

Hydac Fluidtechnik GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

Ventil-Baukastensystem

Die Erfindung betrifft ein Ventil-Baukastensystem, bestehend aus einzelnen Blockkomponenten, die jeweils eine Vielzahl von an zumindest einem Teil ihrer freien Stirnseiten austretenden Anschlussstellen aufweisen, zwecks Aufnahme von Anschluss-Komponenten, wie Einsatzventilen, Druckwaagen, Düsen- oder Blendeneinsätzen, Fluidleitungen, Blindstopfen, Druck- und Temperaturanzeigen, Hydrospeichern und vergleichbaren fluidbeeinflussenden oder fluidauswertenden oder fluidbevorrateten Komponenten mehr, und die in einer Längsausrichtung paarweise mit ihren benachbarten Stirnseiten unter Bildung einer Längsverkettung aneinanderstoßen und in-
soweit zumindest teilweise miteinander fluidführend verbunden sind.

Baukastensysteme dieser Art sind Stand der Technik (DE 10 2013 008 841) und kommen bei mit Hydrauliksystemen versehenen technischen Anlagen zum Einsatz, bei denen eine hydraulische Betätigung von Aktoren für Steuer- und/oder Arbeitsfunktionen vorgesehen ist. Aus der Vielzahl der Anwendungsgebiete seien beispielsweise der Einsatz bei Werkzeugmaschinen für Spindelklemmung, Spindelbremse oder Kupplungen, oder bei Drehmaschinen zum Futterspannen genannt, wie auch Funktionen bei mobilen Anlagen, wie Kränen, Staplern oder auch der Einsatz bei Kraftfahrzeug-
Hebebühnen genannt. Bei diesen Einsätzen ist normalerweise eine größere Anzahl von Blockkomponenten für eine entsprechende Anzahl von Ventilen und anderen Hydraulikkomponenten erforderlich. Um die benötigte

Baugröße in Grenzen zu halten, ist es daher vorteilhaft, modulartige Blockkomponenten, die Anschlussstellen sowie Aufnahmen für Hydraulikkomponenten aufweisen, in einer Längsverkettung aneinander anstoßend unter Bildung gegenseitiger Fluidverbindungen anzuordnen, wodurch eine raumsparende Bauweise erreichbar ist und auch ein Mindestmaß an äußerer Verrohrung erforderlich ist.

Trotz der insoweit erreichten Vorteile lässt die Kompaktheit bei Anwendungen in Anlagen, bei denen komplexe Steuerungs- und Arbeitsfunktionen auszuführen sind und daher eine größere Anzahl von Blockkomponenten erforderlich ist, zu wünschen übrig.

Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Aufgabe, ein Ventil-Baukastensystem der eingangs genannten Gattung derart weiter zu entwickeln, dass auch bei einer erhöhten Anzahl erforderlicher Komponenten eine besonders kompakte Bauweise realisierbar ist.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch ein Ventil-Baukastensystem gelöst, das die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

Demgemäß besteht eine wesentliche Besonderheit der Erfindung darin, dass quer zur Längsverkettung mindestens eine weitere Blockkomponente auf mindestens eine der anderen Blockkomponenten unter Bildung einer Höhenverkettung fluidführend aufgesetzt ist. Dadurch lassen sich bei einer gegebenen Baulänge, die durch die Größe eines zur Verfügung stehenden Einbauraums begrenzt ist, eine größere Zahl von Komponenten im System unterbringen, ohne dass zusätzliche äußere Verrohrungen erforderlich wären. Das erfindungsgemäße Baukastensystem ist daher mit besonderem Vorteil bei Anlagen einsetzbar, bei denen lediglich ein beschränkter Einbau-

raum zur Verfügung steht, wie dies beispielsweise bei mobilen Geräten, wie Kränen, Staplern, Baumaschinen oder dergleichen, der Fall ist.

Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung dabei so getroffen sein, dass
5 die jeweils weitere höhenverkettete Blockkomponente weitere Anschlussstellen an ihrer jeweils freien Stirnseite aufweist zur Aufnahme weiterer Anschluss-Komponenten, die vergleichbar ausgebildet sind wie die Anschluss-Komponenten der längsverketteten Blockkomponenten. Dadurch lässt sich auf einer bodenseitigen, ersten Längsverkettung sozusagen als zweite Etage
10 eine darüberliegende weitere Teil- oder Voll-Längsverkettung realisieren, so dass eine optimale Raumausnutzung möglich ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventil-Baukastensystems ist vorgesehen, dass die überwiegende Anzahl der
15 im System verwendeten Blockkomponenten, vorzugsweise alle Blockkomponenten, in der Art von Funktionsquadern auch außerhalb des Systems eine eigenständige, hydraulische Funktion jeweils allein wahrnehmen können, ohne mit weiteren Blockkomponenten in einem System in Längs- und/oder Höhenverkettungsrichtung verschaltet sein zu müssen. So kann
20 dergestalt beispielsweise eine hydraulische Blockkomponente für sich gesehen der Positionierung eines Reitstocks bei einer Werkzeugmaschine dienen, ein anderer Funktionsblock eine „Lünetten“-Funktion verwirklichen, ein wieder anderer Funktionsblock für spanende Bearbeitung von dünnwandigem Material ein Hauptdruck- und ein Gegendruckspannen erlauben
25 und wieder eine andere Blockkomponente dem Abgreifen der mit der Werkzeugmaschine gefertigten Werkstücke aus einem Spannfutter oder dergleichen dienen. So kann je nach Werkzeugmaschinen-Anwendungsfall nur die jeweils ein oder andere Blockkomponente zum Einsatz kommen; im Bedarfsfall aber auch alle Blockkomponenten sinnfällig miteinander ver-
30 schaltet in Längs- und Höhenverkettungsrichtung gemeinsam für eine Werkzeugmaschine zum Einsatz kommen.

Ferner können die vorstehend genannten Blockkomponenten außerhalb des Bereiches von Werkzeugmaschinen für andere Anwendungen unmittelbar verwendet werden, beispielsweise für Kühl-, Lüfter- und Wärmetauschereinrichtungen. Dies ist mit den bekannten Verkettungseinrichtungen im Stand der Technik nicht möglich. Dort werden zwar einzelne Blockkomponenten als Funktionsquader zu einem Gesamtsystem zusammengesetzt; allein die hierfür eingesetzten Blockkomponenten können für sich isoliert gesehen eigenständig keine hydraulische Funktion wahrnehmen, sondern immer nur im Verbund mit den anderen Blockkomponenten.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventil-Baukastensystems ist vorgesehen, dass die überwiegende Anzahl der im System verwendeten funktionsquaderartigen Blockkomponenten, vorzugsweise alle Blockkomponenten, über abgedichtete Anschlussstellen zum fluidführenden Verbinden mit benachbart vorgesehenen Blockkomponenten verfügen, die mittels einzelner Schraubverbindungen auch in Längsverkettungsrichtung gesehen, einzeln miteinander blockweise verbindbar sind. Während bei den bekannten Verkettungssystemen teilweise Festlegestangen durchgehend alle Blockkomponenten in der jeweiligen Verkettungsrichtung zum Festlegen aneinander durchgreifen, ist mit der erfindungsgemäßen Lösung erreicht, dass jede einzelne Blockkomponente mit einer weiteren sich anschließenden Komponenten individuell über eine Schraubverbindung verbindbar ist. Demgemäß ist es möglich in allen Richtungen sowohl für die Längsverkettung als auch für die Höhenverkettung beliebige Blockkomponenten einzeln aneinander anzuschließen und im Bedarfsfall wieder vom Ventilsystem zu trennen. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

Demgemäß kann jedes Funktionsmodul als Blockkomponente sowohl allein für sich gesehen, als auch in einer Verkettung in Höhen- und Längsrich-

tung genutzt werden. Die angestrebte Reihenfolge richtet sich dabei nach der Aufgabe der Steuerung, genauso wie die Bestückung der Module mit Druck-, Strom-, Sperr- und Wegeventilen. Das System bietet mithin auf konstruktiv sehr einfache Art und Weise individuelle Erweiterungs- und Austauschmöglichkeiten in jeglicher Richtung. So kann in jeder Richtung einer Verkettungsebene im Bedarfsfall Blockkomponenten an- aber auch wieder abgebaut werden.

Die Module der Höhenlängsverkettung erlauben dabei eine durchflussoptimierte, flexible und erweiterbare Steuermodulcharakteristik. Eine kompakte Bauweise ist dadurch erreicht, dass nur ein sogenanntes Cetop-Ventil gegenüber der konventionellen Plattenaufbaulösung notwendig ist; alle übrigen Ventile sind als Cartridge-Ausführung im Gehäuse integriert. Eine weitere Flexibilität ergibt sich auch dadurch, dass die jeweilige Blockkomponente auf beiden Seiten angeschlossen werden kann.

Die längsverketteten Blockkomponenten können in vorteilhafter Weise einzelne Funktionsquader ausbilden, die in Längsverkettungsrichtung gesehen unterschiedliche Einbaulängen aufweisen können und deren rechteckförmige, vorzugsweise quadratische Stirnseiten, eben ausgebildet, gleiche Umfangsmaße aufweisen. Dadurch bildet die gesamte Längsverkettung einen einheitlichen Block mit rechteckförmigem Grundriss und bündig aneinanderstoßenden Seitenflächen.

Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen sind die weiteren Blockkomponenten einem vorgebbaren einzelnen Funktionsquader der Längsverkettung zugeordnet und bilden weitere Funktionsquader aus, die mit ihrem Anschlussbild dem Anschlussbild des zuordenbaren Funktionsquaders der Längsverkettung entsprechen. Des Weiteren können die weiteren Funktionsquader mit ihren Einbaumaßen in Längsverkettungsrichtung gese-

hen überstandsfrei an die Funktionsquader der Längsverkettung anschließen.

Als eine Aufbauvariante des Baukastensystems kann auch zumindest ein
5 Teil der weiteren Funktionsquader quer zur Längs- und Höhenverkettungs-
richtung mit ihren Einbaumaßen über die Funktionsquader der Längsverket-
tung überstehen. Als weitere Variante zur Erreichung einer kompakten Bau-
größe bei erhöhter Anzahl von Komponenten, kann die Anordnung mit
Vorteil weiter so getroffen sein, dass mehrere weitere Funktionsquader in
10 Höhenverkettungsrichtung gesehen übereinander angeordnet einen Funkti-
onsturm ausbilden. Eine derartige Anordnung ist besonders vorteilhaft,
wenn ein Einbauraum begrenzter Längserstreckung, jedoch mit ausreichen-
der Raumhöhe zur Verfügung steht. Bei derartigen Ausführungsbeispielen
können an dem Funktionsturm angeordnet, und quer zur Turmrichtung ge-
15 sehen seitlich auskragend, weitere dritte Funktionsquader angeordnet sein.

Bei dem erfindungsgemäßen System können für durchschnittliche Fluid-
steuerungsaufgaben bis zu zehn Funktionsquader miteinander in Längsver-
kettungsrichtung und Höhenverkettungsrichtung miteinander verschaltet
20 sein, mit Nennvolumenströmen bis zum 200 l/min, vorzugsweise von ca.
80 l/min, und Einsatzdrücken bis zu 300 bar, vorzugsweise von ca. 210 bar.

An den jeweils freien Verbindungsseiten in Längs- und Höhenverkettungs-
richtung können die Fluidanschlussstellen der verschiedenen Funktions-
25 quader mittels mindestens einer Dichteinrichtung gegenüber der Umge-
bung abgedichtet sein, beispielsweise mittels Blindstopfen.

In besonders vorteilhafter Weise können die Funktionsquader der Längsver-
kettung eine Stirnseite von Anschluss-Komponenten derart freilassen, dass
30 eine gemeinsame ebene Festlegeseite gebildet ist zwecks Anschluss des
Ventil-Baukastensystems an Drittbaukomponenten, wie Aufnahmegehäuse

bei Werkzeug- und sonstigen Arbeitsmaschinen, letztere auch verfahrbar ausgeführt. Dadurch lässt sich das erfindungsgemäße System ohne eine verbindende Verrohrung in das jeweilige, anlageseitige Hydrauliksystem integrieren.

5

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im Einzelnen erläutert.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine perspektivische Schrägansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Ventil-Baukastensystems;
- Fig. 2 eine Unteransicht des Ausführungsbeispiels von Fig. 1 und
- 15 Fig. 3 eine in perspektivischer Schrägansicht und explosionsartig auseinandergezogen gezeichnete Darstellung von Einzelkomponenten weiterer Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Ventil-Baukastensystems.

20

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Baukastensystems weist als Systembasis Blockkomponenten auf, die in einer Längsverkettung abstandsfrei aneinanderstoßend angeordnet sind und

25 die, in der Zeichnung vom linken Ende ausgehend und aufeinanderfolgend, mit 1 bis 4 bezeichnet sind. Die rechts äußere Blockkomponente 4 ist als Speichermodul mit einer an der freien Stirnseite 11 befindlichen Anschlussstelle 7 für einen Hydrospeicher 9 ausgebildet. Die Blockkomponenten 1 bis 4 sind jeweils durch Funktionsquader mit rechteckförmigen Seitenflächen, die eben sind, ausgebildet. Dabei haben beim gezeigten Beispiel die

30 die Funktionsquader in Längsverkettungsrichtung begrenzenden Stirnseiten

11 einen quadratischen Umriss. Zur Bildung von Fluidverbindungen zwischen den Blockkomponenten 1 bis 4 untereinander, sind in den Stirnseiten 11 Anschlussstellen ausgebildet, die in einer einem Anschlussbild entsprechenden Position angeordnet sind und an den jeweils freien Stirnseiten mittels Stopfen 13 abgedichtet sind, wie dies auch mittels Blindstopfen 15 an freien Bohrungsenden der Fall ist. Der Übersichtlichkeit der Zeichnung wegen sind nicht sämtliche Stopfen 13 und Blindstopfen 15 beziffert.

In den Eckbereichen der Blockkomponenten 1 bis 4 befinden sich jeweils Aussparungen in Form von Taschen 17, in die Befestigungslöcher 19 einmünden, um mittels Befestigungsschrauben 21 die Blockkomponenten 1 bis 4 aneinanderliegend miteinander zu verspannen. Die in Fig. 2 sichtbare Grundfläche der aus den Blockkomponenten 1 bis 4 gebildeten Längsverkettung ist von Anschluss-Komponenten freigelassen und bildet so eine ebenflächige Festlegeseite 23, mit der das Baukastensystem mittels Befestigungsbohrungen 25 an einer betreffenden, zugeordneten Anlage (nicht gezeigt) festlegbar ist. Über Verbraucheranschlüsse 27 werden dabei abgedichtete Fluidverbindungen mit der betreffenden Anlage gebildet.

An den beiden Seitenflächen, die an die bodenseitige Festlegeseite 23 angrenzen, befinden sich an den Blockkomponenten 1 bis 4 die Anschlussstellen für die jeweiligen Anschluss-Komponenten. Bei der Blockkomponente 1 sind diesbezüglich ein 3/2-Wegeventil 29 mit Magnetspulenanschluss 31 und ein Drucksensor 33 vorgesehen. An der Blockkomponente 2 befindet sich ebenfalls ein Drucksensor 33. Die weitere Blockkomponente 3 weist ein 3/2-Wegeventil 35 mit Spulenanschluss 31, einen weiteren Drucksensor 33 sowie ein Druckregelventil 37 auf. An der endseitigen Blockkomponente 4 sind außer dem Hydrospeicher 9 ein Messanschluss 41 sowie eine einstellbare Blende 43 angeordnet.

Wie am deutlichsten der Fig. 1 entnehmbar ist, befindet sich auf der aus den Blockkomponenten 1 bis 4 gebildeten Längsverkettung eine Höhenverkettung mit zusätzlichen Blockkomponenten, die ebenfalls rechteckförmige Funktionsquader bilden, die bei dem gezeigten Beispiel von den Abmessungen der Blockkomponenten 1 bis 4 abweichende Baugrößen aufweisen. Dabei ist ein der Blockkomponente 1 zugeordneter Funktionsquader 45 über die in Fig. 1 vorne liegende Seitenfläche der Blockkomponente 1 überstehend angeordnet und weist ein Druckregelventil 47 auf. Der anschließenden Blockkomponente 2 sind zwei zur Höhenverkettung gehörende Funktionsquader 49 und 51 zugeordnet. Von diesen weist der Funktionsquader 49 zwei 4/2-Wegeventile 53 und 55 mit jeweils einem Spulenanschluss 31 auf. Der Funktionsquader 51 weist ein 4/2-Wegeventil 57 mit Spulenanschluss 31 auf. Auf der Blockkomponente 3 befindet sich als Teil der gebildeten Höhenverkettung ein weiterer Funktionsquader 59, der ein 4/3-Wegeventil 61 mit Nothandbetätigung und Spulenanschlüssen 31, aufweist.

Wie der Fig. 3 entnehmbar ist, in der die Blockkomponente 1 in Verbindung mit Komponenten zweier weiterer Ausführungsbeispiele gezeigt ist, auf die unten eingegangen ist, weist die Blockkomponente 1, wie dies auch bei den Blockkomponenten 2 und 3 der Fall ist, für die Verbindung mit darüberliegend anzuordnenden, eine Höhenverkettung bildenden Funktionsquadern ein Anschlussbild 65 mit neun Öffnungen auf. Die die Höhenverkettung bildenden Funktionsquader 49, 51 und 59 weisen an der in Fig. 1 und 2 nicht sichtbaren Unterseite ein entsprechendes Anschlussbild zur Bildung von Schraubverbindungen und von Fluidverbindungen für die hydraulische Verschaltung der Längs- und Höhenverkettung auf. Wie auch der Fig. 3 entnehmbar ist, dienen vier Bohrungen des Anschlussbildes 65 für die Festlegung der Komponenten der Höhenverkettung mittels Befestigungsschrauben 67.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 sind zur Bildung einer Art Funktionssturm oberhalb des Funktionsquaders 45 als zweite und als dritte Stufe der Höhenverkettung ein Funktionsquader 69 und ein über diesem angeordneter Funktionsquader 71 angeordnet. Von diesen weist der Funktionsquader 69 eine Blendeneinrichtung 73 auf, die eine einstellbare Blende, eine feststehende Blende und ein Rückschlagventil aufweist. Wie Fig. 1 und 2 zeigen, erstreckt sich die Blendeneinrichtung 73 über die in Fig. 1 innenliegende Seite der Längsverkettung auskragend hinaus. Der darüberliegende Funktionsquader 71 weist beim gezeigten Beispiel ein 4/3-Wegeventil 75 mit Nothandbetätigung und mit Spulenanschlüssen 31 auf.

Die Fig. 3 zeigt Ausführungsbeispiele, die zwei Varianten des Aufbaus eines Funktionsturms entsprechen und die jeweils auf der gleichen Blockkomponente 1 der Längsverkettung aufgebaut sind. Für beide Varianten ist die Blockkomponente 1, wie auch beim Beispiel von Fig. 1, an der endseitigen, freien Stirnseite 11 durch Stopfen 13 und Blindstopfen 15 zur Umgebung hin abgedichtet. Als Anschluss-Komponenten sind an der vorderen Stirnfläche ein 3/2-Wegeventil 35 mit Spulenanschluss 31, Rückschlagventile 77 und 78, ein Blindstopfen 15 und ein 2/2-Wegeventil angeordnet. An der gegenüberliegenden Seitenfläche ist ein Druckregelventil 37 vorgesehen. Auf der ebenen Oberseite der Blockkomponente 1 ist bei der in Fig. 3 linksseitig dargestellten Variante ein Funktionsquader 79 mit dem Anschlussbild 65 entsprechenden, durchgehenden Öffnungen und mit einer quadratischen Grundfläche angeordnet, die die ebene Oberseite der Blockkomponente ganz überdeckt. Der Funktionsquader 79 weist ein Druckregelventil 37, ein 2/2-Wegeventil und ein 3/2-Wegeventil 29 mit Spulenanschluss 31 auf. Als oberste Stufe des Funktionsturms ist auf dem Funktionsquader 79 ein Funktionsquader 82 angeordnet, der an der Unterseite wiederum das Anschlussbild 65 aufweist, wobei durchgehende Bohrungen des Anschlussbildes 65 von den Befestigungsschrauben 67 durchgriffen sind. Als Anschluss-Komponente weist der Funktionsquader 82 ein 4/3-Wegeventil 75

mit Nothandbetätigung und Spulenanschlüssen 31 auf. Da der Funktionsquader 82, wie ersichtlich, keine quadratische Grundfläche, sondern eine gegenüber dem Funktionsquader 79 kleinere Rechteckform besitzt, bleibt bei hergestellter Verbindung eine Öffnung 83 des Anschlussbildes 65 frei
5 und ist durch eine Verschlusschraube 84 dicht verschließbar.
Die in Fig. 3 rechtsseitig dargestellte Aufbauvariante sieht auf der Blockkomponente 1 einen Funktionsquader 85 vor, dessen Umriss dem Funktionsquader 82 der linksseitig gezeigten Variante entspricht, so dass wiederum eine Öffnung 83 des Anschlussbildes 65 freibleibt und durch einen
10 Blindstopfen 15 verschließbar ist. Der Funktionsquader 85, an dem wiederum das Anschlussbild 65 ausgebildet ist, weist als Anschluss-Komponente ein Schieberventil 86 auf. Über dem Funktionsquader 85 ist eine Zwischenplatte 87 angeordnet, deren Grundriss demjenigen des Funktionsquaders 85 entspricht und an der ein einstellbarer Düseneinsatz 88 angebracht
15 ist.

Als oberste Stufe des Funktionsturms ist ein weiterer Funktionsquader 89 vorgesehen, der wiederum an der Unterseite das Anschlussbild 65 aufweist, von dem an der Oberseite Öffnungen frei sind, die von den Befestigungsschrauben 67 durchgriffen sind. An dem obersten Funktionsquader 89 ist
20 als Anschluss-Komponente ein 4/3-Wegeventil mit Spulenanschlüssen 31 und Nothandbetätigung vorgesehen.

Durch die oberhalb der Längsverkettung vorgesehene Höhenverkettung
25 lassen sich mit mehrere Höhenstufen aufweisenden Funktionstürmen in einem Einbauraum begrenzter Einbaulänge eine größere Anzahl von Anschluss-Komponenten vorsehen, als es durch Längsverkettung von Blockkomponenten erreichbar ist. Eine besonders kompakte Bauweise ist bei dem erfindungsgemäßen System auch dadurch erreichbar, dass die Blockkomponenten 1 bis 4 der Längsverkettung abstandsfrei und daher engstmöglich aneinander anliegend angeordnet sind. Als Aufbauvarianten lassen
30

sich, wie gezeigt, an die jeweiligen Verhältnisse des zur Verfügung stehenden Teilbauraums angepasst, die jeweils optimalen Aufbauvarianten realisieren.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Ventil-Baukastensystem, bestehend aus einzelnen Blockkomponenten
5 (1 bis 4), die jeweils eine Vielzahl von an zumindest einem Teil ihrer freien Stirnseiten austretenden Anschlussstellen aufweisen, zwecks Aufnahme von Anschluss-Komponenten, wie Einsatzventilen (29, 35), Druckwaagen, Düsen- oder Blendeneinsätzen (43), Fluidleitungen, Blindstopfen (13, 15), Druck- und Temperaturanzeigen, Hydrospei-
10 chern (9) und vergleichbaren fluidbeeinflussenden oder fluidauswer- tenden oder fluidbevorratenden Komponenten mehr, und die in einer Längsausrichtung paarweise mit ihren benachbarten Stirnseiten (11) unter Bildung einer Längsverkettung aneinanderstoßen und insoweit zumindest teilweise miteinander fluidführend verbunden sind,
15 **dadurch gekennzeichnet, dass** quer zur Längsverkettung mindestens eine weitere Blockkomponente (45, 49, 51, 59) auf mindestens eine der anderen Blockkomponenten (1 bis 4) unter Bildung einer Höhen- verkettung fluidführend aufgesetzt ist.
- 20 2. Ventil-Baukastensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils weitere höhenverkettete Blockkomponente (45, 49, 51, 59) weitere Anschlussstellen an ihrer jeweils freien Stirnseite auf- weist zur Aufnahme weiterer Anschluss-Komponenten, die vergleich-
25 bar ausgebildet sind wie die Anschluss-Komponenten der längsverket- teten Blockkomponenten (1 bis 4).
3. Ventil-Baukastensystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die längsverketteten Blockkomponenten einzelne Funk-
30 tionsquader (1 bis 4) ausbilden, die in Längsverkettungsrichtung gese- hen unterschiedliche Einbaulängen aufweisen können und deren

rechteckförmige oder quadratische Stirnseiten eben ausgebildet sind und gleiche Umfangsmaße aufweisen können.

4. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die überwiegende Anzahl der im System verwendeten Blockkomponenten, vorzugsweise alle Blockkomponenten, in der Art von Funktionsquadern auch außerhalb des Systems eine eigenständige, hydraulische Funktion wahrnehmen können, ohne mit weiteren Blockkomponenten des Systems in Längs- und Höhenverkettungsrichtung verschaltet sein zu müssen.
10
5. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die überwiegende Anzahl der im System verwendeten funktionsquaderartigen Blockkomponenten, vorzugsweise alle Blockkomponenten, über abgedichtete Anschlussstellen zum fluidführenden Verbinden mit benachbart vorgesehenen
15 Blockkomponenten verfügen, die mittels einzelner Schraubverbindungen auch in Längsverkettungsrichtung gesehen, einzeln miteinander verbindbar sind.
20
6. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Blockkomponenten einem vorgebbaren einzelnen Funktionsquader (1, 2 oder 3) der Längsverkettung zugeordnet sind und weitere Funktionsquader (45, 49, 51, 59)
25 ausbilden, die mit ihrem Anschlussbild (65) dem Anschlussbild (65) des zugeordneten Funktionsquaders (1, 2 oder 3) der Längsverkettung entsprechen.
7. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Funktionsquader (45, 49, 51, 59) mit ihren Einbaumaßen in Längsverkettungsrichtung gesehen

- überstandsfrei an die Funktionsquader (1, 2 oder 3) der Längsverkettung anschließen.
- 5 8. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der weiteren Funktionsquader (45, 49, 51, 59) quer zur Längs- und Höhenverkettungsrichtung mit ihren Einbaumaßen über die Funktionsquader (1, 2 oder 3) der Längsverkettung überstehen.
- 10 9. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere weitere Funktionsquader (69, 79, 82, 85, 87, 89) in Höhenverkettungsrichtung gesehen übereinander angeordnet einen Funktionsturm ausbilden.
- 15 10. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Funktionsturm angeordnet, und quer zur Turmrichtung gesehen seitlich auskragend, weitere dritte Funktionsquader (69) angeordnet sind.
- 20 11. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für durchschnittliche Fluidsteuerungsaufgaben bis zu zehn Funktionsquader miteinander in Längsverkettungsrichtung und Höhenverkettungsrichtung miteinander verschaltet sind, mit Nennvolumenströmen bis zu 200 l/min, vorzugsweise von
25 ca. 80 l/min, und Einsatzdrücken bis zu 300 bar, vorzugsweise von ca. 210 bar.
- 30 12. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidanschlussstellen der verschiedenen Funktionsquader an den freien Verbindungsseiten in Längs-

und Höhenverkettungsrichtung mittels mindestens einer Dichteinrichtung (13, 15) gegenüber der Umgebung abgedichtet sind.

13. Ventil-Baukastensystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsquader (1 bis 4) der Längsverkettung eine Stirnseite von Anschluss-Komponenten derart freilassen, dass eine gemeinsame ebene Festlegeseite (23) gebildet ist zwecks Anschluss des Ventil-Baukastensystems an Drittbaukomponenten, wie Aufnahmegehäuse bei Werkzeug- und sonstigen Arbeitsma-
10 schinen; letztere auch verfahrbar ausgeführt.