(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 505 670 A4 2009-03-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 829/2007**
(22) Anmeldetag: **24.05.2007**
(43) Veröffentlicht am: **15.03.2009**

(51) Int. Cl.[8]: ***G01N 11/10*** (2006.01),
G01N 11/00 (2006.01),
G01N 33/38 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

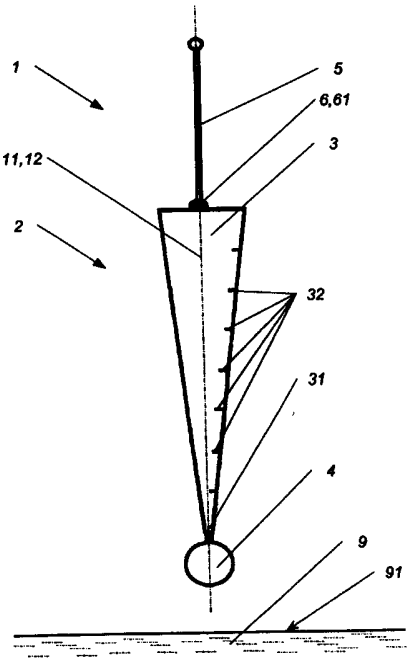
MABA FERTIGTEILINDUSTRIE GMBH
A-2752 WÖLLERSDORF (AT)

(72) Erfinder:

LIVIU-VALERIU ROMAN DIPL.ING.
WÖLLERSDORF (AT)

(54) PRÜFMITTEL ZUR BESTIMMUNG DER QUALITÄT VON FRISCHBETON

(57) Bei einem Prüfmittel (1) zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), wird zur einfachen Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere Vor-Ort, im Baustellenbereich und/oder im Bauteil umfassend den Frischbeton (9), sowie zur Bestimmung mittels eines einzigen Prüfmittels (1) vorgeschlagen, dass das Prüfmittel (1) einen Eintauchkörper (2) zum Eintauchen in den Frischbeton (9) und zur Ausbildung einer Gleichgewichtslage im Frischbeton (9) umfasst.



AT 505 670 A4 2009-03-15

C1

ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Prüfmittel (1) zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), wird zur einfachen Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere Vor-Ort, im Baustellenbereich und/oder im Bauteil umfassend den Frischbeton (9), sowie zur Bestimmung mittels eines einzigen Prüfmittels (1) vorgeschlagen, dass das Prüfmittel (1) einen Eintauchkörper (2) zum Eintauchen in den Frischbeton (9) und zur Ausbildung einer Gleichgewichtslage im Frischbeton (9) umfasst.

(Fig.)

(1

30008/gg

Die Erfindung betrifft ein Prüfmittel zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Als Frischbeton wird nicht abgebundener, nicht erhärteter, verarbeitbarer und fließfähiger Beton bezeichnet.

Die Qualität des Frischbetons, insbesondere des selbstverdichtenden Frischbetons, bestimmt im Wesentlichen, ob der Frischbeton zur Verwendung, insbesondere zur Verwendung Vor-Ort, geeignet ist. Frischbeton mit nicht hinreichender Qualität ist für die Verwendung Vor-Ort nicht geeignet, da dieser ein Sicherheitsrisiko birgt und die Verwendung hohe Nacharbeitungskosten zur Folge haben kann. Deshalb muss die Qualität des Frischbetons vor dem Erhärten zuverlässig geprüft und bestimmt werden.

Die Qualität des Frischbetons wird in diesem Zusammenhang durch drei Parameter wesentlich beeinflusst. Es sind dies die Frischbetonrohdichte, die Fließeigenschaften sowie die Entlüftungs- und Sedimentierungsstabilität. Für jeden dieser drei Parameter sind Prüfmittel, Prüfmethoden und Kennwerte bekannt.

Die Frischbetonrohdichte wird beispielsweise mittels eines Behälters mit einem vorbestimmten Volumen gemessen, welches mit Frischbeton befüllt wird. Die Masse des Frischbetons in dem Behälter geteilt durch das vorbestimmte Volumen des Behälters ergibt die Frischbetonrohdichte.

Die Fließeigenschaften werden beispielsweise mittels eines Viskosimeters und/oder mittels des Versuchs in einer U-Box oder in einer L-Box ermittelt. In der U-Box oder der L-Box läuft der Beton nach dem Einfüllen durch ein Hindernis von einer Kammer in eine zweite Kammer. Dabei kann das Fließen beobachtet, die Fließzeit gemessen und die sich in einer Gleichgewichtslage einstellende Höhendifferenz und/oder Winkelabweichung von der Waagerechten der Betonoberfläche ermittelt werden. Für die Ermittelung des so genannten Blockierverhaltens des selbstverdichtenden Betons ist ebenso die Prüfung mittels eines Blockierrings bekannt.

Die Entlüftungs- und Sedimentierungsstabilität wird üblicherweise über Visualisierungsmethoden ermittelt. Dazu wird Beton in einem Behälter gefüllt und nach dem Erhärten in Längsrichtung zersägt. Die Sedimentierung des groben Korns kann visuell festgestellt werden. Ab einer gewissen Neigung zur Sedimentierung, also einer geringen

Sedimentierungsstabilität, ist der Frischbeton nicht zur Verwendung als selbstverdichtender Frischbeton einzustufen.

Nachteilig daran ist, dass diese Prüfmethoden aufwendig sind. Vor allem die Versuche zur Bestimmung der Fließeigenschaften und der Entlüftungs- und Sedimentierungsstabilität werden deshalb meist im Labor und lediglich bei der Entwicklung neuer Zusammensetzungen des Betons angewandt. Oftmals sind die erforderlichen Messgeräte empfindlich und können nicht im Freien oder im Baustellenbereich verwendet werden. Ebenso ist der Bedienungsaufwand derartiger Messgeräte hoch, sodass diese lediglich von geschultem Personal betrieben werden können. Vor-Ort und/oder im Baustellenbereich finden diese Prüfmittel daher kaum Verwendung.

Nachteilig daran ist, dass vor allem die Bestimmung der Entlüftungs- und Sedimentierungsstabilität erst nach dem abbinden des Frischbetons erfolgen kann, sodass ein – mittlerweile erhärtetes – Bauteil umfassend die entsprechende Betoncharge abgerissen werden müsste.

Ebenso ist daran nachteilig, dass mehrere Einzelprüfungen zur Feststellung der ausreichenden Qualität des Frischbetons notwendig sind, wodurch sich der Aufwand zur Feststellung der Qualität des Frischbetons weiter erhöht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Prüfmittel zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, mit welchem Vor-Ort an der Baustelle eine qualifizierte Aussage über die Qualität des Frischbetons getroffen werden kann, welches einfach und kostenschonend in der Herstellung und im Einsatz ist und welches in einer Baustellenumgebung mit großer Zuverlässigkeit eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Durch das Eintauchen kann sowohl auf die Fließeigenschaften als auch auf die Frischbetonrohdichte rückgeschlossen werden. Das Eintauchen kann direkt Vor-Ort und insbesondere an einem bereits befüllten Betonbauteil und/oder in einer Schalung erfolgen. Dadurch kann die Qualität des Frischbetons direkt am Bauteil und bei der Verarbeitung bestimmt werden, wodurch direkt auf die Qualität des Bauteils rückgeschlossen werden kann. Dies ermöglicht die unmittelbare Qualitätskontrolle des Frischbetons und des Bauteiles.

Das Eintauchen kann auch unmittelbar vor der Befüllung des Bauteiles und/oder der Schalung erfolgen, sodass die Verarbeitung einer möglicherweise

unzureichenden Qualität des Frischbetons verhindert werden kann. Derart können Folgekosten durch den Austausch des Frischebetons und/oder des Bauteiles vermieden werden. Da die Prüfung der Qualität des Frischebetons unmittelbar vor der Verarbeitung erfolgen kann, ist weiterhin die Möglichkeit auf den Rückschluss der Qualität des Bauteiles gegeben.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 15.

Wie eingangs beschrieben, sind unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung der die Qualität bestimmenden Parameter bekannt.

So wird die Frischbetonrohdichte mittels eines Verfahrens zur Dichtebestimmung ermittelt.

Die Fließeigenschaften werden mittels einem Fließkanalversuch, umfassend eine U-Box oder eine L-Box ermittelt. Ebenso ist ein Versuch mit dem Beton-Viskosimeter bekannt.

Die Entlüftungs- und Sedimentierungsstabilität wird üblicherweise mittels Visualisierungsmethoden ermittelt.

Diese Verfahren weisen die vorstehend beschrieben Nachteile auf.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, mit welchem Vor-Ort an der Baustelle eine qualifizierte Aussage über die Qualität des Frischbetons getroffen werden kann und welches in einer Baustellenumgebung mit großer Zuverlässigkeit eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 15 erreicht.

Die Unteransprüche, welche ebenso wie die Patentansprüche 1 und 15 gleichzeitig einen Teil der Beschreibung bilden, betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Vorteilhafterweise kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass das Prüfmittel einen Schwimmkörper und/oder einen Stabilisierungskörper umfasst.

Das derart ausgebildete Prüfmittel kann mit ausreichender Stabilität für den Einsatz im Außenbereich, im Baustellenbereich und dem Kontakt mit dem Frischbeton mit geeigneter mechanischer und chemischer Stabilität ausgebildet sein. Derart wird die zuverlässige Verwendung des Prüfmittels gewährleistet.

Dieses Prüfmittel kann ebenso einfach und mit geringem Schulungsaufwand zuverlässig verwendet werden, weshalb es besonders für den Gebrauch für Vor-Ort und/oder im Baustellenbereich geeignet ist.

Die Feststellung der hinreichenden Qualität des Frischbetons, insbesondere des selbstverdichtenden Frischbetons, kann in diesem Zusammenhang auch mit einem einzigen Prüfmittel erfolgen, wodurch ein geringer Prüfaufwand gewährleistet ist.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossene Zeichnung, in welcher lediglich eine bevorzugte Ausführungsform beispielhaft dargestellt ist, näher beschrieben.

Die Fig. zeigt in Gebrauchslage und in einer seitlichen Ansicht eine bevorzugte Ausführungsform eines Prüfmittels 1 zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton 9, insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton 9, wobei zur einfachen Bestimmung der Qualität von Frischbeton 9, insbesondere Vor-Ort, im Baustellenbereich und/oder im Bauteil umfassend den Frischbeton 9, sowie zur Bestimmung mittels eines einzigen Prüfmittels 1 vorgesehen ist, dass das Prüfmittel 1 einen Eintauchkörper 2 zum Eintauchen in den Frischbeton 9 und zur Ausbildung einer Gleichgewichtslage im Frischbeton 9 umfasst.

In diesem Zusammenhang ist die Gleichgewichtslage eine relativ zum Frischbeton 9 ortsfeste und relativ zum Frischbeton 9 impulsfreie Lage, insbesondere Ruhelage, des Prüfmittels 1. In der Gleichgewichtslage im Frischbeton 9 heben die, auf das Prüfmittel 1 wirkenden, Auftriebskräfte und die Gewichtskraft des Prüfmittels 1 einander auf.

Zur Prüfung und/oder zur Feststellung der Qualität des Frischbetons 9, insbesondere des selbstverdichtenden Frischbetons 9, wird das Prüfmittel 1 mit dem – in Gebrauchslage gesehen – unteren Ende an die Oberfläche des zu prüfenden Frischbetons 9 gehalten. Der zu prüfende Frischbeton 9 befindet sich dabei in einem Behältnis. Das Behältnis kann beispielsweise als eine Mischtrommel, ein Becken, eine Grube oder aus Schalungswänden ausgebildet sein.

Sämtliche örtliche Angaben, wie oben, unten, horizontale Erstreckung oder dergleichen, beziehen sich – sofern nicht anders angegeben – im Weiteren auf die in der Fig. dargestellte Gebrauchslage des Prüfmittels 1.

Vorteilhafterweise erfolgt die Prüfung in hinreichendem Abstand zu sämtlichen seitlichen Wänden des, mit Frischbeton 9, befüllten Behältnis. Vorzugsweise befindet sich an der zu messenden Stelle Frischbeton 9 mit hinreichender vertikaler Erstreckung im Behältnis.

Dadurch ist gewährleistet, dass bei der Feststellung der Qualität des Frischbetons 9 keine Seitenwand- und/oder Bodeneinflüsse mitbestimmt werden.

Der hinreichende Mindestabstand des Prüfmittels 1 zu den Seitenwänden beträgt bei der Prüfung vorzugsweise in etwa dem doppelten der horizontalen Erstreckung des Prüfmittels 1. Bei einem Prüfmittel 1 mit einem maximalen horizontalen Durchmesser von beispielsweise 0,1m, sollte vorteilhafterweise ein Mindestabstand zur seitlichen Berandung des Frischbetons 9, insbesondere den seitlichen Wänden des Behältnis, von 0,2m nicht unterschritten werden.

Die minimale vertikale Erstreckung des Frischbetons 9 an der zu prüfenden Stelle beträgt vorteilhafterweise das 1,25fache der vertikalen Erstreckung des Eintauchkörpers 2. Bei einem Prüfmittel 1 umfassend den Eintauchkörper 2 mit einer vertikalen Erstreckung von beispielsweise 0,45m, sollte an der Stelle oder an der Position der Prüfung vorteilhafterweise die horizontale Erstreckung des Frischbetons 9 von der Frischbetonoberfläche 91 zu einer der Frischbetonoberfläche 91 gegenüberliegenden Berandung des Frischbetons 9, insbesondere des Bodens des Behältnis, in etwa 0,56m nicht unterschreiten.

Das Prüfmittel 1 kann vorteilhafterweise mit einer Gesamtmasse zwischen 0,5kg und 5kg, insbesondere zwischen 1kg und 1,5kg,ausgebildet sein. Das Prüfmittel 1 kann mit einer – in Gebrauchslage insbesondere horizontalen – Längserstreckung zwischen 0,2m und 0,8m, insbesondere zwischen 0,35m und 0,55m,ausgebildet sein. Dadurch kann das Prüfmittel 1 durch eine Person einfach und präzise bedient werden und der Transport, die Lagerung und/oder die Reinigung des Prüfmittels 1 kann einfach und kostenschonend erfolgen.

Das Prüfmittel 1 kann vorteilhafterweise Metalle und/oder Metalllegierungen umfassen, insbesondere im Wesentlichen aus Metallen und/oder Metalllegierungen ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft sind Stahl, Bronze, Blei und/oder Legierungen umfassend diese Metalle. Diese Materialien weisen eine hohe mechanische und chemische Beständigkeit auf. Das Prüfmittel 1 kann einfach und kostenschonend hergestellt werden.

Das dargestellte Prüfmittel 1 umfasst einen Eintauchkörper 2. Der Eintauchkörper 2 ist zum Eintauchen in den Frischbeton 9 vorbestimmt, wobei die komplette Oberfläche des Eintauchkörpers 2 geschlossen sein kann. Alternativ kann der Eintauchkörper 2 am oberen Ende offen ausgestaltet sein.

Der Eintauchkörper 2 umfasst vorteilhafterweise einen Schwimmkörper 3. Dadurch ist das Prüfmittel 1 zum Schwimmen und zur Ausbildung der Gleichgewichtslage im Frischbeton 9 ausgebildet. Vorteilhafterweise kann der Schwimmkörper 3 als Hohlkörper ausgebildet sein. In diesem Fall kann der Schwimmer 3 auch aus Materialien mit größerer Dichte als Frischbeton 9, insbesondere umfassend Metalle und/oder Metalllegierungen, ausgebildet sein. Dadurch kann die mechanische und chemische Stabilität des Schwimmkörpers 3 gewährleistet sein. Im inneren des Schwimmkörpers 3 kann ein geschäumter Werkstoff, insbesondere Kunststoff, vorgesehen sein.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der Schwimmkörper 3 – in Gebrauchslage gesehen – mit einer nach unten gerichteten Spitze 31 ausgebildet ist. Dadurch ist ein geringer Eintauchwiderstand des Schwimmkörpers 3 gegeben, da die Spitze 31 nur einen geringen Querschnitt aufweist. Die Dauer bis zur Ausbildung der Gleichgewichtslage wird nur wenig durch die Spitze beeinflusst.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der Schwimmkörper 3 – in Gebrauchslage gesehen – einen von unten nach oben stetig ansteigenden horizontalen Querschnitt aufweist, insbesondere kegel- oder pyramidenförmig ausgebildet ist. Dadurch kann der Messbereich der Rohdichte des Frischbetons 9 vergrößert werden.

Mit Oberflächengeometrie und/oder der Oberflächenstruktur des Schwimmkörpers 3 kann weiters auch die Eintauchgeschwindigkeit und die Dauer bis zur Ausbildung der Gleichgewichtslage vorgebbar angepasst werden. Vorteilhafterweise ist die Oberfläche derart ausgebildet, dass es beim Eintauchen des Prüfmittels 1 zu keinem bzw. nur geringem Schwingen um die Gleichgewichtslage kommt, wobei ebenso eine langsame Annäherung an die Gleichgewichtslage vermieden werden kann. Ein von unten nach oben stetig ansteigender horizontaler Querschnitt erfüllt diese Kriterien, womit die schnelle und zuverlässige Prüfung der Qualität des Frischbetons 9 gewährleistet ist.

Bei vorbestimmter Konsistenz des zu prüfenden Frischbetons 9, kann der Schwimmkörper 3 vorteilhafterweise auch mit konstantem horizontalem Querschnitt, halbkugelförmig, kugelförmig oder tropfenförmig ausgebildet sein.

Der Eintauchkörper 2 umfasst vorteilhafterweise auch einen Stabilisierungskörper 4. Der Stabilisierungskörper 4 ist vorteilhafterweise in der Gebrauchslage unterhalb des Schwimmkörpers 3, insbesondere am unteren Ende des Prüfmittels 1, angeordnet. Die Lage des Prüfmittels 1 in dem Frischbeton 9 wird dadurch stabilisiert und eine hohe Zuverlässigkeit der Prüfung wird gewährleistet.

Der Stabilisierungskörper 4 ist vorteilhafterweise in diesem Zusammenhang als Sinkkörper ausgebildet. Dadurch wird das Umkippen verhindert und die vertikale Ausrichtung des Prüfmittels sichergestellt.

Zur Ausbildung von beim Eintauchen konstanten Strömungsverhältnissen über den horizontalen Umfang des Prüfmittels 1, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Stabilisierungskörper 4 – in Gebrauchslage gesehen – um eine Vertikalachse 11 radialsymmetrisch, bevorzugt rotationssymmetrisch, vorzugsweise tropfenförmig und/oder kugelförmig ausgebildet ist. Die tropfenförmige und/oder die kugelförmige Geometrie des Stabilisierungskörpers 4 ist vorteilhaft, da derart bei geringer Oberfläche und geringem Eintauchwiderstand des Stabilisierungskörpers 4 ein großes Volumen und eine große Masse ausgebildet werden kann. Derart kann ein Großteil der Masse des Prüfmittels 1 im Stabilisierungskörper 4 ausgebildet sein, sodass die Stabilisierung des Prüfmittels 1 beim Eintauchen besonders gewährleistet ist. Dies gewährleistet die sichere Stabilisierung des Prüfmittels 1 während des Eintauchens und während der Feststellung der Qualität des Frischbetons 9.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Stabilisierungskörper 4 als Vollkörper, umfassend ein Metall oder eine Metalllegierung, insbesondere Stahl, Bronze und/oder Blei, ausgebildet ist. Dadurch kann der Massenschwerpunkt im unteren Bereich des Prüfmittels 1 ausgebildet und die Stabilisierwirkung hoch sein. Der Stabilisierungskörper 4 kann mit geringen Außenabmessungen ausgebildet sein, sodass dieser einen nur geringen Widerstand beim Eintauchen bewirkt. Dies ermöglicht hohe Eintauchgeschwindigkeiten und kurze Messzeiten.

Der Stabilisierungskörper 4 kann an der nach unten gerichteten Fläche alternativ auch unterschiedlich zu der nach oben gerichteten Fläche ausgebildet sein. Beispielsweise ist dies bei einer halbkugelförmigen Ausgestaltung des Stabilisierungskörpers 4 der Fall. Bei dieser Ausgestaltung ergeben sich bei der Bewegung des Prüfmittels 1 im Frischbeton 9 nach unten und bei der Bewegung des Prüfmittels 1 im Frischbeton nach oben unterschiedliche Strömungswiderstände. Dies kann die schnelle Ausbildung der Gleichgewichtslage begünstigen und Einschwingvorgänge gezielt einseitig dämpfen.

Dadurch, dass der Stabilisierungsköper 4 Stahl, Bronze und/oder Blei umfasst, insbesondere im Wesentlichen aus Stahl, Bronze und/oder Blei ausgebildet ist, kann die hohe mechanische und chemische Beständigkeit gewährleistet sein.

Vorteilhafterweise können am Schwimmkörper 3 an der Außenfläche Messmarken 32 angeordnet sein. Diese Messmarken 32 ermöglichen ein einfaches Ablesen der Eintauchtiefe des Prüfmittels 1 im Frischbeton 9. Die Messmarken 32 können dazu in vorbestimmten Abständen angeordnet sein. Insbesondere können die Messmarken 32 zueinander äquidistant angeordnet sein, wobei sowohl eine quantitative als auch eine qualitative Aussage über die Rohdichte des Frischbetons 9 getroffen werden kann. In vielen Fällen kann die qualitative Prüfung der Rohdichte ausreichen, um eine hinreichende Aussage über die Qualität des Frischbetons 9 zu erhalten. Dazu können zwei Messmarken an der Oberfläche des Schwimmkörpers 3 ausgebildet sein, wobei die hinreichende Qualität – in Hinblick auf die Rohdichte – gegeben ist, wenn die Frischbetonoberfläche 91 in der Gleichgewichtslage des Prüfmittels 1 zwischen diesen beiden Messmarken angeordnet ist.

Alternativ können die Messmarken 32 zur Darstellung äquidistanter Messwerte ausgebildet sein. Dabei können die Messmarken 32 vorteilhafterweise auf das Volumen, das Gewicht und die Prüfmitteloberfläche abgestimmt sein.

Die Messmarken 32 können als Einkerbungen, als Aufdrucke, als Linien oder als Punkte und/oder umfassend eine oder mehrere Farben ausgebildet sein, um auch bei schlechten Lichtverhältnissen eine gute Ablesbarkeit zu gewährleisten. Insbesondere können die Messmarken 32 Erhebung umfassen, womit die Ablesbarkeit auch bei betonbedeckter Oberfläche des Eintauchkörpers 2 gewährleistet ist.

Vorteilhafterweise ist am oberen Ende des Prüfmittels 1 ein Haltemittel 5 angeordnet. Das in der Fig. dargestellte Haltemittel 5 kann stabförmig ausgebildet sein. Die Längserstreckung des Haltemittels 5 ist – in der Gebrauchslage – insbesondere im Wesentlichen parallel zu einer Vertikalachse 11. Insbesondere kann sich das Haltemittel 5 vom oberen Ende des Prüfmittels 1 bis zum oberen Ende des Eintauchkörpers 2 erstrecken.

Das Haltemittel 5 kann sich vorteilhafterweise vom oberen Ende des Prüfmittels 1 zum Stabilisierungskörper 4 erstrecken. Das Haltemittel 5 kann den Stabilisierungskörper 4 und/oder den Schwimmkörper 3 in der Lage fixieren, wobei das Haltemittel 5 als Versteifungselement des Prüfmittels 1 ausgebildet sein kann. Insbesondere kann das Haltemittel 5 um eine Symmetrieachse 12 des Prüfmittels 1 ausgebildet sein. Dadurch kann sowohl der Schwimmkörper 3 als auch der Stabilisierungskörper 4 in der Lage im Prüfmittel 1 fixiert und/oder stabilisiert werden.

Mit dem Haltemittel 5 wird das Prüfmittel 1 vor der Feststellung der Qualität des Frischbetons 9 in die Gebrauchslage gebracht. Dazu wird das Prüfmittel 1 am oberen

Ende, insbesondere am Haltemittel 5, mittels einer Haltevorrichtung und/oder durch eine Person, gehalten.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass das Prüfmittel 1 eine Trimmgewichtsaufnahme 6 zur Anordnung eines Trimmgewichts 62 umfasst. Das vorteilhafterweise an der Trimmgewichtsaufnahme 6 angebrachte Trimmgewicht 62 kann die Gewichtsymmetrie um die Symmetrieachse 12 beeinflussen. Mittels dem Trimmgewicht 62 können beim Gebrauch möglicherweise störende Abweichungen der Lage des Massenschwerpunktes des Prüfmittels 1 in der Höhe und von der Symmetrieachse 12 beeinflusst werden. Dadurch kann die vorbestimmte Lage des Massenschwerpunktes des Prüfmittels 1 über die gesamte Lebensdauer des Prüfmittels 1 gewährleistet sein und/oder eine Temperaturkompensation durchgeführt werden.

Vorteilhafterweise kann die Trimmgewichtsaufnahme 6 – in Gebrauchslage gesehen – am oberen oder unteren Ende des Schwimmkörpers 3, insbesondere am oberen Ende des Schwimmkörpers 3, angeordnet sein. Dadurch ist die Trimmgewichtsaufnahme 6 von außen gut zugänglich, sodass das Einstellen des Trimmgewichtes 62 oder der Trimmgewichte 62 besonders einfach erfolgen kann. Besonders wenn zwei Trimmgewichtsaufnahmen 6, insbesondere eine in der oberen Hälfte des Prüfmittels 1 und eine in der unteren Hälfte des Prüfmittels 1, vorhanden sind, kann eine Positionierung des Masseschwerpunkts des Prüfmittels 1 besonders einfach und präzise erfolgen.

Die Einstellung des Gesamtgewichts und/oder des Masseschwerpunktes mittels der Trimmgewichte 62 kann bei dieser Ausgestaltung einfach und Vor-Ort und/oder im Baustellenbereich erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann innerhalb des Schwimmkörpers 3 eine Trimmgewichtaufnahme 6 angeordnet sein. Diese Trimmgewichtaufnahme 6 kann von außen nicht oder lediglich durch ein Zerlegen des Prüfmittels 1 zugänglich sein.

In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Prüfmittel 1 um eine Vertikalachse 11 radialsymmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch, ausgebildet ist, und dass die Vertikalachse 11 eine Symmetrieachse 12 des Prüfmittels 1 ist. Dadurch kann der Massenschwerpunkt ebenfalls in der Symmetrieachse 12 liegen. Dadurch können die sich beim Eintauchen des Eintauchkörpers 2 des Prüfmittels 1 einstellenden Strömungsverhältnisse rotationssymmetrisch ausbilden. Dadurch kann das Prüfmittel 1 in der Gleichgewichtslage im Wesentlichen mit einer vertikalen Längserstreckung ausgebildet sein. Dadurch kann während des Eintauchens und bei der Gleichgewichtslage des Prüfmittels 1 im Frischbeton 9 die Symmetrieachse 12 des

Prüfmittels 1 im Wesentlichen vertikal ausgebildet sein. Dadurch kann ein Kippen des Prüfmittels 1 beim Eintauchen in den Frischbeton 9 vermieden werden. Derart können die Messung störende, kaum quantifizierbare Einflüsse und/oder systematische Messfehler vermieden werden. Die Messung, Prüfung und/oder Feststellung der Qualität des Frischbetons 9 kann mit hoher Reproduzierbarkeit und hoher Zuverlässigkeit durchgeführt werden.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton 9, insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton 9, wobei zur einfachen Bestimmung der Qualität von Frischbeton 9 Vor-Ort, im Baustellenbereich und/oder im Bauteil umfassend den Frischbeton 9 vorgeschlagen wird, dass ein Prüfmittel 1 mit einem Eintauchkörper 2 zum Eintauchen in den Frischbeton 9, insbesondere ein Prüfmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit der – in Gebrauchslage gesehen – Prüfmittelunterseite 13 an eine Frischbetonoberfläche 9 angehalten wird, dass das Prüfmittel 1 freigemacht wird zum Eintauchen in den Frischbeton 9, dass eine Eintauchtiefe des Prüfmittels 1 im Wesentlichen nach Ausbildung einer Gleichgewichtslage gemessen wird, und dass aus der Eintauchtiefe ein Wert für die Rohdichte des Frischbetons 9 ermittelt wird.

Mit diesem Verfahren kann mit einfachen Mitteln und mit wenigen Verfahrensschritten auf die Qualität des Frischbetons 9 rückgeschlossen werden. Insbesondere kann innerhalb eines kurzen Zeitintervalls geprüft werden, ob der Frischbeton 9, insbesondere der selbstverdichtende Frischbeton 9, zur Verarbeitung und zur Verwendung geeignet ist.

Das Verfahren kann bevorzugt mit einem Prüfmittel 1 gemäß der in der Fig. dargestellten bevorzugten Ausführungsform durchgeführt werden.

Das Prüfmittel 1 wird vor Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens im Bereich des oberen Endes ortsfest und momentfrei, also rotierbar, gehalten. Das Prüfmittel 1 wird sich dabei in die Gebrauchslage drehen, sodass die Prüfmittelunterseite 13 in Richtung Frischbeton 9 und in Richtung Frischbetonoberfläche 91 gerichtet ist. Dadurch kann der Schwerpunkt des Prüfmittels 1 mit der Symmetrieachse 12 zusammenfallen, sodass im Wesentlichen beim Eintauchen im Frischbeton 9 keine die Messung und/oder Prüfung beeinflussenden Momente im Prüfmittel 1 wirken.

Dabei kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass am oberen Ende des Haltemittels 5 eine Halteschnur vorgesehen ist, wodurch das Prüfmittel 1 vorteilhafterweise momentfrei in der Gebrauchslage gehalten werden kann.

Das Prüfmittel 1 wird mit dessen Prüfmittelunterseite 13 vorteilhafterweise bei Beginn der Prüfung an der Frischbetonoberfläche 91 angehalten. Dadurch ist das Prüfmittel beim Beginn der Prüfung ortsfest und ohne Relativimpuls zum Frischbeton 9 angeordnet. Die im Wesentlichen vorbestimmbare, insbesondere vorbestimmte, Gewichtskraft des Prüfmittels 1 als auch die sich mit dem Eintauchen in den Frischbeton 9 ausbildende Auftriebskraft, bestimmen die Ausbildung der Gleichgewichtslage.

Nach Einstellen der Gleichgewichtslage kann der Wert für die Rohdichte des Frischbetons 9 ermittelt werden. Dies kann sowohl qualitativ als auch quantitativ erfolgen. Die qualitative Bestimmung des Wertes ist in diesem Zusammenhang die Einteilung in Kategorien, insbesondere in die Kategorien Gutqualität der Rohdichte und Schlechtqualität der Rohdichte. Die quantitative Bestimmung des Wertes ist in diesem Zusammenhang die Ermittlung einer Messgröße und insbesondere die Zuordnung eines Messwertes einer vorbestimmten Einheit, insbesondere der Einheit der Dichte.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Wert für die Rohdichte des Frischbetons 9 direkt an einer Messmarke des Schwimmkörpers 3 abgelesen wird. Dies ermöglicht eine einfache quantitative oder qualitative Bestimmung der Bestimmungsgröße. Es können vorteilhafterweise mehrere Messmarken 32 ausbildet sein, wobei eine hohe Ablesegenauigkeit gewährleistet werden kann.

In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Zeit bis zum Ausbilden der Gleichgewichtslage des Prüfmittels 1 im Frischbeton 9 gemessen wird, und dass aus der gemessenen Zeit ein Wert für die Fließeigenschaften, insbesondere die Viskosität, des Frischbetons 9 ermittelt wird. Dadurch kann auf die Viskosität und die Fließeigenschaften des geprüften Frischbetons 9, insbesondere des selbstverdichtenden Frischbetons 9, rückgeschlossen werden. Der vorbestimmbare, insbesondere vorbestimmte, Eintauchwiderstand des Prüfmittels 1, insbesondere des Eintauchkörpers 2, bestimmen das Zeitintervall bis zur Ausbildung der Gleichgewichtslage des Prüfmittels 1 im Frischbeton 9.

Bei gleichem Prüfmittel 9 jedoch größerem Zeitintervall, welches beispielsweise in Sekunden gemessen wird, kann derart auf einen höheren Eintauchwiderstand und/oder auf eine höhere Viskosität des Frischebetons 9 rückgeschlossen werden. Das Zeitintervall, also die Eintauchdauer, ist dabei von der Viskosität des Frischbetons und der Prüfmittelgeometrie abhängig.

Vorteilhafterweise kann zur Temperaturkompensation eine Temperatur des Frischbetons 9 gemessen werden. Da die Viskosität des Frischbetons 9 mit der Temperatur des Frischbetons 9 zusammenhängen kann, so kann mittels Korrekturwerten, insbesondere Korrekturtabellen, die Temperaturkompensation durchgeführt werden. Die Messgenauigkeit und/oder die Prüfgenauigkeit kann derart auch bei unterschiedlichen Jahreszeiten und bei unterschiedlichen Außentemperaturen und Frischbetontemperaturen vergleichbar und/oder mit hoher Zuverlässigkeit durchgeführt werden.

In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Verfahren nach einer vorgebbaren Zeitdauer, bevorzugt nach 5 bis 10 Minuten, insbesondere nach 7 bis 8 Minuten, zumindest ein zweites Mal durchgeführt wird. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Verfahren an gleicher Position im Frischbeton 9 durchgeführt wird. Dadurch kann mit einfachen Methoden und mit einem zuverlässigen Prüfverfahren eine Entlüftungs- und/oder eine Sedimentierungsstabilität geprüft werden.

Insbesondere kann bei den zumindest zwei – im Wesentlichen – an gleicher Position im Frischbeton 9 und zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführten Prüfungen und/oder Bestimmungen der Qualität des Frischbetons, die Rohdichte des Frischbetons 9 und die Zeitdauer von Loslassen des Prüfmittels 1 bis zur Ausbildung der Gleichgewichtslage des Prüfmittels 1 ermittelt werden. Derart werden vier Messwerte ermittelt. Dadurch können mit besonderer Genauigkeit Rückschlüsse auf die Rohdichte, das Fließverhalten sowie die Entlüftungs- und/oder eine Sedimentierungsstabilität des Frischbetons 9 gewonnen werden.

Bevorzugterweise kann in einem zusätzlichen Verfahrensschritt vor oder nach der Bestimmung der Qualität von Frischbeton 9 eine Trichterauslaufzeit-Prüfmethode angewandt werden. Die Trichterauslaufzeit-Prüfmethode, mittels welcher ebenfalls auf bestimmte Fließeigenschaften des Frischbetons 9 rückgeschlossen werden kann, ermöglicht die Bestimmung eines zusätzlichen Kennwertes des Frischbetons 9. Durch die Korrelation des bei der Bestimmung der Eintauchzeit des Prüfmittels 1 gewonnen Kennwertes und/oder Messwertes mit dem aus der Trichterauslaufzeit-Prüfmethode können zusätzliche Rückschlüsse auf die Fließeigenschaften des Frischbetons 9 gewonnen werden. Die hohe Zuverlässigkeit und die hohe Messgenauigkeit kann über einen weiten Bereich unterschiedlicher Betonsorten, beispielsweise Leichtbeton, Normalbeton und/oder Schwerbeton, sowie Ortbeton und/oder Transportbeton im nicht erhärteten nicht abgebundenen Zustand gewährleistet werden.

Insbesondere, wenn das erfindungsgemäße Verfahren zumindest zweimal durchgeführt wird, kann die Trichterauslaufzeit-Prüfmethode ebenso zumindest zweimal durchgeführt werden. Die nunmehr ermittelten sechs Kennwerte können die Prüfgenauigkeit und die Zuverlässigkeit der Bestimmung der Qualität des Frischbetons 9 erhöhen.

Zur Bestimmung von Abweichungen innerhalb des Bauteiles kann vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Verfahren an mehreren Stellen im – das Bauteil ausbildenden – Frischbeton 9 durchgeführt wird.

Durch die Durchführung von im Wesentlichen zeitgleichen und/oder sofort hintereinander durchgeführten, mehreren Bestimmungen und die Bildung eines Mittelwertes der ermittelten qualitativen und/oder quantitativen Werte und/oder Kennwerte dieser Bestimmungen, kann die hohe Genauigkeit der Ermittelung und die hohe Zuverlässigkeit, vor allem gegenüber statistischen Schwankungen der Mess- und/oder Prüfungsgenauigkeit, gewährleistet werden.

Das Prüfmittel 1 und das erfindungsgemäße Verfahren können insbesondere durch unterschiedliche Personen und/oder Personenkreise mit hoher Zuverlässigkeit und hoher Genauigkeit bei geringem zeitlichem und personellem Aufwand durchgeführt werden.

Mit automatisierten Systemen kann die Prüfung automatisiert und/oder teilautomatisiert durchgeführt werden. Die Werte, Messwert und/oder die Kenngrößen können dabei mittels elektronischer Datenerfassung erfasst werden.

Weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen weisen lediglich einen Teil der beschriebenen Merkmale auf, wobei jede Merkmalskombination, insbesondere auch von verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen, vorgesehen sein kann.

Patentansprüche:

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

30008/gg

PATENTANSPRÜCHE

1. Prüfmittel (1) zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) einen Eintauchkörper (2) zum Eintauchen in den Frischbeton (9) und zur Ausbildung einer Gleichgewichtslage im Frischbeton (9) umfasst.

2. Prüfmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) einen Schwimmkörper (3) umfasst.

3. Prüfmittel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) als Hohlkörper ausgebildet ist.

4. Prüfmittel nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) – in Gebrauchslage gesehen – mit einer nach unten gerichteten Spitze (31) ausgebildet ist.

5. Prüfmittel nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) – in Gebrauchslage gesehen – einen von unten nach oben stetig ansteigenden horizontalen Querschnitt aufweist, insbesondere kegel- oder pyramidenförmig ausgebildet ist.

6. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) einen Stabilisierungskörper (4) umfasst.

7. Prüfmittel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stabilisierungskörper (4) – in Gebrauchslage gesehen – am unteren Ende des Prüfmittels (1) angeordnet ist.

8. Prüfmittel nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stabilisierungskörper (4) – in Gebrauchslage gesehen – um eine Vertikalachse (11) radialsymmetrisch, bevorzugt rotationssymmetrisch, vorzugsweise tropfenförmig und/oder kugelförmig ausgebildet ist.

9. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stabilisierungskörper (4) als Vollkörper, umfassend ein Metall oder eine Metalllegierung, insbesondere umfassend Stahl, Bronze und/oder Blei, ausgebildet ist.

10. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Schwimmkörper (3) an der Außenfläche eine vorgebbare Mehrzahl von Messmarken (32) angeordnet sind, und dass vorzugsweise wenigstens einer der Messmarken einen Wert für eine Frischbetonrohdichte zugeordnet ist.

11. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass – in Gebrauchslage gesehen – am oberen Ende des Prüfmittels (1) ein Haltemittel (5) angeordnet ist.

12. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) eine Trimmgewichtsaufnahme (6) zur Anordnung eines Trimmgewichts (62) umfasst.

13. Prüfmittel nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trimmgewichtsaufnahme (6) – in Gebrauchslage gesehen – am oberen oder unteren Ende des Schwimmkörpers (3), insbesondere am oberen Ende des Schwimmkörpers (3), angeordnet ist.

14. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) um eine Vertikalachse (11) radialsymmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch, ausgebildet ist, und dass die Vertikalachse (11) eine Symmetrieachse (12) des Prüfmittels (1) ist.

15. Verfahren zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Prüfmittel (1) mit einen Eintauchkörper (2) zum Eintauchen in den Frischbeton (9), insbesondere ein Prüfmittel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit der – in Gebrauchslage gesehen – Prüfmittelunterseite (13) an eine Frischbetonoberfläche (91) angehalten wird, dass das Prüfmittel (1) freigemacht wird zum Eintauchen in den Frischbeton (9), dass eine Eintauchtiefe des Prüfmittels (1) im Wesentlichen nach Ausbildung einer Gleichgewichtslage gemessen wird, und dass aus der Eintauchtiefe ein Wert für die Rohdichte des Frischbetons (9) ermittelt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die Rohdichte des Frischbetons (9) direkt an einer Messmarke des Schwimmkörpers (3) abgelesen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zeit bis zum Ausbilden der Gleichgewichtslage des Prüfmittels (1) im Frischbeton (9) gemessen wird, und dass aus der gemessenen Zeit ein Wert für die Fließeigenschaften, insbesondere die Viskosität, des Frischbetons (9) ermittelt wird.

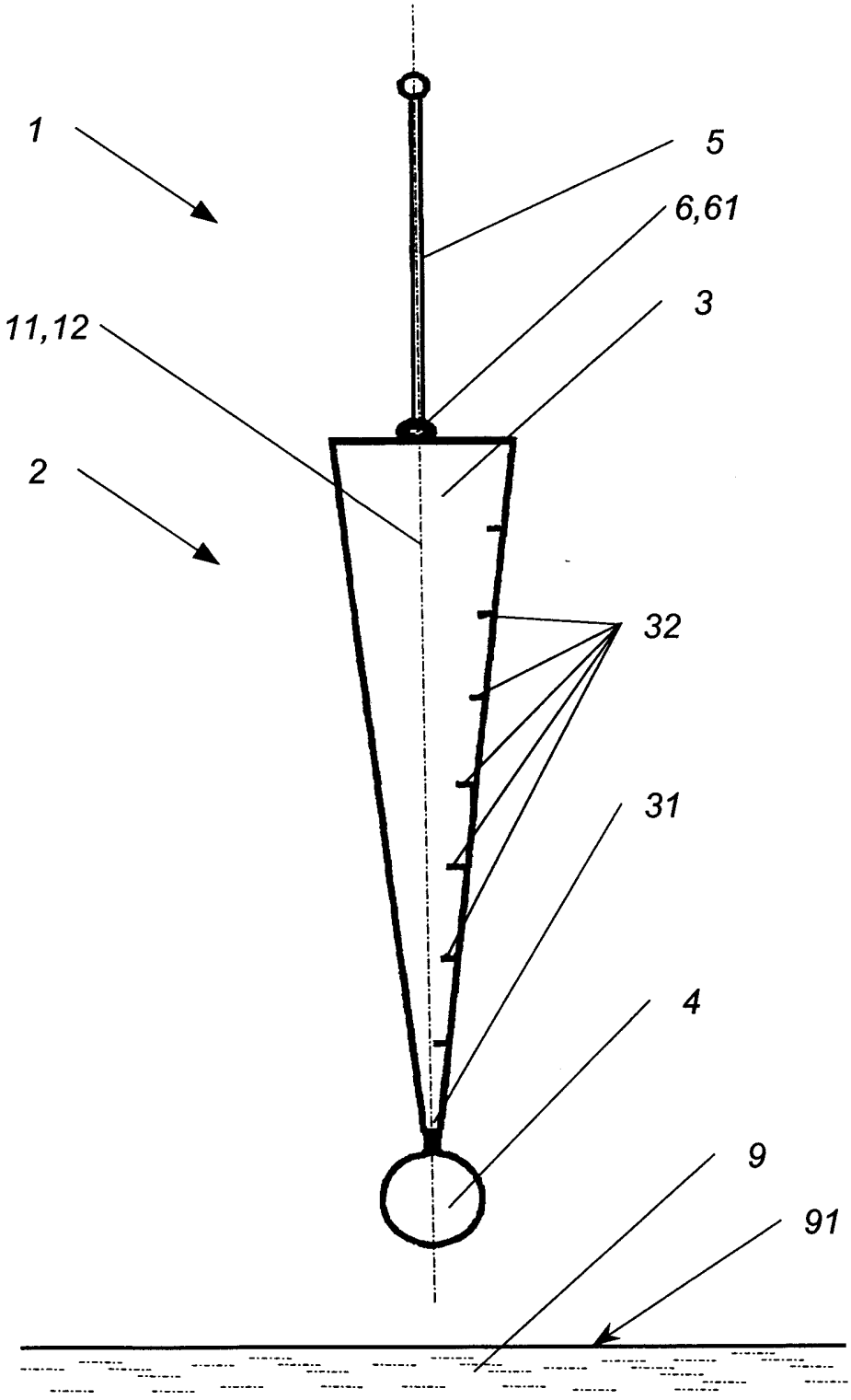
18. Verfahren nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Temperaturkompensation eine Temperatur des Frischbetons (9) gemessen wird.

19. Verfahren zur Ermittelung der Entlüftungs- und/oder Sedimentierungsstabilität, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18 nach einer vorgebbaren Zeitdauer, bevorzugt nach 5 bis 10 Minuten, insbesondere nach 7 bis 8 Minuten, zumindest ein zweites Mal durchgeführt wird.

Der Patentanwalt:

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

(1



GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

30008/gg

NEUE PATENTANSPRÜCHE

1. Prüfmittel (1) zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), wobei das Prüfmittel (1) zum Eintauchen in den Frischbeton (9) einen Eintauchkörper (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung einer Gleichgewichtslage des Prüfmittels (1) im Frischbeton (9) der Eintauchkörper (2) einen Schwimmkörper (3) umfasst.

2. Prüfmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) als Hohlkörper ausgebildet ist.

3. Prüfmittel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) – in Gebrauchslage gesehen – mit einer nach unten gerichteten Spitze (31) ausgebildet ist.

4. Prüfmittel nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (3) – in Gebrauchslage gesehen – einen von unten nach oben stetig ansteigenden horizontalen Querschnitt aufweist, insbesondere kegel- oder pyramidenförmig ausgebildet ist.

5. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Prüfmittel (1) einen Stabilisierungskörper (4) umfasst.

6. Prüfmittel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stabilisierungskörper (4) – in Gebrauchslage gesehen – am unteren Ende des Prüfmittels (1) angeordnet ist.

NACHGEREICHT

7. Prüfmittel nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stabilisierungskörper (4) – in Gebrauchslage gesehen – um eine Vertikalachse (11) radialsymmetrisch, bevorzugt rotationssymmetrisch, vorzugsweise tropfenförmig und/oder kugelförmig ausgebildet ist.

8. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stabilisierungskörper (4) als Vollkörper, umfassend ein Metall oder eine Metalllegierung, insbesondere umfassend Stahl, Bronze und/oder Blei, ausgebildet ist.

9. Prüfmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass am Schwimmkörper (3) an der Außenfläche eine vorgebbare Mehrzahl von Messmarken (32) angeordnet sind, und dass vorzugsweise wenigstens einer der Messmarken einen Wert für eine Frischbetonrohdichte zugeordnet ist.

10. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass – in Gebrauchslage gesehen – am oberen Ende des Prüfmittels (1) ein Haltemittel (5) angeordnet ist.

11. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Prüfmittel (1) eine Trimmgewichtsaufnahme (6) zur Anordnung eines Trimmgewichts (62) umfasst.

12. Prüfmittel nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Trimmgewichtsaufnahme (6) – in Gebrauchslage gesehen – am oberen oder unteren Ende des Schwimmkörpers (3), insbesondere am oberen Ende des Schwimmkörpers (3), angeordnet ist.

13. Prüfmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Prüfmittel (1) um eine Vertikalachse (11) radialsymmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch, ausgebildet ist, und dass die Vertikalachse (11) eine Symmetrieachse (12) des Prüfmittels (1) ist.

14. Verfahren zur Bestimmung der Qualität von Frischbeton (9), insbesondere von selbstverdichtendem Frischbeton (9), **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Prüfmittel (1) mit

NACHGEREICHT

einen Eintauchkörper (2) zum Eintauchen in den Frischbeton (9), insbesondere ein Prüfmittel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit der – in Gebrauchslage gesehen – Prüfmitteluntersite ~~(13)~~ an eine Frischbetonoberfläche (91) angehalten wird, dass das Prüfmittel (1) freigemacht wird zum Eintauchen in den Frischbeton (9), dass eine Eintauchtiefe des Prüfmittels (1) im Wesentlichen nach Ausbildung einer Gleichgewichtslage gemessen wird, und dass aus der Eintauchtiefe ein Wert für die Rohdichte des Frischbetons (9) ermittelt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert für die Rohdichte des Frischbetons (9) direkt an einer Messmarke des Schwimmkörpers (3) abgelesen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zeit bis zum Ausbilden der Gleichgewichtslage des Prüfmittels (1) im Frischbeton (9) gemessen wird, und dass aus der gemessenen Zeit ein Wert für die Fließeigenschaften, insbesondere die Viskosität, des Frischbetons (9) ermittelt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 14, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Temperaturkompensation eine Temperatur des Frischbetons (9) gemessen wird.

18. Verfahren zur Ermittelung der Entlüftungs- und/oder Sedimentierungsstabilität, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17 nach einer vorgebbaren Zeitdauer, bevorzugt nach 5 bis 10 Minuten, insbesondere nach 7 bis 8 Minuten, zumindest ein zweites Mal durchgeführt wird.

Der Patentanwalt:

G I B L E R & P O T H
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

NACHGEREICHT