiplikationsblock 8 eintreten. Die spezifische Knetintensität des Kneters wird auf dem Papier des Bandschreibegerätes 9 in Kurven registriert, wie sie in den Figuren 2 und 3 dargestellt sind. Auf der Kurve gibt es den Extremwert "max", welcher den Endpunkt des Teigknetprozesses und seine optimalen rheologischen Eigenschaften bedeutet. Backwaren, deren Knetung bei dem Extremwert beendet wurde, erreichen die höchste Qualitätsbewertung im Vergleich mit solchen, deren Teig kürzere oder längere Zeit geknetet wurde.

Zwischen dem Drehmoment an der Antriebswelle der Teigknetmaschine und der effektiven Viskosität des gekneteten Teiges besteht ein enger korrelativer Zusammenhang, d. h. durch die Messung des Drehmoments kann man über die effektive Viskosität urteilen. Folglich kann man damit die optimale Knetintensität unter Berücksichtigung der rheologischen Eigenschaften bestimmen. Das ist äußerst wichtig für die Herstellung eines Teiges mit stabilen physikalischen Eigenschaften nach jeder Knetung.

Der Endpunkt des Knetprozesses wird durch das Erreichen des Maximalwertes der spezifischen Knetintensität entschieden. Das Abschalten des Motors 2 kann bei Vorhandensein eines Speicher- und Vergleichsblockes 10 automatisch erfolgen oder von Hand über den Schalter 12, der über Umschalter 11 mit dem Magnetrelais 13 verbunden ist. Die spezifische Arbeit, die zum Kneten des Teiges verausgabt wird, wird mittels Registriergerät 15 kontrolliert, das mit dem Multiplikationsblock 8 über den Integrator 14 verbunden ist.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Prozeßkontrolle der Teigknetung, einschließlich der Bestimmung des Endpunktes der Teigknetung, gekennzeichnet dadurch, daß das Antriebsmoment und die Veränderung der spezifischen Leistungsaufnahme der Arbeitsorgane der Teigknetmaschine gemessen und für die Prozeßkontrolle ausgewertet werden, wobei das Teigkneten bei Erreichen der maximalen spezifischen Leistungsaufnahme beendet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Messung der Leistungsaufnahme der Arbeitsorgane unter Verwendung des gemessenen Antriebsmoments erfolgt und dieses direkt als Torsionsmoment an der Antriebswelle gemessen wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Veränderung der Werte der spezifischen Leistungsaufnahme mit in einer Schaltung gespeicherten Werten verglichen und der Motor von der Vergleichsschaltung aus automatisch abgeschaltet wird.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

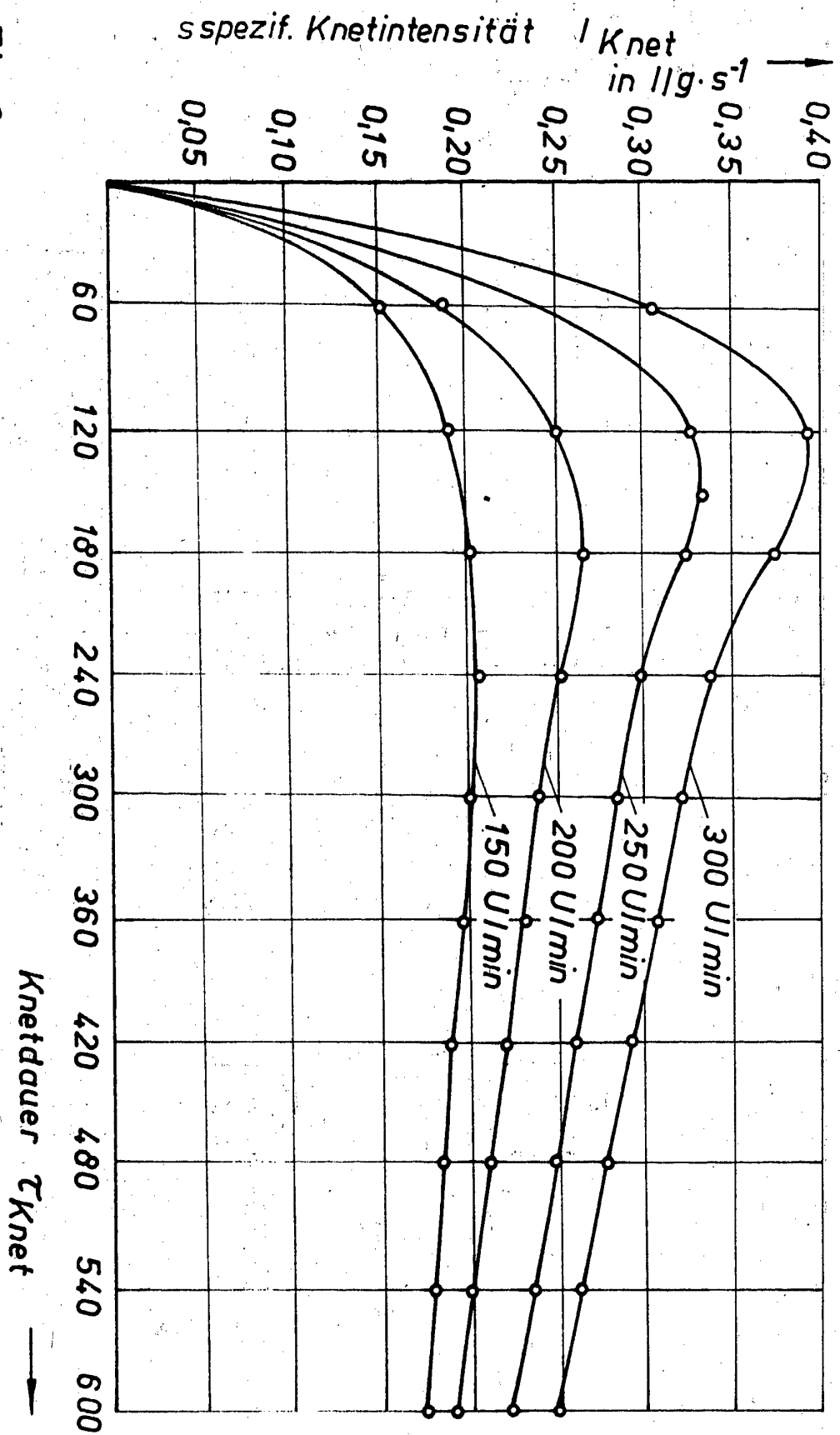
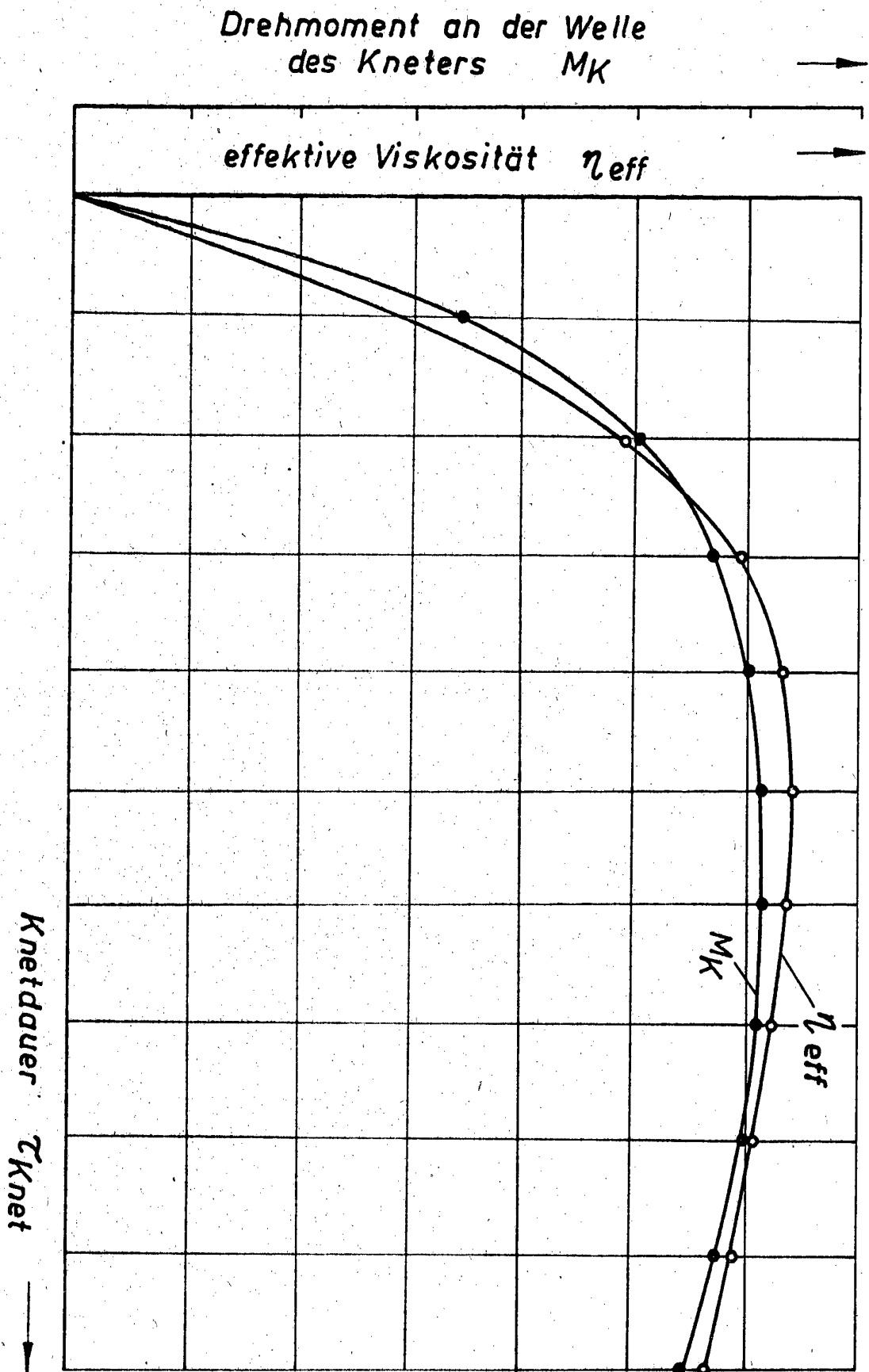


Fig. 2

Fig. 3



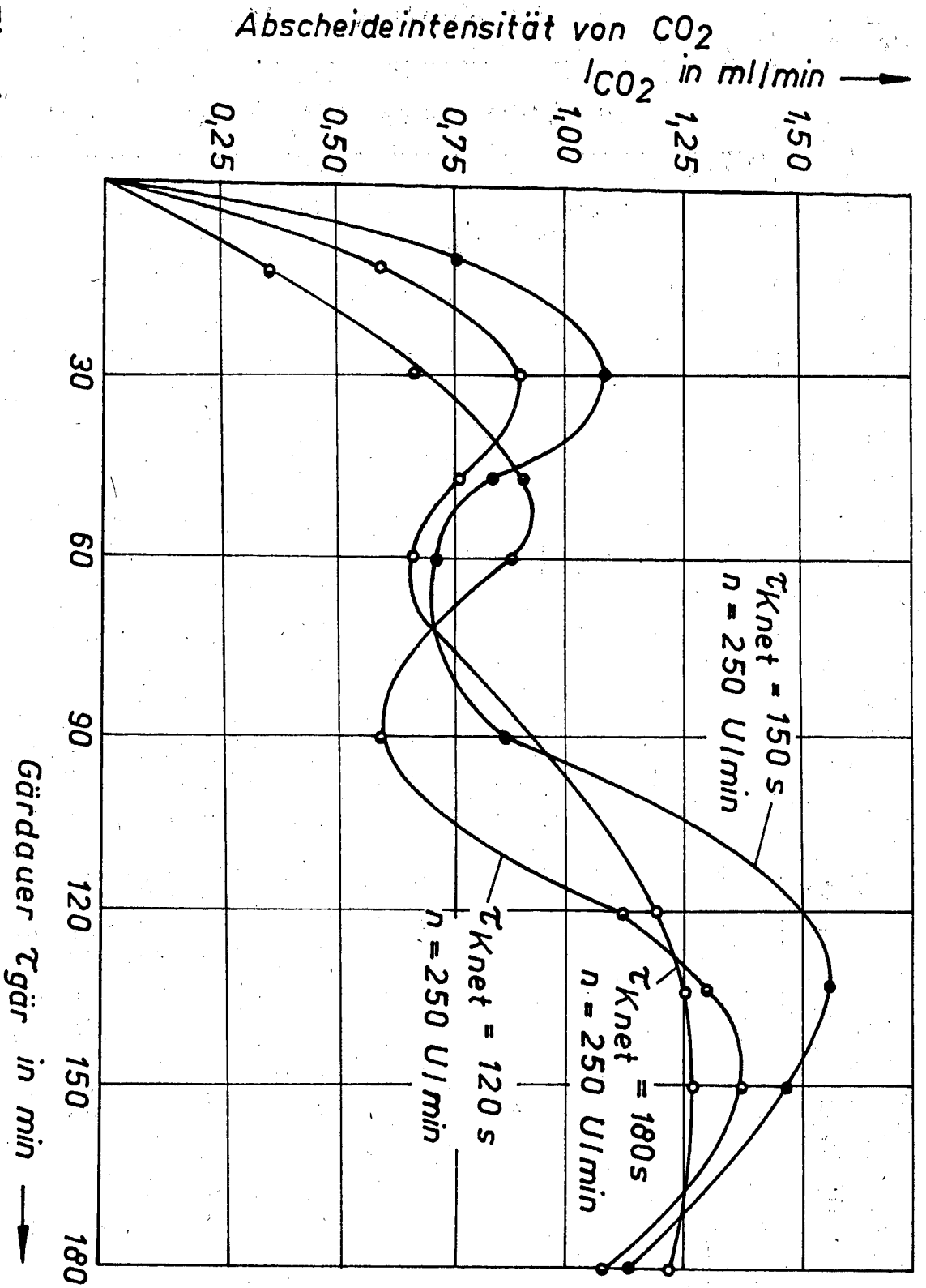


Fig. 4