



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 002 027 U1

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 318/97

(51) Int.Cl.⁶ : E04G 21/04

(22) Anmeldetag: 27. 5.1997

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 2.1998

(45) Ausgabetag: 25. 3.1998

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

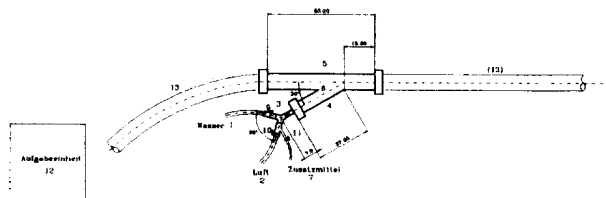
LUKAS WALTER DR.
A-6080 IGLS, TIROL (AT).

(54) **SPRITZDÜSE UND VERFAHREN ZUM TROCKENSPRITZEN VON SPRITZBETON**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spritzdüse zur homogenen Vermischung von Wasser mit Trockenmischgut, wobei ein Anschlußrohr (4) unter einem Winkel kleiner 50° zur Förderrichtung in ein Formstück (5) der Düse einmündet.

Dem Anschlußrohr (4) ist eine Wasserzuleitung und eine Luftzuleitung vorgeschaltet, die in einem Winkel zwischen 40° und 130° zusammengeführt sind.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zum Trockenspritzen von Spritzbeton, das dadurch gekennzeichnet ist, daß dem über einen Förderschlauch transportierten Mischgut in einer Zone mit Wasser gesättigte Luft in Form eines Sprühnebels zugeführt wird.



AT 002 027 U1

DVR 6976318

Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Die Erfindung betrifft eine Spritzdüse sowie ein Verfahren zum Trockenspritzen von Spritzbeton.

Um Spritzbeton hoher Qualität herzustellen, muß neben der optimierten Ausgangsmischung ein besonderes Augenmerk auf eine ausreichende Benetzung der Komponenten Bindemittel und Zuschlag gelegt werden. Speziell im Trockenspritzverfahren spielt die Benetzungstechnik im Düsenbereich eine entscheidende Rolle. Innerhalb weniger Meter, ab Wasserzutritt bis Auftragsfläche, muß eine intensive Durchmischung des Spritzgutes mit dem Zugabewasser möglich sein. Düsensysteme bilden dabei einen wichtigen Bestandteil der Spritzausrüstung, da sie einen erheblichen Beitrag zur Rückprallminderung und Staubminderung bilden.

Das Trockenspritzverfahren wird gemäß der österreichischen Richtlinie Spritzbeton in drei Verfahrenstechniken eingeteilt:

- a) FM - konventionelle Verfahrenstechnik
- b) TM - Verarbeitung von werksgemischtem Trockengemisch

- c) FM-S - Mischung von naturfeuchten Zuschlägen und Bindemittel knapp vor der Spritzbetonmaschine.

Das Trockenspritzverfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß im Förderschlauch vor der Düse (Vorbenetzung) oder am Ende des Förderschlauchs an der Düse (Hauptbenetzung) Wasser zur Benetzung zugegeben wird. Die Zuführung erfolgt bei herkömmlichen Düsen auf unterschiedliche Weise mit verschiedenen Ausführungsformen (Wasserringe, Ort der Zugabe, Einbau von Umlenkkörpern, Wasserdruck).

Teile herkömmlicher Düsensysteme für das Trockenspritzverfahren ohne Vorbenetzung des Mischgutes sind im allgemeinen:

- a) Strahlrohr mit gleichbleibendem oder zum Ende hin verjüngendem Querschnitt und unterschiedlicher Länge,
- b) Gehäuse mit Wasserzufuhr und Reguliereinrichtung,
- c) Düsenringe mit unterschiedlicher Anzahl von Bohrungen, Bohrungsdurchmessern, Zugaberichtung des Wasserstrahls und Anordnung von Bohrungen in verschiedenen Ebenen,
- d) Düsenringe mit Einkerbungen zur Wasserzugabe,
- e) Düsenkörper mit Einbauten von Störkörpern und/oder Umlenkkörpern im Strahlrohr.

Diese bekannten Düsensysteme haben den Nachteil, daß das Wasser in konzentrierter flüssiger Form als gebündelter, scharf begrenzter Wasserstrahl auf das Mischgut trifft und sofort die Reaktion eingeleitet wird.

Dadurch kommt es bei einem längeren Spritzvorgang zum Belegen der feinen Bohrungen am Düsengehäuse sowie zu Anbackungen in der Förderleitung. Die Folge sind unbenetzte Zonen im Spritzstrahl mit negativer Auswirkung auf die Spritzbeton-Qualität an der Auftragsfläche, sowie erhöhte Staub- und Rückprallanteile. Um diese negative Auswirkung zu minimieren, sind regelmäßige Reinigungsarbeiten (nach jedem Spritzvorgang) an der Düse erforderlich.

In Verbindung mit den vorgenannten Düsenarten besteht die Möglichkeit, das Spritzgut einige Meter vor der Hauptwasserzugabe an der Düse vorzubefeuchten. Dies ist jedoch nur beschränkt und in Abhängigkeit der Mischgutart möglich. Sehr reaktionsschnelle Spritz-Bindemittel reagieren sofort mit dem Vorbenetzungswasser. An der Spritzdüse wird mit dem Regulierventil die Restwassermenge eingestellt.

Ein anderer Weg der Benetzung wird in der EP 0 698 419 A1 beschrieben. Die T-förmige Eintragsvorrichtung ist Teil eines Gesamtsystems zur Verarbeitung von ofentrockenem, werksgemischtem Mischgut. Die Eindüsvorrichtung zeigt in der Praxis eine unvollkommene Vorbefeuchtung, wobei es zu

Anbackungen und Verstopfungen der Förderleitung kommen kann. Dies ist auf die senkrechte Einführung des Wasserstromes zum Druckluftstrom sowie die senkrechte Einleitung des Gemisches in die Befeuchtungsvorrichtung zurückzuführen. Aufgrund dieser Konstruktion wird das Luft-/Wassergemisch an die Innenwandung des Rohres gedrückt, dort in Form eines Wasserfilms abgeschlagen und reagiert somit stärker mit dem schnellreaktiven Bindemittel. Es bilden sich lagenweise Zementsteinschichten und in Folge findet ein Zuwachsen der Förderstrecke in diesem Bereich statt. Die nicht definierten Druckverhältnisse (Wasser/Luft) können ebenso dazu beitragen.

Aufgabe der Erfindung ist eine Verbesserung bei der Applikation von Spritzbeton im Trockenspritzverfahren. Insbesondere soll eine Möglichkeit aufgezeigt werden, um eine innige Vermischung eines Spritzgemisches mit gleichbleibender Spritzbetonqualität bei gleichzeitiger Reduzierung oder Vermeidung von Verschleiß, Verstopfungen und Anbackungen im Bereich der Düse und eines zugehörigen Förderschlauches sowie wenig Rückprall und Staub zu erreichen.

Die Lösung beruht auf einem neu konzipierten Benetzungssystem. Eine zugehörige Spritzdüse ist durch die Merkmale des Anspruches 1 gekennzeichnet. Ausführungsformen beschreiben die Ansprüche 2 bis 7. Das Trockenspritzverfahren ist in seiner allgemeinsten Ausführungsform durch die Merkmale des Anspruches 8 charakterisiert. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Ansprüche 9 bis 14.

Die daraus resultierende Benetzungstechnik ist als eigenständiges System konzipiert und für jede Trockenmischgutart (TM, FM, FM-S), Bindemittelart (SBM-T, SBM-FT, TZ) und Zusatzmittelart (EB-AF, EB-A) nach der österreichischen Richtlinie „Spritzbeton“ individuell angleichbar.

Mit dieser Benetzungstechnik kann das Trockenmischgut homogen durch ein Druckluft-/Wassergemisch benetzt und dadurch der Rückprall- und Staubanfall reduziert werden.

In Figur 1 ist eine Düse als Hauptbenetzungsdüse, in Figur 2 als Vorbenetzungsdüse dargestellt, jeweils bei einem Schlauchdurchmesser von 65 mm.

Die Spritzdüse ist jedoch für alle Schlauchdurchmesser geeignet.

Eine Wasserzuführung 1 (Normalwasserdruck) und Druckluftzuführung 2 erfolgt getrennt und beide münden knapp vor einem Verlängerungsrohr 3 zusammen. Das Verlängerungsrohr 3 in der winkelhalbierenden Zuleitungszusammenführung von Wasser und Druckluft muß mit kurzer Länge und kleinem Austrittsdurchmesser ausgebildet werden.

Nur so wird der Wasserstrahl vom Druckluftstrom optimal aufgerissen, wobei der erzeugte Sprühnebel mit hoher Austrittsenergie das Anschlußrohr 4 ausfüllt. In dieser Zone liegen keine Wassertropfen, sondern eine mit Wasser gesättigte Luft (Nebeleffekt) vor.

Die Aufweitung des Verlängerungsrohres zum Anschlußrohr 4 mit einer Länge von vorzugsweise 25 cm, erfolgt mit Innendurchmesser 50 mm (für Förderschlauchdurchmesser 65 mm) und 40 mm (für Förderschlauchdurchmesser 50 mm). Die Einleitung des feinst verteilten Sprühnebels zur Förderrichtung in ein der Benetzung dienendes Formstück 5 erfolgt schleifend ($< 50^\circ$, ideal mit 30°). Dadurch ergibt sich eine große Durchdringungsöffnung 6, so daß ein Zuwachsen beziehungsweise Anbackungen nicht mehr möglich sind. Begünstigt wird dies weiters durch den flachen Einleitungswinkel, der das Mischgut im Förderstrom in diesem Bereich nach unten verdrängt. Das zugeführte Luft-/Wassergemisch bedingt durch den flachen Einleitungswinkel weiters einen beschleunigenden Effekt des Fördermischguts, infolge der erzeugten Unterdruck-Sogwirkung. Der Effekt wird durch die hohe Geschwindigkeit des Zuschlag-Bindemittelgemisches von etwa 30 m/s begünstigt. Hierdurch können sich auch unbenetzte Zonen innerhalb des Spritzstrahls nicht mehr ausbilden. Eine seitliche Verdrängung des Zugabewassers an die Wandung des Strahlrohres, wie es bei herkömmlichen Düsen der Fall sein kann, mit dem bekannten Problem des „Freirotzens“, ist nicht mehr gegeben.

Durch Variation der Benetzungslänge (Zugabestelle des Luft-/Wassergemisches an der Düse bis zum Düsenende) kann auf jede Mischgutart und Bindemittelart das optimale Ergebnis bezüglich Staub- und Rückprallminimierung sowie Spritzbeton-Qualität erzielt werden.

Der Wasserdruck in der Zuleitung 1 (Normalwasserdruck) muß kleiner als jener der zugeführten Druckluft 2 sein, um einen effektiven Sprühnebeleffekt zu erzeugen. Höherer Luftdruck und Luftmenge führen bei geringem Flüssigkeitsdruck zu einer feineren Zerstäubung. Bei größerem Wasserdruck und kleinem Luftdruck beziehungsweise Luftmenge erfolgt die Eintragung des Wassers in den Förderstrom nur primär tröpfchenweise.

Der Druck, mit dem das Gemisch aus Luft und Wasser in den Förderstrom eingetragen wird, muß höher dem des Förderdrucks sein.

Die Länge des Anschlußrohres 4 muß so gewählt werden, daß der Sprühnebelstrahl gerade nicht an der Rohrwandung anliegt. Dadurch wird vermieden, daß sich das Luft-/Wassergemisch entmischt, sich an der Rohrwandung als Wasserfilm abscheidet und als reines Wasser in den Förderstrom eintropft und somit diese verstopft.

Bei Bedarf können Zusatzmittel beziehungsweise Zusatzstoffe, wie Erstarrungsbeschleuniger, Staubminderer oder Rückprallminderer (fest oder flüssig) mittels eines Schlauchs 7, regelbar bei 11, dem Luftstrom zugegeben werden. Dadurch ist die Eindüsung von flüssigen und auch pulverförmigen Mitteln möglich. Der Vorteil liegt weiters in der Feinstverteilung im Luftstrom, so daß sich das Zusatzmittel mit dem Mischgut intensiver vermischt.

Die Düse kann für die Hauptbenetzung, als Vorbenetzungsdüse oder kombiniert eingesetzt werden. Dabei sind keine zusätzlichen Teile notwendig und der Umbau kann sehr schnell mit einigen Handgriffen erfolgen.

Wird das Formstück 5 zur Hauptbenetzung eingesetzt, so kann auf herkömmliche Düsen verzichtet werden. Es kann entweder ein Kunststoffrohr 8 angeschlossen oder über einen Förderschlauch geschoben, oder der Förderschlauch kann als Schlauchdüse 8a verwendet werden. Das Formstück 5 wird dabei zwischen 1 m und 3 m, vorzugsweise 2 m (abhängig von der Bindemittelart) hinter der Austrittsöffnung angeordnet. Die Regulierung der Gesamtwassermenge (bei 9) und Druckluftmenge (bei 10) erfolgt vom Düsenführer.

Der Druck der zugeführten Luft (nach den Regulierventilen 9, 10) soll 1 bis 3 bar höher liegen als der Wasserdruck (Feinstregulierung) und beispielsweise 3 bis 8 bar (Luftdruck) gegenüber 2 bis 6 bar (Wasserdruck) betragen.

Wird das Formstück 5 zur Vorbenetzung eingesetzt, so erfolgt die Anordnung unmittelbar hinter einer Aufgabeeinheit 12 des Mischgutes. Dabei wird an der Vorbenetzung < 30 % der erforderlichen Wassermenge (abhängig von der Bindemittelart) mit Druckluft eingedüst. Die Restmenge wird vom Düsenführer mit herkömmlichen Spritzdüsen oder mit einem zweiten Benetzungsformstück zudosiert.

Durch das speziell ausgebildete Formstück 5 kann ohne Aufwand und Umbaumaßnahmen schnell zwischen Vor- und/oder Hauptbenetzung gewechselt werden.

Die Benetzungsstrecke kann nach Spritzende mit dem Luftdruck trocken und gegebenenfalls freigeblasen werden. Die einfache Ausbildung des Benetzungsformstückes 5 zeichnet sich neben der robusten Bauart besonders durch den hohen Verschleißwiderstand aus.

Im Trockenspritzverfahren mit diesem Benetzungssystem ist es möglich, den Staubanfall beträchtlich zu reduzieren. Im Vergleich zu Standarddüsen ist eine Reduktion um mehr als zwei Drittel möglich. Der Rückprall kann wegen der innigen und gleichmäßigen Durchmischung ebenfalls herabgesetzt werden.

Bezugszeichenliste:

- 1 Zuleitung Wasser (Normaldruck, an der Eindüsung < 3 bar)
- 2 Zuleitung Druckluft (3-5 bar)
- 3 Verlängerungsrohr
- 4 Anschlußrohr
- 5 Benetzungsformstück
- 6 Durchdringungsöffnung
- 7 Zuleitung von Zusatzmittel/Zusatzstoffe
- 8 Kunststoffrohr
- 8a Förderschlauch
- 9 Regulierorgan Wasserzufuhr
- 10 Regulierorgan Luftdruckzufuhr
- 11 Regulierorgan Zusatzmittel-/Zusatzstoffzufuhr
- 12 Aufgabeeinheit
- 13 Förderschlauch

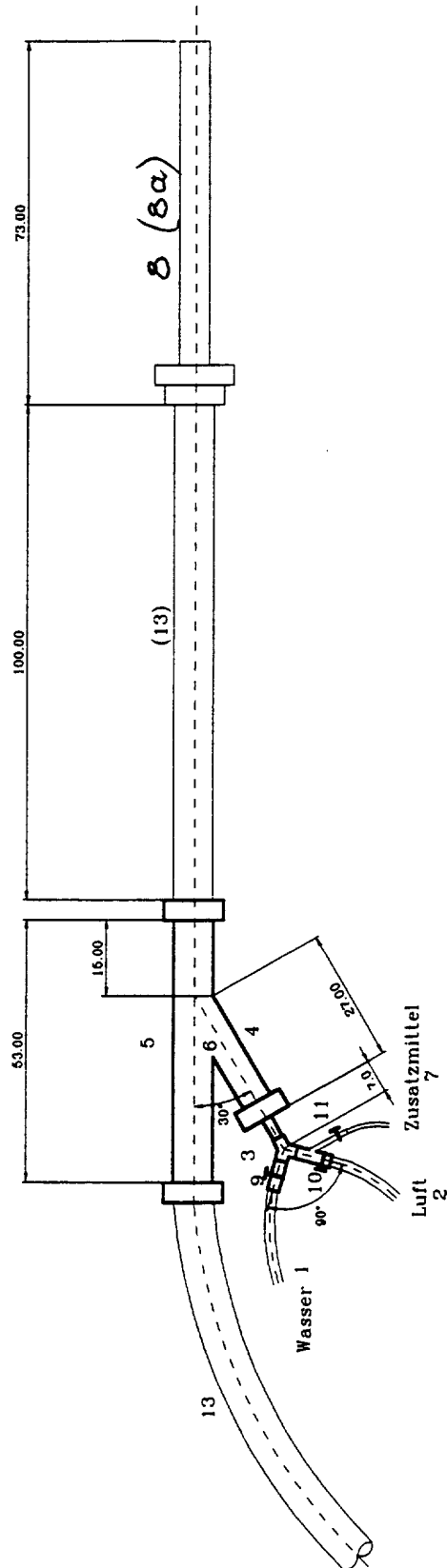
A n s p r ü c h e

1. Spritzdüse zur homogenen Vermischung von Wasser mit Trockenmischgut, gekennzeichnet durch ein Anschlußrohr (4), welches mit einem Winkel $< 50^\circ$ zur Förderrichtung in ein, das Trockenmischgut förderndes Formstück (5) der Düse einmündet sowie eine Wasserzuleitung (1) und eine Luftzuleitung (2), die in einem Winkel zwischen 40° und 130° in einem Verlängerungsrohr (3) zusammengeführt sind, welches in das Anschlußrohr (4) einmündet.
2. Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen Anschlußrohr (4) und Formstück (5) $> 20^\circ$, vorzugsweise 30° beträgt.
3. Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußrohr (4) einen größeren Durchmesser als das Verlängerungsrohr (3) aufweist.
4. Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzuleitung (1) und/oder die Luftzuleitung (2) mit einem Regulierventil (9, 10) ausgerüstet ist(sind).

5. Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verlängerungsrohr (3) in Verlängerung der Winkelhalbierenden zwischen Wasserzuleitung (1) und Luftzuleitung (2) verläuft.
6. Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Verlängerungsrohr (3) und Anschlußrohr (4) ein im Querschnitt aufgeweiteter Bereich liegt.
7. Spritzdüse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Schlauch (7) für Zusatzmittel oder Zusatzstoffe, der in die Luftzuleitung (2) einmündet.
8. Verfahren zum Trockenspritzen von Spritzbeton, dadurch gekennzeichnet, daß dem über einen Förderschlauch antransportierten Mischgut in einer Zone mit Wasser gesättigte Luft in Form eines Sprühnebels zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühnebel in einem Winkel $< 50^\circ$ zugeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser und die Luft unter einem Winkel zwischen 40° und 130° zusammengeführt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck der zugeführten Luft 1 bis 3 bar über dem Wasserdruck eingestellt wird.

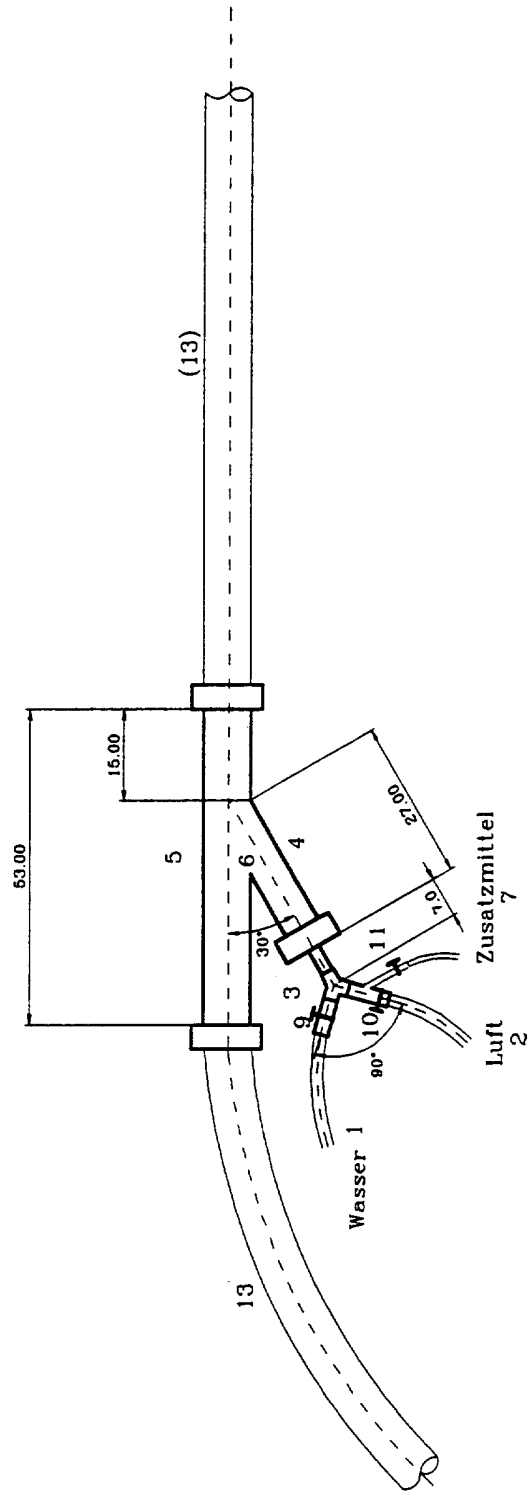
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem Wasser unter einem Druck von 2 bis 6 bar und Luft unter einem Druck von 3 bis 8 bar zugeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Wassermenge zur Einstellung eines Wasser-/Zement-Wertes von $\leq 0,55$ eingesetzt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Druck, mit dem die mit Wasser gesättigte Luft in das Mischgut eingetragen wird, höher als der Förderdruck des Mischgutes ist.

Fig. 1



Aufgabereinheit
12

Fig. 2



Aufgabereinheit
12



Beilage zu GM 318/97,

Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶ : E 04 G 21/02

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E 04 G 21/00, E 04 F 21/00, B 05 B 7/00

Konsultierte Online-Datenbank: -

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	US 2 543 517 A (ANDERSON) zur Gänze	-
A	DE 35 23 143 A1 (SCHWING) zur Gänze	-
A	DE 26 22 076 A1 (ARGE NASZSPRITZBETON) zur Gänze	-

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur **raschen Einordnung** des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann nabeliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;
RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);
WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

~~Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite:~~

Datum der Beendigung der Recherche: 11.08.97

Bearbeiter/in: Dr. Tomaselli