



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: C 04 B 13/20

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

633 241

②① Gesuchsnummer:	3703/79	⑦③ Inhaber:	SKW Trostberg Aktiengesellschaft, Trostberg (DE)
②② Anmeldungsdatum:	19.04.1979		
③① Priorität(en):	19.04.1978 DE 2817080	⑦② Erfinder:	Dr. Alois Aignesberger, Trostberg (DE) Dr. Jean-Pierre Deppen, Tacherting (DE) Dr. Hans-Günter Rosenbauer, Trostberg (DE)
②④ Patent erteilt:	30.11.1982		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	30.11.1982	⑦④ Vertreter:	Bovard & Cie., Bern

⑤④ **Feste Zusatzmittel für mit Wasser erhärtende Bindemittel.**

⑤⑦ Das Zusatzmittel besteht aus pulverförmigen Teilchen, die in Form von Aggregaten mit einer Korngrösse im Bereich von 0,1 bis 10 mm vorliegen und gegebenenfalls mit einem Überzug versehen sind. Als Zusatzmittel kommen insbesondere Naphthalinsulfonsäurederivat/Formaldehyd-Kondensate, mit Sulfit oder Sulfonsäure modifizierte Harze auf der Basis eines Amino-s-triazins mit mindestens zwei NH₂-Gruppen oder modifizierte Melamin/Formaldehyd-Polykondensate, Mischpolymerisate auf der Basis von Styrol und Acrylnitril, Ligninsulfonate, Phenolsulfonsäure/Formaldehyd-Polykondensationsprodukte, als Überzugsmaterialien insbesondere Polyvinylacetate, Polyvinylpropionate, Polyacrylate, oder anorganische Substanzen wie aus hydratisierter Zement oder Gips in betracht. Das Zusatzmittel eignet sich hervorragend zur Regelung der Verarbeitungszeit von mit Wasser erhärtenden Bindemitteln, wie Zement, Beton, Mörtel und Estrich.

PATENTANSPRÜCHE

1. Festes Zusatzmittel mit eingestellter Auflösungsgeschwindigkeit für mit Wasser erhärtende Bindemittel, dadurch gekennzeichnet, dass das gegebenenfalls mit einem Überzug versehene Zusatzmittel in Form von aus Feinteilchen bestehenden Aggregaten einer Korngrösse im Bereich von 0,1 bis 10 mm vorliegt.

2. Zusatzmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aggregate eine Korngrösse im Bereich von 0,5 bis 10 mm aufweisen.

3. Zusatzmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aggregate eine Korngrösse im Bereich von 0,5 bis 5 mm aufweisen.

4. Zusatzmittel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es Naphthalinsulfonsäurederivat/Formaldehyd-Kondensate, mit Sulfid oder Sulfonsäure modifizierte Harze auf Basis eines Amino-s-triazins mit mindestens zwei NH_2 -Gruppen, mit Sulfid oder Sulfonsäure modifizierte Melamin/Formaldehyd-Polykondensate, Mischpolymerisate auf Basis von Styrol und Acrylnitril, Ligninsulfonate oder Phenolsulfonsäure/Formaldehyd-Polykondensationsprodukte enthält oder daraus besteht.

5. Zusatzmittel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aggregate mit einem in Wasser schwer löslichen oder unlöslichen organischen Überzug, beispielsweise aus Polyvinylacetaten, Polyvinylpropionaten, Polyacrylaten, oder mit einem anorganischen Überzug, beispielsweise aus hydratisiertem Zement oder Gips, versehen sind.

6. Verwendung von festen Zusatzmitteln nach Anspruch 1 zur Regelung der Verarbeitungszeit von mit Wasser erhärtenden Bindemitteln.

7. Verwendung nach Anspruch 6 von gepressten oder pelletisierten Aggregaten.

8. Verwendung nach Anspruch 6 oder 7 von Aggregaten einer Korngrösse im Bereich von 0,5 bis 10 mm.

9. Verwendung nach Anspruch 6 zur Regelung der Verarbeitungszeit von Zement, Beton, Mörtel oder Estrich.

Die Erfindung betrifft feste Zusatzmittel mit eingestellter Auflösungsgeschwindigkeit für mit Wasser erhärtende Bindemittel und deren Verwendung zur Regelung der Verarbeitungszeit von mit Wasser erhärtenden Bindemitteln. Es ist bekannt, die Eigenschaften von mit Wasser erhärtenden Bindemitteln, insbesondere von Baumaterialien, durch Zugabe von Zusatzmitteln zu verbessern. Die üblichen Dispersionsmittel und Verflüssiger für Beton, Mörtel oder Estriche bewirken eine Verbesserung der plastifizierenden Wirkung der Baumaterialien und dienen als Dispersionsmittel. Durch die Einsparung des Anmachwassers werden Wasseransammlungen in Hohlräumen, wie Kapillaren, Poren, Blasen usw., die nach dem Aushärten und Austrocknen des Betonherzeugnisses zu Festigkeitseinbussen führen können, vermieden. Die plastifizierenden Zusätze verringern weiterhin den überschüssigen Wasseranteil und ergeben ein dichteres Gefüge des Baustoffs mit der Folge einer höheren Endfestigkeit.

In der DE-OS 1 471 153 werden als Zusatzmittel für Mörtel und Beton wässrige Kunststoffdispersionen beschrieben, die Mischpolymerisate auf der Basis von Styrol und Acrylnitril und einer damit copolymerisierbaren Verbindung, insbesondere Acrylsäure, enthalten. In der DE-AS 1 238 831 werden als Dispersionsmittel für Zement Produkte beschrieben, die durch Kondensation von Naphthalinsäure-

derivaten und Formaldehyd erhalten werden, und in der DE-PS 1 671 017 werden durch Sulfid oder Sulfonsäure modifizierte Harze auf der Basis eines Aminosäure-s-triazins mit mindestens zwei NH_2 -Gruppen, d. h. insbesondere mit Sulfid oder Sulfonsäure modifizierte Melamin-Formaldehyd-Harze, beschrieben. Die letzten Zusatzstoffe ergeben durch die Umsetzung des Harzes mit dem Bindemittel erhöhte Früh- und gesteigerte Endfestigkeiten, die in der Praxis äusserst erwünscht sind. Dadurch können das Betoniertempo deutlich erhöht, die Schalungsfristen verkürzt, eingebrachte Böden früher benutzt und höhere Betonqualitäten erreicht werden.

Durch diese bekannten Zusatzmittel erhält man häufig eine zu kurze Verarbeitungszeit, die Schwierigkeiten verursachen kann. Bei Störungen des Einbauvorgangs verändert sich die ursprünglich eingestellte Konsistenz des Betons zu schnell. Man verwendet daher üblicherweise Verzögerer, die gleichzeitig mit dem Verflüssiger in den Beton eingebracht werden. Damit erreicht man zwar eine konstantere Verarbeitbarkeit, verzögert jedoch die an sich erwünschte Frühfestigkeit, so dass die geforderte Festigkeit je nach Dosierung erst nach Tagen erreicht wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Zusatzstoffe zu beseitigen und Zusatzstoffe zur Verfügung zu stellen, die die Nachteile der bekannten Zusatzstoffe nicht besitzen, jedoch ihre Vorteile aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemässe, im Patentanspruch 1 definierte Zusatzmittel gelöst. Als Zusatzmittel sind beispielsweise solche zu verstehen, welche verflüssigend, plastifizierend, beschleunigend, verzögernd, luft-poreneinführend, hydrophobierend, als Dichtungsmittel, als Verdickungsmittel wirken. Derartige Zusatzmittel sind dem Fachmann bekannt und brauchen hier nicht detailliert beschrieben zu werden.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, dass Zusatzmittel geschaffen werden können, die die gewünschten Eigenschaften besitzen, wenn pulverförmige Zusatzmittel zu einer geeigneten Korngrösse gepresst oder pelletisiert werden.

Prinzipiell besteht zwischen der Auflösungsgeschwindigkeit eines pelletisierten und eines gepressten Korns ein Unterschied, der sich für die unterschiedlichsten Anwendungen nutzen lässt.

Zweckmässig wird das feinkörnige Gut mit oder ohne Zusatz von organischen oder anorganischen Bindemitteln mechanisch zusammengepresst. Als feinkörniges Gut kann man alle bekannten Zusatzmittel für Mörtel, Beton, Zement, d. h. allgemein für Baustoffe, die unter dem Einfluss von Wasser härten, verwenden. Insbesondere kann man die Zusatzstoffe einsetzen, die aus der DE-OS 1 471 153, der DE-PS 1 671 017 und der DE-AS 1 238 831 bekannt sind. Beispiele für solche Zusatzmittel sind Sulfonsäure-Gruppen enthaltende Melamin-Formaldehyd-Polykondensationsprodukte, Naphthalinsulfonsäure-Formaldehyd-Polykondensationsprodukte, Phenolsulfonsäure-Formaldehyd-Polykondensationsprodukte, Ligninsulfonat und Mischpolymerisate auf der Basis von Styrol und Acrylnitril, die gegebenenfalls noch andere, damit mischpolymerisierbare Komponenten, vorzugsweise Acrylsäure, enthalten. Derartige Zusatzmittel für Bindemittel, insbesondere Zement, sind vielfach im Handel erhältlich und werden in grossem Ausmass in der Literatur beschrieben. Alle diese Zusatzstoffe wurden in der Vergangenheit in Pulverform oder in Lösung verwendet. Erfindungsgemäss sind nun diese feinkörnigen Zusatzstoffe mit oder ohne Zusatz von organischen oder anorganischen Bindemitteln mechanisch verpresst oder pelletisiert. Das Bindemittel kann irgendeines der üblichen Bindemittel sein. Die feinkörnigen Stoffe backen beim Anfeuch-

ten mit organischen oder anorganischen, flüssigen und festen Bindemitteln zusammen. Während der Wirkstoff der pelletisierten Körner relativ schnell zur Verfügung steht, lösen sich die gepressten Zusätze vergleichsweise langsam auf und stehen damit über einen längeren Zeitraum zur Verfügung.

Es wurde völlig überraschend gefunden, dass die verdichteten und verfestigten Zusatzstoffe (Aggregate) eine deutlich bessere Wirkung aufweisen als die pulverförmigen. Diese Wirkung konnte nicht vorhergesagt werden.

Überraschenderweise wurde weiterhin festgestellt, dass durch die beschriebenen Kornvergrößerungen weniger Wirkstoff eingesetzt werden muss als bei bekannten Verfahren, um gleiche Effekte zu erzielen.

Das erfindungsgemässe Zusatzmittel weist einen Körnungsbereich bis 10 mm auf, und die Teilchengrösse liegt im Bereich von 0,1 bis 10 mm, vorzugsweise 0,5 bis 5 mm. Besonders gute Ergebnisse werden erhalten, wenn die Grösse der Aggregate im Bereich von 0,5 bis 3 mm, am meisten bevorzugt zwischen 1 und 3 mm, liegt.

Die optimale Korngrösse der Zusätze ist auf Aggregate mit einem Durchmesser von 10 mm begrenzt. Bei darüber hinausgehenden Grössen werden die Körner voraussichtlich im Betonmischer durch die schweren Zuschlagstoffe wieder zerkleinert. Ferner ist beim Verarbeiten grosser Zusatzmittelgranalien zu erwarten, dass nach ihrem Auflösen im erhärteten Produkt grössere Hohlräume verbleiben und dadurch deren Festigkeit sehr beeinträchtigt wird. Korngrössen bis 10 mm gelten unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte im allgemeinen als maximale Grösse.

Die Auflösungsverzögerung der granulierten Körner kann mit Hilfe von Überzügen noch verbessert werden. Geeignet sind z. B. Polyvinylacetate, Polyvinylpropionate, Polyacrylat, Harze, von denen bekannt ist, dass sie als solche Überzüge verwendet werden können, wie auch anorganische Produkte, z. B. hydratisierter Zement oder Gips. Geeignet sind alle Überzüge, die in Wasser schwer bzw. langsam löslich sind.

Das erfindungsgemässe Zusatzmittel kann bei allen Arten von mit Wasser erhärtenden Bindemitteln verwendet werden.

Vorzugsweise wird es jedoch bei Zement, Beton, Mörtel und Estrich eingesetzt. Durch Verwendung des beschriebenen Zusatzmittels ist es nun möglich, die bekannten Baustoffzusätze überall dort mit Erfolg einzusetzen, wo deren Verwendung infolge der verkürzten Abbindezeit der hydraulischen Bindemittel bisher ausgeschlossen war. So werden z. B. Fussbodenestrichmassen fertigmischend in den Handel gebracht. Vor dem Verarbeiten ist dieser Mischung lediglich die zum Vergiessen notwendige Wassermenge zuzusetzen. Wegen der Reifezeit, welche verschiedene Komponenten, z. B. Polyvinylalkohol, zum Quellen benötigen, binden die anorganischen Bindemittel, durch die Zusätze beschleunigt, bereits wieder ab, bevor die Masse zu verarbeiten war. Durch die Erfindung werden derartige Probleme gelöst.

Die Herstellung des erfindungsgemässen Zusatzmittels kann nach Verfahren erfolgen, wie sie zur Herstellung von Pellets, Briketts usw. bekannt sind und beispielsweise in «Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie», Verlag Urban und Schwarzenberg, München, 3. Auflage, Band 1 (1951) Seite 731 – 736, beschrieben werden.

In den beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert.

In den jeweiligen Zeichnungen sind die unter Verwendung von Ausführungsformen des erfindungsgemässen Zusatzmittels und die unter Verwendung bekannter Zusatzstoffe erhaltenen Ergebnisse dargestellt. In den Figuren der Zeichnung ist auf der Abszisse die Zeit in Minuten und auf der Ordinate das Fliessmass in cm angegeben. Es ist erkenn-

bar, dass die erfindungsgemässen Produkte höhere Fliessmasse während der ersten zwei Stunden zeigen als die bekannten Zusatzmittel.

In den Fig. 1 bis 11 sind die in den Beispielen 1 bis 11 erhaltenen Ergebnisse graphisch dargestellt.

In den Fig. 12 und 13 sind die in den Beispielen 14 und 15 erhaltenen Ergebnisse graphisch dargestellt.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

In den Beispielen werden die folgenden Abkürzungen aus Einfachheitsgründen verwendet:

SMFP Sulfonsäuregruppen enthaltende Melamin/Formaldehyd-Polykondensationsprodukte

NSFP Naphthalinsulfonsäure/Formaldehyd-Polykondensationsprodukt

15 LS Ligninsulfonat

EG Äthylenglykol

PEG Polyäthylenglykol

Zur Prüfung der Baustoffe wurden die folgenden Bestimmungungsverfahren verwendet:

(A) Zementfliessmass

(B) Normenmörtelausbreitmass

(C) Betonausbreitmass

(D) Nivelliermasseausbreitmass.

(A) Zementfliessmass

Zement: PZ 350 F DIN 1164

Zusatzmittel: Pulver, Pellets, Briketts aus SMFP, NSFP und LS. Die Dosierung bezieht sich auf den Zement.

30 Zusatzmittel-Zugabe: Die Zusatzmittel werden in den Zement eingemischt.

Wasser: Das Fliessmass von Zementleim ohne Zusatz wird auf 18 ± 1 cm eingestellt, und mit diesem Wasserzementwert werden weitere Fliessmasse angesetzt.

35 Herstellung und Bestimmung des Zementleims:

300 g Zement werden innerhalb von 1 min in das in einem niedrigen 1-l-Becherglas abgewogene Wasser eingestreut. Nach einer Sumpfzeit von 1 min wird der Brei mit einem Löffel 2 min lang gut durchgemischt. Dieser Zementleim wird anschliessend in einen auf einer trockenen, fettfreien, ebenen Glasplatte stehenden Vicatring randgleich eingegossen. Der Vicatring wird sofort nach dem Einfüllen 2 cm hochgehoben und ca. 5 sec lang über dem auseinanderfliessenden Brei gehalten. Der Durchmesser des Breis wird an zwei senkrecht zueinander liegenden Achsen bestimmt. Das Fliessmass in cm ist das arithmetische Mittel dieser beiden Messwerte. Die Zusätze werden dem Zement beigemischt. Fliessmass in Funktion der Zeit:

40 Der Zementleim wird nach einer Topfzeit von 15, 30, 60, 90 und 120 min noch einmal 2 min lang aufgerührt, und der Fliessstest wird, wie oben beschrieben, durchgeführt.

(B) Normenmörtelausbreitmass

55 Mörtelmischung: In Anlehnung an DIN 1164, Fassung Juni 1970

Zuschläge: Normsand

Zement: PZ 350 F DIN 1164

Zusatzmittel: Pulver, Pellets, Briketts aus SMFP, NSFP und LS. Die Dosierung bezieht sich auf den Zement.

60 Zusatzmittelzugabe: Die Zusatzmittel werden in den Zement eingemischt.

Wasser: Zuerst wird der Wasserzementwert ermittelt, wobei das Ausbreitmass 18 ± 1 cm betragen muss. Mit diesem Wasserzementwert werden alle weiteren Ausbreitmasse angesetzt.

65 Mörtelherstellung: Nach DIN 1164 Blatt 7, Fassung Juni 1970

Ausbreitmassversuch: Nach DIN 1164, Fassung Dezember 1958

Ausbreitmass in Funktion der Zeit: Der Normenmörtel wird nach einer Topfzeit von 15, 30, 60, 90 und 120 min noch einmal 30 sec lang bei 285 U./min durchgemischt. Anschliessend wird das Ausbreitmass bestimmt.

(C) Betonausbreitmass

Betonmischung:

Zuschläge: 2,0 kg Kristallquarz 1600 Maschen, 26,0 kg Sand 0 bis 4 mm, 12,0 kg Kies 4 bis 8 mm, 16,8 kg Kies 8 bis 16 mm, 23,2 kg Kies 16 bis 32 mm

Zement: 12,0 kg PZ 350 F DIN 1164

Zementgehalt: ca. 300 kg/cm³ im Festbeton

Zusatzmittel: Pulver, Pellets, Briketts aus SMPF, NSFP und LS. Die Dosierung bezieht sich auf den Zement.

Zusatzmittelzugabe: 2 min vor Beendigung des Mischvorgangs

Wasser: Zuerst wird der Wasserzementwert ermittelt, wobei das Ausbreitmass 42 ± 2 cm beträgt.

Mischer: Freifallmischer 70 Liter

Betonherstellung: Zuschläge (feucht) und Zement werden 2 min lang und nach der Wasserzugabe eine weitere Minute lang durchgemischt. Darauf folgt die Zugabe des Zusatzmittels, dem sich ein 2minütiges Mischen anschliesst.

Ausbreitversuch: Nach DIN 1048 (Fassung Januar 1972) nach 0, 30, 60, 90 und 120 min. Vor jeder Bestimmung des Ausbreitmasses wird der Beton 30 sec lang aufgemischt.

Zwischen den Versuchen wird der Beton mit einer Plastikfolie abgedeckt.

(D) Fliessmass einer Ausgleichsmasse

Grundrezeptur:

135 g Zement PZ 450 F DIN 1164

105 g Quarzsand

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung, bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	Fliessmasse in (cm) nach (min)					
				0	15	30	60	90	120
SMFP-Pulver	0-0,2	0,7	0,55	20,8	15,4	13,3	—	9,1	—
SMFP-Pellets	2,5-5	0,7	0,55	24,4	24,6	24,8	24,4	24,3	23,0

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 1) dargestellt. Auf der Abszisse ist die Zeit in min und auf der Ordinate das Fliessmass in cm angegeben.

Beispiel 2

Herstellung der Pellets

SMFP-Pellets, hergestellt analog Beispiel 1, werden mit folgender Lösung besprüht:

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung, bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)					
				0	15	30	60	90	120
ohne	—	—	0,45	17,7	17,9	17,9	17,5	17,6	17,0
SMFP-Pulver	0-0,2	0,3	0,45	24,3	—	21,7	20,2	18,7	17,9
SMFP-Pellets	2,5-5	0,3	0,45	26,8	28,3	28,1	26,7	—	25,2
SMFP-Pellets umhüllt	2,5-5	0,3	0,45	20,8	26,8	28,2	27,5	27,0	27,0

60 g Quarzfeinstmehl

75 g Wasser

Das Mischen und Beurteilen erfolgt wie bei (A). Die Dosierung des Zusatzmittels bezieht sich auf den Zement.

Sandsiebanalysen:

Korngrössen (mm)	Mengenanteile (Gew.-%)	
	Quarzfeinstmehl	Quarzsand
0,300-0,250	1	3
0,250-0,125	19	82
0,125-0,063	31	15
0,063-0,040	15	0
0,040-0	34	—

Die nachstehenden prozentualen Konzentrationsangaben sind gewichtsmässig.

Beispiel 1

Herstellung der Pellets

Ein SMFP-Pulver mit einer Korngrösse von 0 bis 0,2 mm wird in einen Laborpelletierteller mit einem Durchmesser von 50 cm gegeben. Als Benetzungsflüssigkeit wird eine 33%ige wässrige SMFP-Lösung eingesetzt. Die sich zunächst bildenden Agglomerate werden in mehreren Arbeitsgängen zu Pellets geformt. Der Zyklus wird wie folgt durchgeführt: Benetzung des Pulvers, Trocknen durch Warmluftdurchfluss, Aufmahlen und Aussieben auf die gewünschte Korngrösse.

Die hergestellten Pellets und das ursprüngliche Pulver werden nach der Bestimmungsmethode (D) getestet.

300 g Copolymerisat aus Vinylacetat und Crotonsäure
100 g Xylol

500 g Methanol.

150 g dieser Mischung werden auf 500 g SMFP-Pellets ausgesprüht und anschliessend getrocknet.

Das SMFP-Pulver sowie die umhüllten und nichtumhüllten Pellets werden nach der Bestimmungsmethode (A) getestet.

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 2) dargestellt.

Beispiel 3

Herstellung der Pellets

Die SMFP-Pellets ohne und mit Umhüllung werden wie in Beispiel 1 bzw. 2 hergestellt. Die filmbildende Lösung besteht aus:

100 g Polyvinylacetat

90 g Toluol

810 g Methanol.

80 g filmbildende Lösung werden mit 100 g SMFP-Pellets im Rotationsverdampfer vermischt und die Lösungsmittel abgezogen. Danach werden die Pellets 2 h lang bei 80 °C im Trockenschrank nachgetrocknet.

Die SMFP-Pellets mit und ohne Umhüllung sowie SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode (A) getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	FlieBmasse in (cm) nach (min)					
				0	15	30	60	90	120
ohne	–	–	0,45	18,1	–	18,4	17,8	16,5	16,2
SMFP-Pulver	0–0,2	0,3	0,45	24,3	–	21,7	20,2	18,7	17,9
SMFP-Pellets	1–2,5	0,3	0,48	26,9	22,9	22,3	22,0	20,8	20,6
SMFP-Pellets umhüllt	1–2,5	0,3	0,48	28,2	29,4	28,8	28,4	25,6	24,8

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 3) dargestellt.

Beispiel 4

Herstellung der Pellets

Das sich im Pelletisierteller befindliche SMFP-Pulver (1000 g) wird durch Besprühen von 300 bis 400 g EG benetzt und zu Grünpellets geformt. Diese werden durch Rotieren

des Tellers kompaktiert. Anschliessend werden die Pellets mit Warmluft erhärtet (ca. 1 bis 2 Stunden). Das hergestellte Gut wird ausgesiebt und, wenn nötig, aufgemahlen.

Die so erhaltenen SMFP-Pellets und das SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	FlieBmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,46	17,8	17,7	17,0	16,4	15,9
SMFP-Pulver	0–0,2	0,3	0,47	24,1	21,3	20	18,8	17,9
SMFP-Pellets	3–8	0,3	0,47	23,2	27,4	28,2	25,3	24,2

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 4) dargestellt.

Beispiel 5

Herstellung der Pellets

Die Herstellung der Pellets erfolgt wie in Beispiel 4 be-

schrieben. Die SMFP-Pellets und das SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode B getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	Mörtelausbreitmass in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,5	18,3	15,8	15,4	14,7	14,7
SMFP-Pulver	0–0,2	0,5	0,5	20,4	17,8	17,0	16,6	15,6
SMFP-Pellets	5–8	0,5	0,5	20,3	19,0	18,1	18,2	18,2

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 5) dargestellt.

Beispiel 6

Das NSFP-Pulver wird mit Wasser besprüht. Dabei werden Grünpellets geformt, die dann getrocknet werden. Das

trockene Gut wird gesiebt und gegebenenfalls aufgemahlen.

Die NSFP-Pellets und das NSFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser-zement-wert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,47	17,8	17,7	17,0	16,4	15,9
NSFP-Pulver	0–0,3	0,3	0,47	22,7	20,3	19,8	18,7	18,3
NSFP-Pellets	3–5	0,3	0,47	26,8	25,5	24,8	23,0	22,8

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 6) dargestellt.

Beispiel 7
Stückigmachen

Das LS-Pulver wird mit einer 42,8%igen wässrigen LS-Lösung gemischt, und die so entstehende Paste wird mit

Warmluft getrocknet. Das trockene Gut wird aufgemahlen und ausgesiebt.

Die so hergestellten LS-Pellets und das LS-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser-zement-wert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,44	18,1	18,4	17,8	16,5	16,2
LS-Pulver	0–0,2	0,3	0,44	22,1	20,5	19,2	18,0	17,3
LS-Pellets	3–5	0,3	0,44	24,3	23,2	22,8	22,2	21,9

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 7) dargestellt.

Beispiel 8
Herstellung der Pellets

Das im Pelletierteller vorgemischte Gut (SMFP:PEG = 95:5) wird mit EG besprüht und kompaktiert. Anschliessend

werden die Pellets 50 min lang bei 50 °C im Rotationsverdampfer wärmebehandelt. Das so hergestellte Gut sowie das Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser-zement-wert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,46	18,2	17,7	17,1	16,5	16,1
SMFP-PEG-Pulver	0–0,2	0,3	0,46	25,3	21,1	19,5	18,8	17,4
SMFP-PEG-Pellets	1–3	0,3	0,46	26,9	26,6	24,5	23,6	22,3

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigegeführten Zeichnung (Fig. 8) dargestellt.

Beispiel 9

Stückigmachen durch Pressvorgang

Das SMFP-Pulver wird mit 2% PEG gemischt und in einer Handstempelpresse mit geschlossener Form brikettiert.

Die Presslinge haben einen Durchmesser von 3,6 cm und eine Höhe von ca. 1,6 cm. Sie werden wieder aufgemahlen und ausgesiebt. Das so hergestellte Gut und das SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser-zement-wert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,45	18,2	18,4	17,8	16,5	16,2
SMFP-Pulver	0–0,2	0,3	0,45	24,3	21,7	20,2	18,7	17,9
SMFP-Briketts	1–3	0,3	0,45	27,3	28,0	28,5	28,7	26,0

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigefügten Zeichnung (Fig. 9) dargestellt.

Beispiel 10
Stückigmachen durch Pressvorgang
Das SMFP-Pulver wird mit 5% EG besprüht. Man ar-

beitet wie in Beispiel 9 beschrieben und führt die dort aufgeführten Bestimmungen durch.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser-zement-wert	Zementfliessmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	–	–	0,45	18,0	18,4	17,8	16,5	16,2
SMFP-Pulver	0–0,2	0,3	0,45	24,3	21,7	20,3	18,7	17,9
SMFP-Briketts	3–5	0,3	0,45	26,8	28,5	28,6	28,5	27,1

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigefügten Zeichnung (Fig. 10) dargestellt.

Beispiel 11
Stückigmachen durch Pressvorgang
Die Herstellung erfolgt gemäss Beispiel 10. Das so herge-

stellte Gut und das SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode C getestet.

Ergebnisse:

Zusätze	Korn- grösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasser- zement- wert	Frisch- beton- temperatur (° C)	Betonausbreitmasse in (cm) nach (min)					120
					vor der Zugabe	0	30	60	90	
SMFP-Pulver	0–0,2	0,4	0,54	20	42	60	54,5	50	46	41,5
SMFP-Briketts	2–3	0,4	0,54	20	42,5	52	60,5	60,5	58	50

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigefügten Zeichnung (Fig. 11) dargestellt.

Beispiel 12
Verhinderung des Verklebungseffekts
Das Auftreten von Verklebungen von wasserlöslichen Zusatzmitteln bei der Herstellung wässriger Lösungen wird durch Stückigmachen der Pulver unterbunden.

Die Versuche werden mit einem V2A-Stahl-Dreieckrührer aus einem Stab mit 6 mm Durchmesser und einer Seitenlänge von 50 mm durchgeführt. Das Rührwerk hat eine Umdrehungszahl von 260 bis 300 U./min. Das Auflösen erfolgt in einem niedrigen 600-ml-Becherglas. Das aufzulösende Gut wird mit einer Zuteilrinne eingetragen.

Die Herstellung der SMFP-Pellets erfolgt wie in Beispiel 1 beschrieben.

Herstellung der SMFP-Briketts:

Das SMFP-Pulver wird in einer Flachwalzenpresse kompaktiert, anschliessend aufgemahlen und ausgesiebt.

Herstellung der PEG-Briketts:

Das PEG-Pulver wird in einem Laborgranulierteller durch Besprühen mit Wasser agglomeriert und dann mit Warmluft getrocknet. Das trockene Gut wird aufgemahlen und gesiebt.

Ergebnisse:

Die mit SMFP-Pulver und SMFP-Pellets bzw. -Briketts sowie PEG-Pulver durchgeführten Versuche zeigen eine eindeutige Neigung zum Verkleben der Pulver und keine Verklebung bei den Granulaten.

Beispiel 13
Gipsfliessmass:

Gips: Stuckgips DIN 1168

Zusatzmittel: SMFP-Pulver und Briketts. Die Dosierung bezieht sich auf den Gips.

Zusatzmittelzugabe: Die Zusatzmittel werden in den Gips eingemischt.

Verzögerer: Das Erstarren des Gipses wird durch Zusatz von Kaliumtetraborat gesteuert.

Wasser: Das Fliessmass von Gipsleim ohne Zusatz wird auf 17 ± 1 cm eingestellt. Mit diesem Wassergipswert werden alle weiteren Fliessmasse angesetzt.

Herstellung und Bestimmung des Gipsleims:

300 g Gips werden innerhalb einer halben Minute in einem niedrigen 1-l-Becherglas mit abgewogenem Wasser mit Verzögerer eingestreut. Danach wird der Brei mit einem Löffel 2 min lang gut durchgemischt.

Dieser Gipsleim wird anschliessend in einen auf einer trockenen, fettfreien, ebenen Glasplatte stehenden Vicatring

randgleich eingegossen. Der Vicatring wird sofort nach dem Einfüllen 2 cm hochgehoben und ca. 5 sec lang über den auseinanderfliessenden Brei gehalten. Der Durchmesser des Breies wird an zwei senkrecht zueinander liegenden Achsen bestimmt. Das Fliessmass in cm ist das arithmetische Mittel dieser beiden Messwerte.

Fliessmass als Funktion der Zeit:

Der Gipsleim wird nach einer Topfzeit von 15 und 30 min noch einmal 2 min lang aufgeführt. Anschliessend wird der Fliesstest wie beim Sofortwert durchgeführt.

Die Herstellung der SMFP-Briketts erfolgt wie in Beispiel 12 beschrieben.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Gips (%)	Kaliumtetraborat, bezogen auf Gips (%)	Wassergipswert	Fließmasse in (cm) nach (min)		
					0	15	30
ohne	—	—	0,83	0,5	16,5	13,8	12,3
SMFP-Pulver	0–0,2	0,3	0,83	0,5	22,5	21,6	18,9
SMFP-Briketts	1–4	0,3	0,83	0,5	23,4	23,7	21,0

Beispiel 14

Zusatzmitteleinsparung

Die Herstellung der Briketts erfolgt, wie in Beispiel 12 beschrieben.

Die SMFP-Briketts sowie das SMFP-Pulver werden nach der Bestimmungsmethode A getestet.

Ergebnisse:

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Messwerte zeigen eindeutig, dass der verflüssigende Effekt einer 0,2%igen SMFP-Brikett-Dosierung, bezogen auf die Zementmenge, noch leicht besser wirkt als die einer 0,35%igen SMFP-Pulver-Dosierung.

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	Fließmasse in (cm) nach (min)			
				0	30	60	120
ohne	—	—	0,47	18,0	17,8	17,1	16,0
SMFP-Pulver	0–0,2	0,35	0,47	24,5	21,3	19,7	18,1
SMFP-Briketts	2–3	0,20	0,47	24,7	23,5	23,3	19,8
SMFP-Briketts	2–3	0,15	0,47	22,2	22,0	21,4	18,8

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigefügten Zeichnung (Fig. 12) dargestellt.

Beispiel 15

SMFP-Pellets mit Zementüberzug

Die Pellets werden wie folgt hergestellt. Das SMFP-Pulver wird in einem Laborgranulierteller durch Besprühen mit EG pelletisiert. Anschliessend werden die Grünpellets mit

PZ 450 F Zement bestreut, so dass eine Zementumhüllung entsteht. Die Granulate werden einige Tage lang an der Luft gelagert und dann auf die gewünschte Korngrösse ausgesiebt. Das Mengenverhältnis SMFP-Pulver:Zement beträgt 10:6.

Ergebnisse:

Zusätze	Korngrösse (mm)	Dosierung bezogen auf Zement (%)	Wasserzementwert	Fließmasse in (cm) nach (min)				
				0	30	60	90	120
ohne	—	—	0,46	18,0	17,9	17,2	16,6	16,1
SMFP-Zementpulver	0–0,1	0,4	0,46	20,7	19,2	18,2	17,9	17,0
SMFP-Pellets umhüllt	3–5	0,4	0,46	27,7	27,0	26,5	25,1	23,7

Die erhaltenen Ergebnisse sind graphisch in der beigefügten Zeichnung (Fig. 13) dargestellt.

Fig. 1 (Beispiel 1)

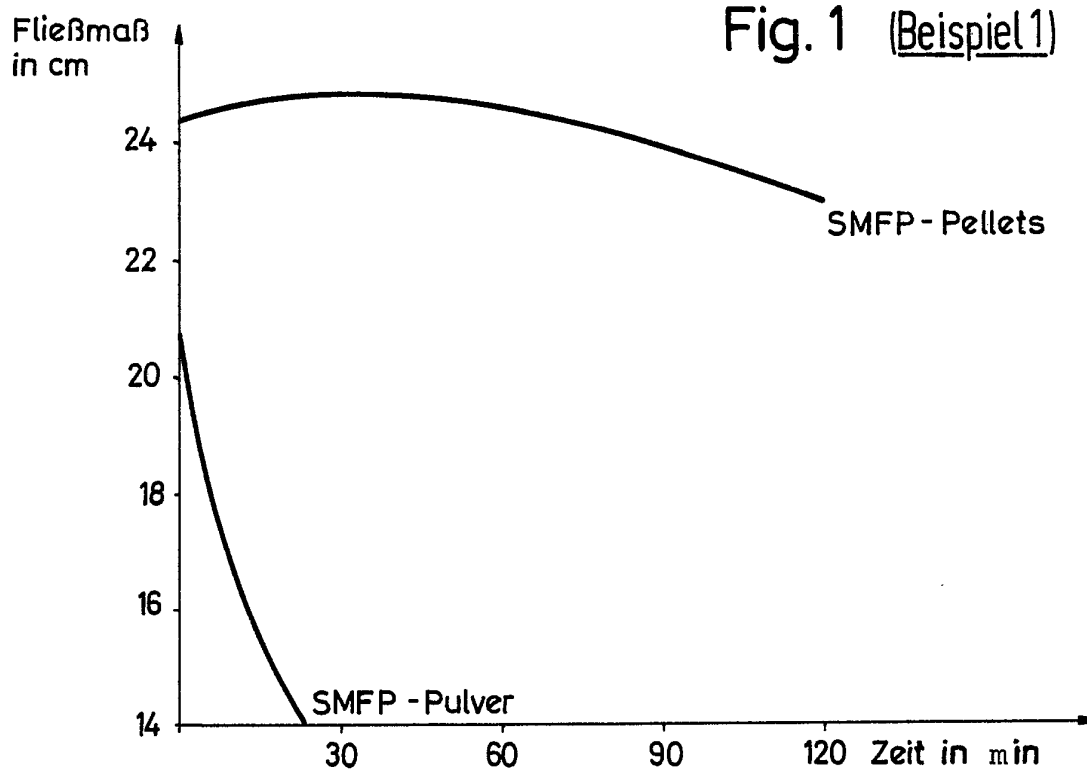


Fig. 2 (Beispiel 2)

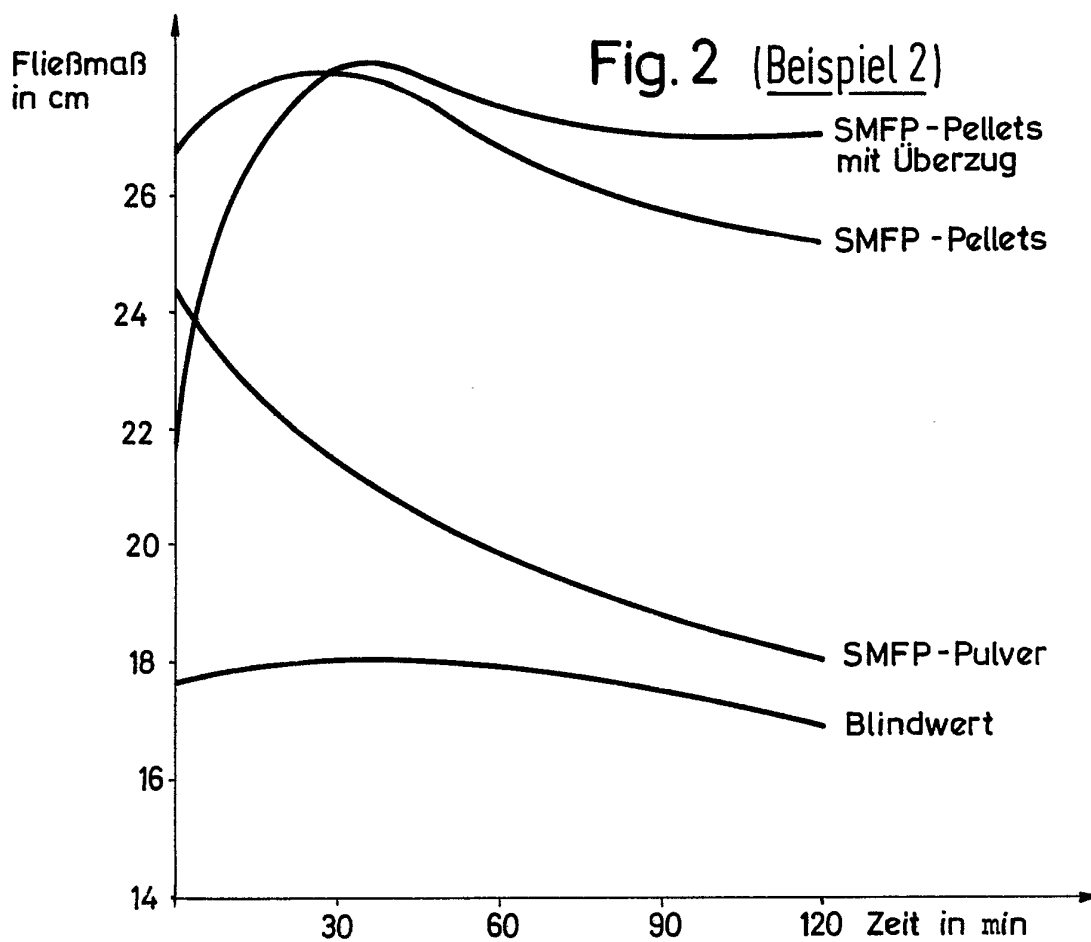


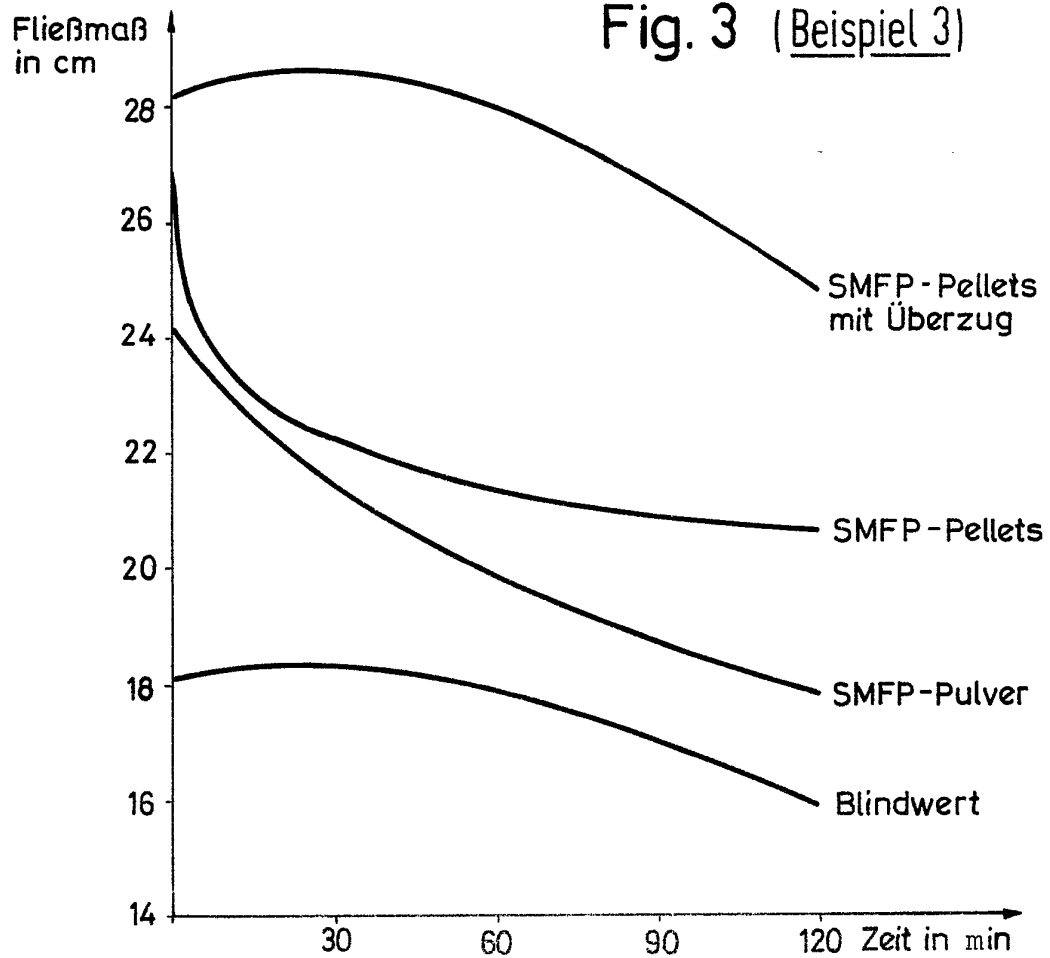
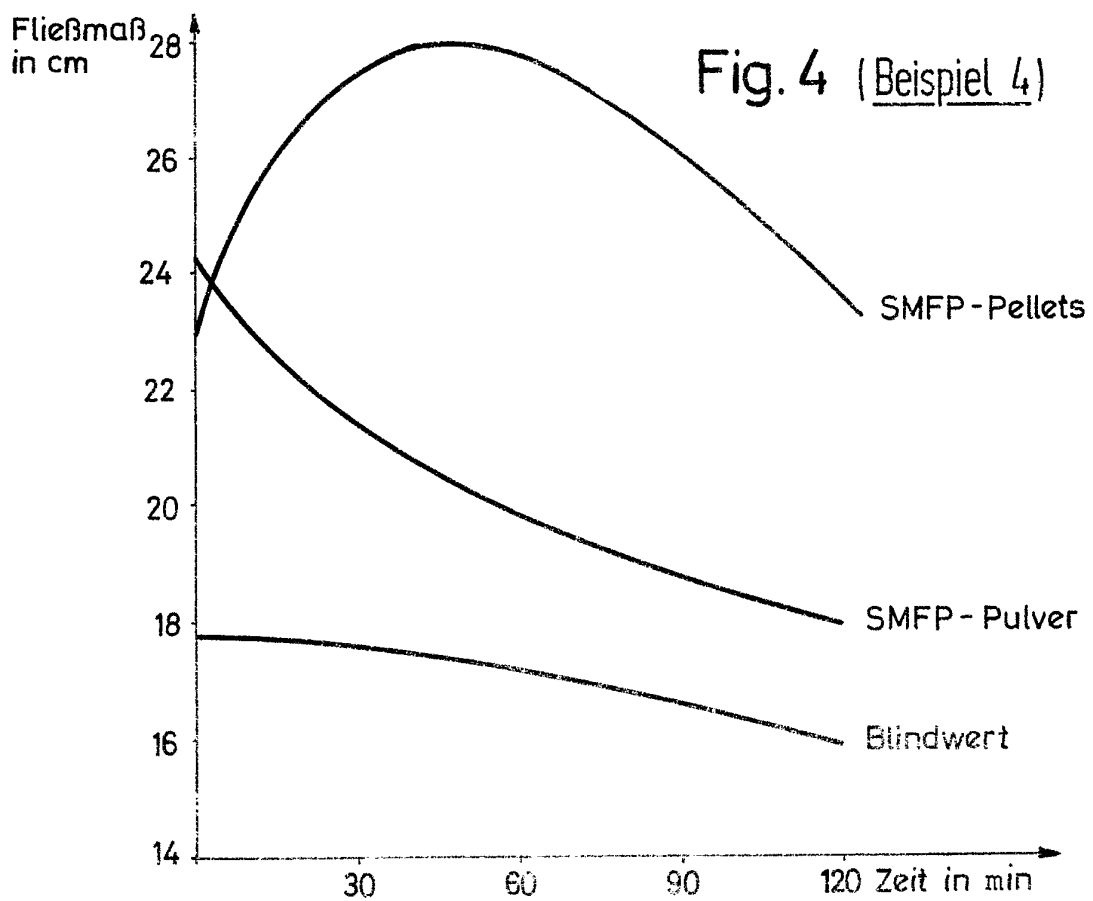
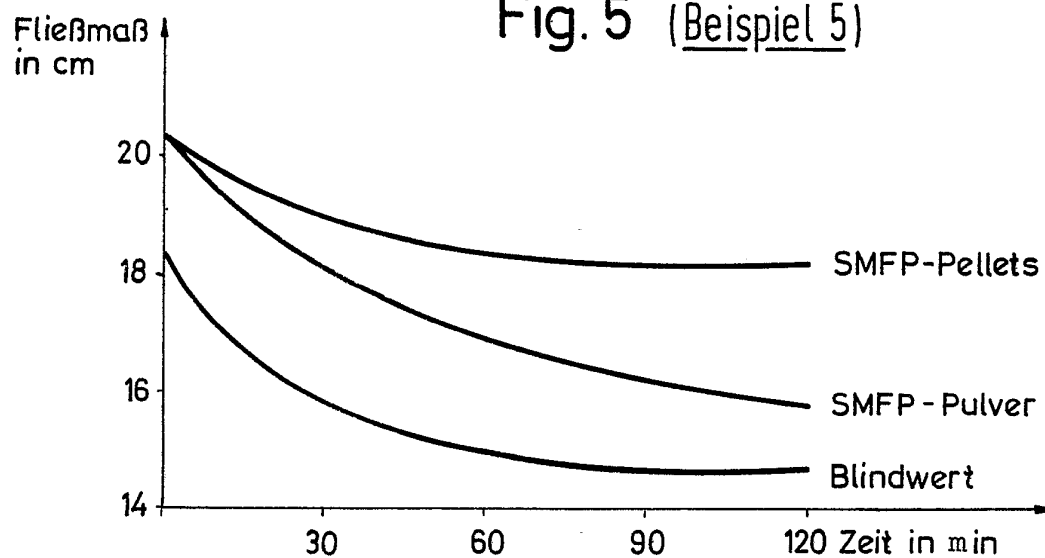
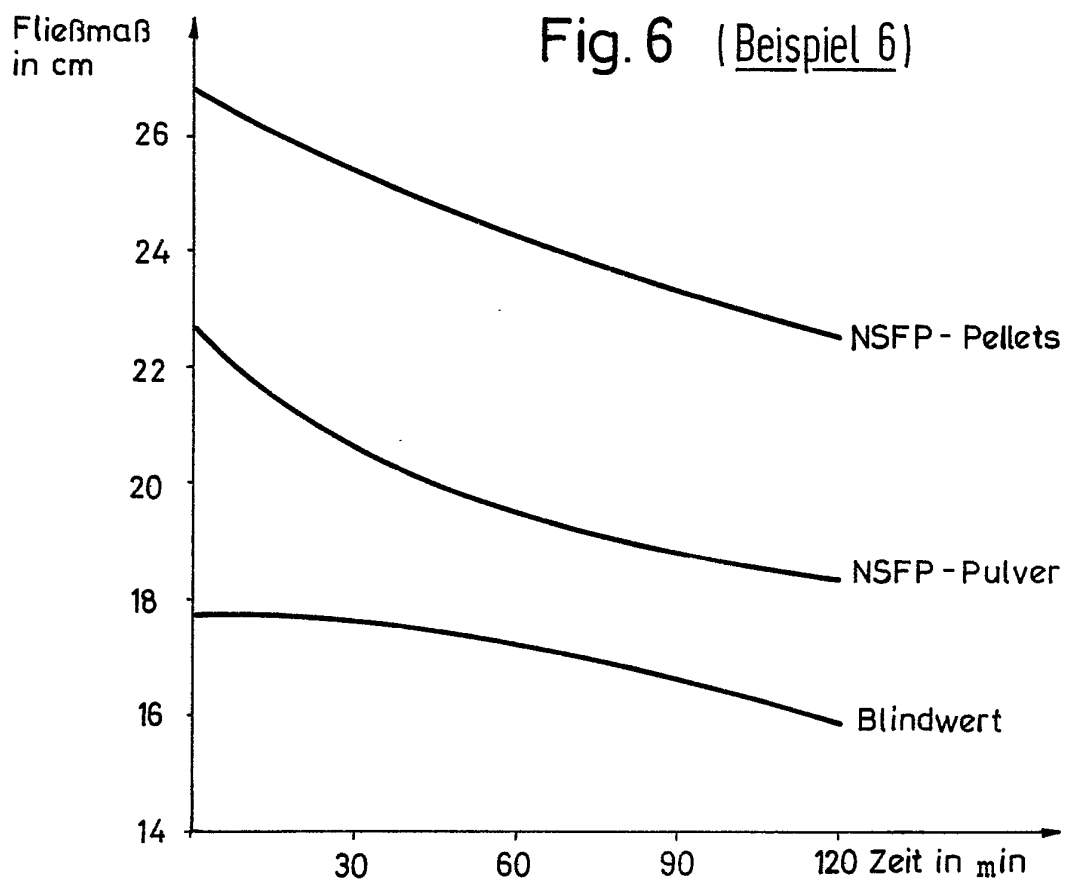
Fig. 3 (Beispiel 3)Fig. 4 (Beispiel 4)

Fig. 5 (Beispiel 5)Fig. 6 (Beispiel 6)

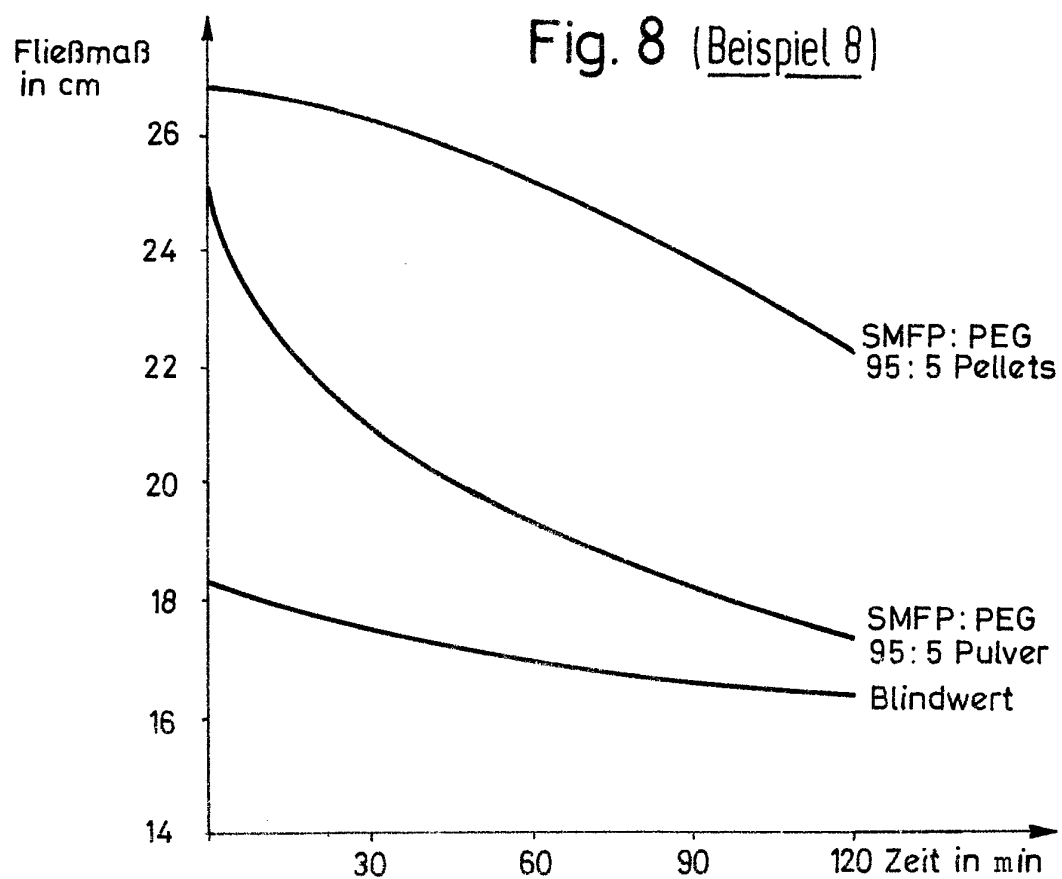
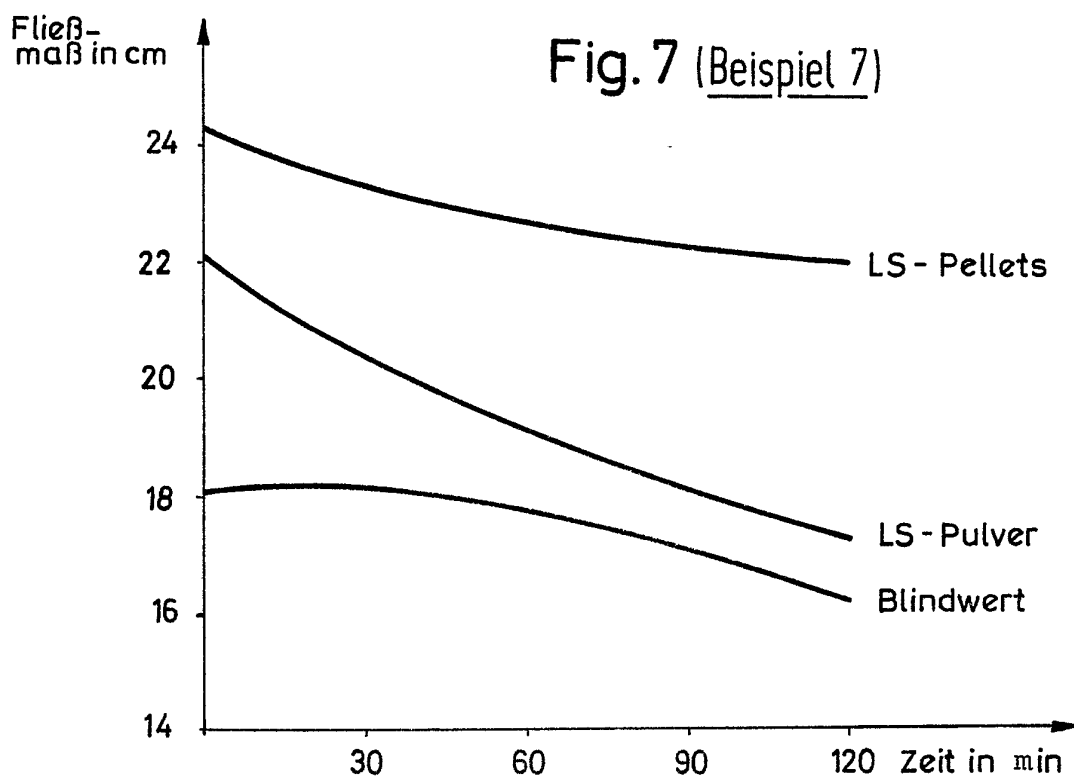
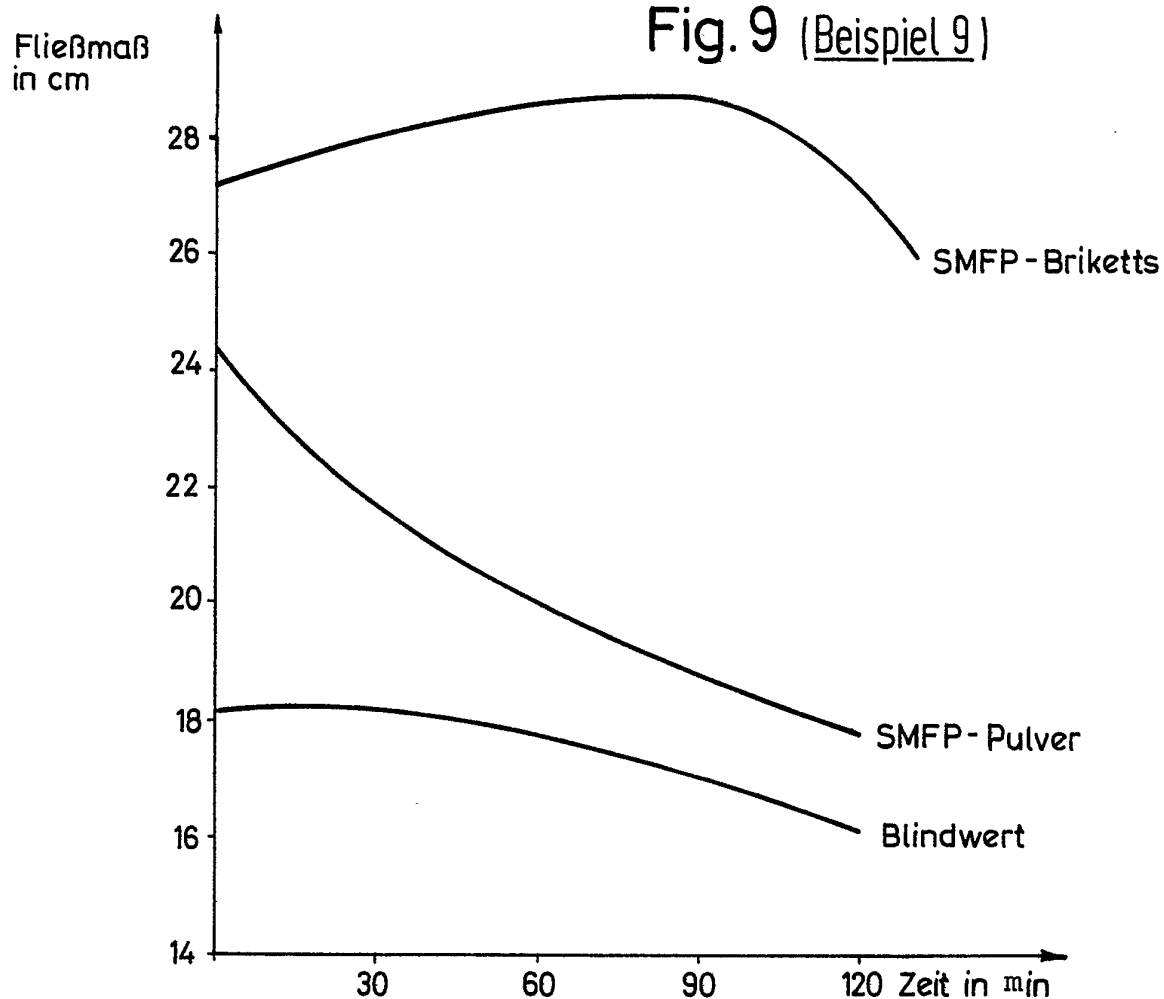
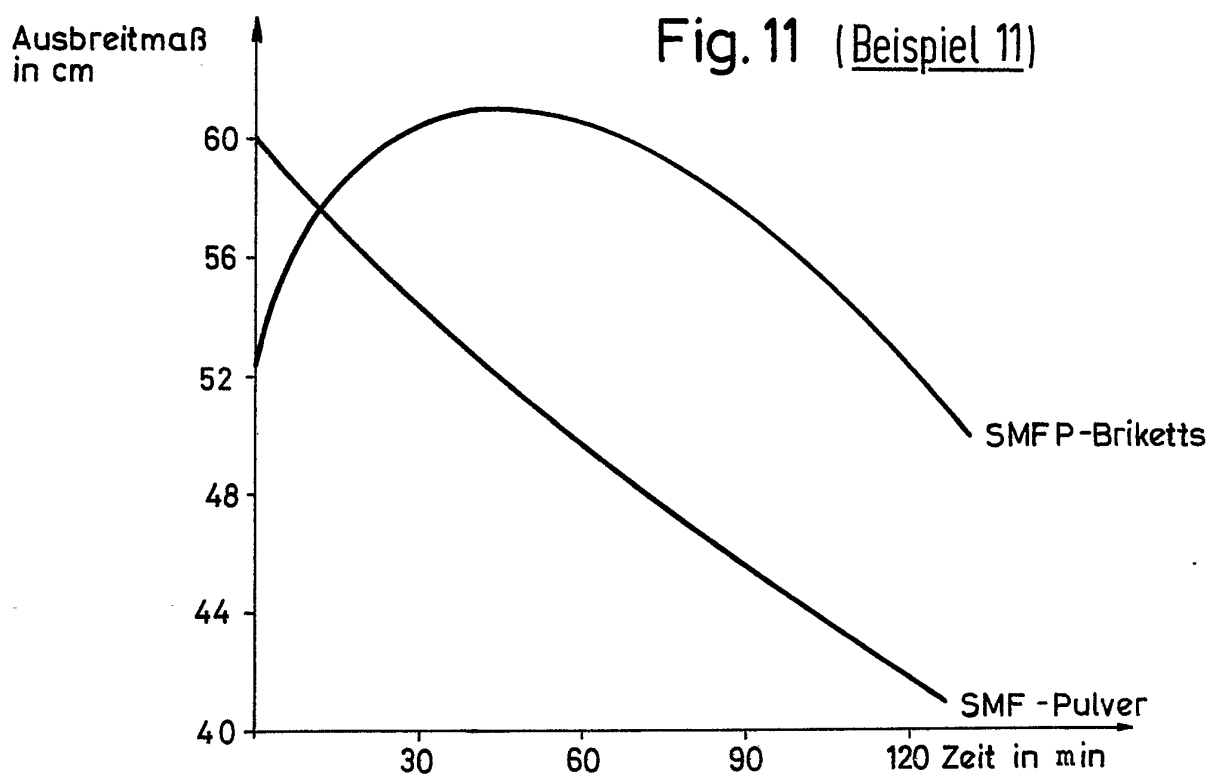


Fig. 9 (Beispiel 9)Fig. 11 (Beispiel 11)

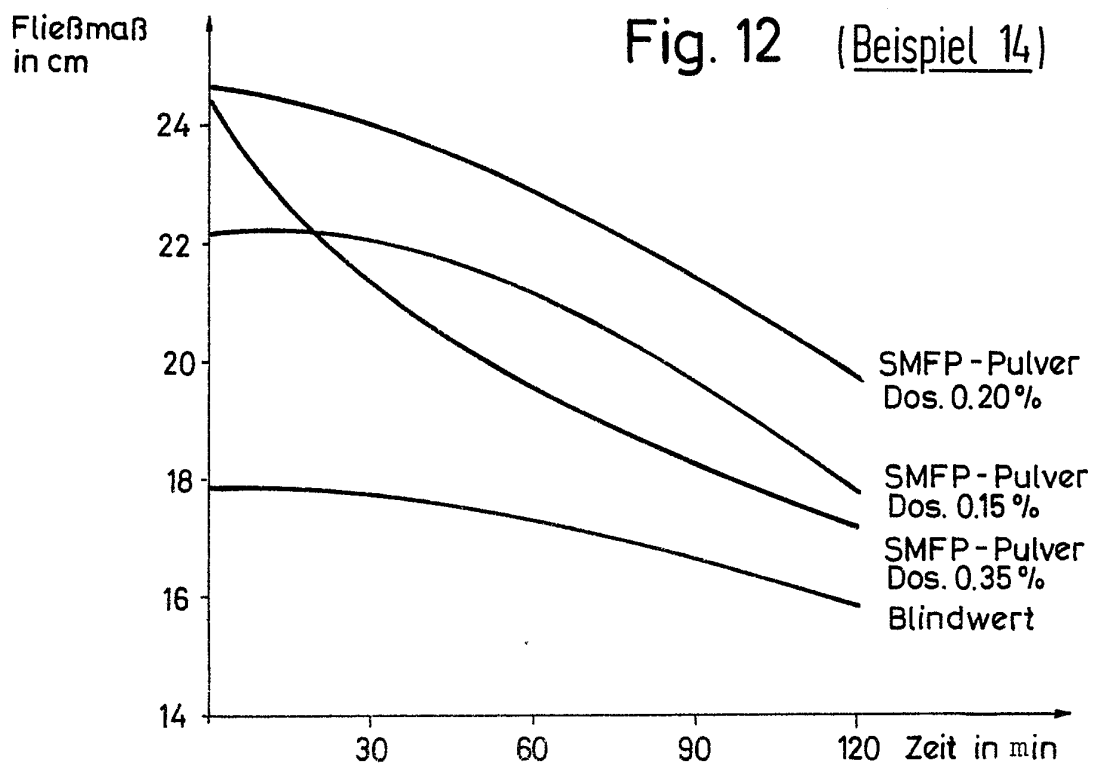
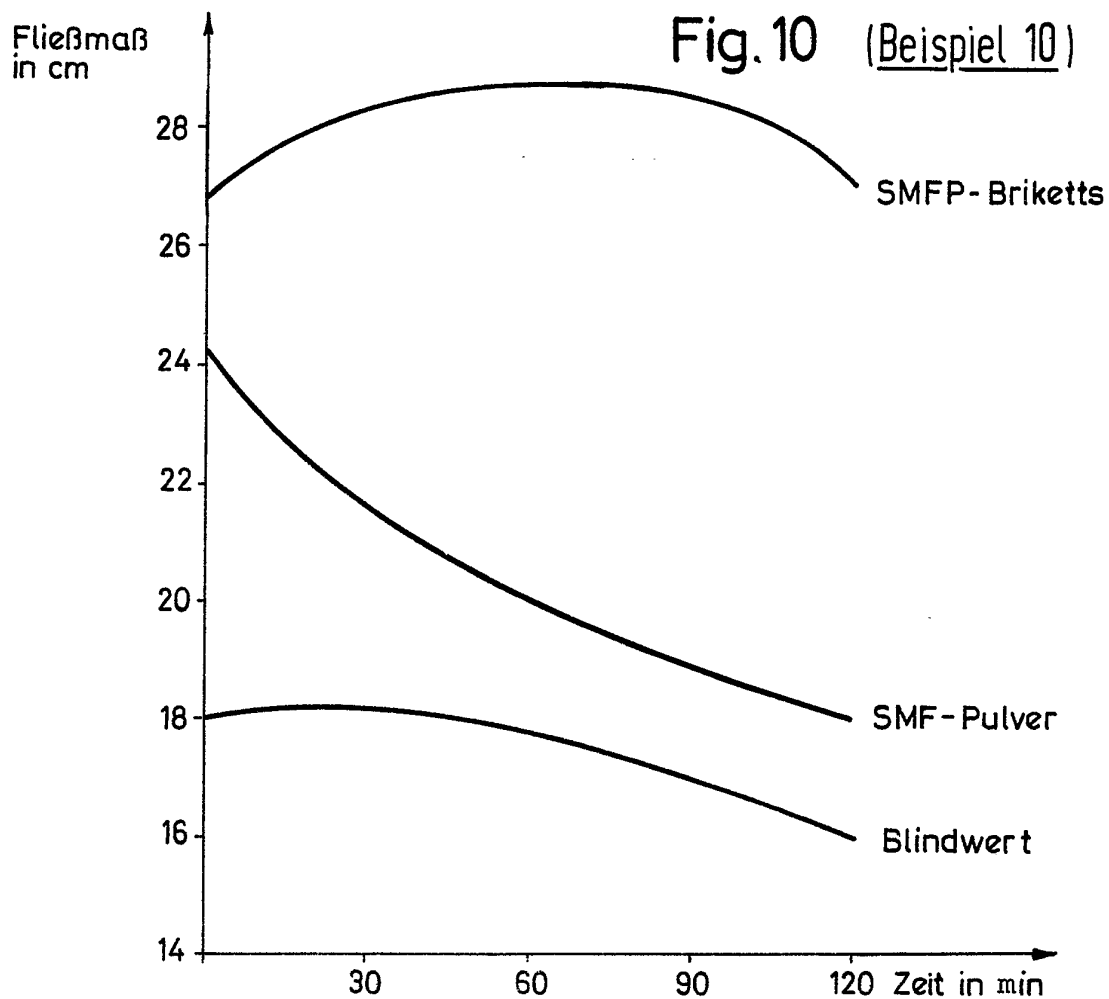


Fig. 13 (Beispiel 13)

