

Kunststoffbehälter für Flüssigkeiten sowie Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffbehälters

20

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kunststoffbehälter für Flüssigkeiten, insbesondere im Behälter für Transport- und Lagerbehälter für Flüssigkeiten mit einem Außenmantel aus einem Gitterwerk oder Blechmaterial und einem palettenartigen Untergestell, wobei der Kunststoffbe-
25 hälter als Blasformkörper durch Blasformen aus einem schlauchförmigen Vorformling in einer Blasform ausgebildet ist und in einem Armaturenanschlussbereich einer Behälterwand einen mit einer Behälteröffnung versehenen Behälterstutzen zum Anschluss einer Behälterarmatur aufweist, der über eine Schweißverbindung mit einem Anschlussflansch der
30 Behälterarmatur verbunden ist.

Aus der EP 1 630 105 A1 ist ein Kunststoffbehälter der eingangs genannten Art bekannt, der eine über eine Heizelement-Stumpfschweißverbindung an einem Behälterstutzen angeschlossene Behälterarmatur aufweist. Der bekannte Kunststoffbehälter wird im Blasformverfahren hergestellt,
35 wobei zur Ausbildung eines Behälterstutzens, der zum Anschluss der Behälterarmatur dient, gleichzeitig mit der Herstellung des Blasformkörpers an einem Armaturenanschlussbereich der Behälterwand eine Aus-

stülpung ausgebildet wird, von der mit Hilfe eines Schneidwerkzeugs zur Ausbildung einer Behälteröffnung ein Wandbereich entfernt wird, um den Behälterstutzen auszubilden. Nach dem Einsatz des Schneidwerkzeugs weist der Behälterstutzen somit eine Behälteröffnung mit einem

5 Außenrand auf, der in einer Ebene parallel zur Behälterwand eine Schweißkontaktfläche ausbildet. Beim nachfolgenden Spiegelschweiß- oder Stumpfschweißverfahren wird ein Heizspiegel als Heizelement zwischen dem Behälterstutzen und einem gegenüberliegend angeordneten Anschlussstutzen der Behälterarmatur angeordnet, um sowohl eine am

10 Behälterstutzen ausgebildete Schweißkontaktfläche als auch eine am Anschlussstutzen der Behälterarmatur ausgebildete Schweißkontaktfläche auf Schweißtemperatur aufzuwärmen, so dass nach Entfernung des Heizspiegels die Schweißkontaktflächen unter Druck gegeneinander gepresst werden und zur Ausbildung der Schweißverbindung in dieser Position

15 abkühlen können.

Das vorstehend beschriebene Verfahren zur Herstellung einer Schweißverbindung zwischen dem Behälterstutzen des Kunststoffbehälters und dem Anschlussstutzen der Behälterarmatur wird insbesondere auch bei Kunststoffbehältern eingesetzt, deren Behälterwand einen mehrschichti-

20 gen Aufbau aufweist, wobei, etwa getrennt durch eine EVOH-Barrierschicht, eine aus Polyethylen gebildete Innenschicht mit einer aus einem Regenerat gebildeten Außenschicht kombiniert sind. Sowohl die EVOH-Schicht als auch die Regeneratschicht, welche aus einem Recyclematerial gebildet ist, weisen keine Schweißeignung zur Verbindung mit einer re-

25 gelmäßig aus Polyethylen gebildeten Behälterarmatur auf, so dass im Bereich des Außenrands des Behälterstutzens zunächst die Außenschicht und die EVOH-Schicht entfernt werden müssen, um eine Schweißverbindung zwischen dem Behälterstutzen und der Behälterarmatur herstellen zu können.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kunststoffbehälter sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoff-

behälters vorzuschlagen, der einen mehrschichtigen Wandaufbau aufweist und auf einfache Art und Weise mittels einer Schweißverbindung mit einer Behälterarmatur versehen werden kann.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe weist der erfindungsgemäße Kunststoffbehälter die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

Erfindungsgemäß weist die Behälterwand eine aus einem ersten Kunststoffmaterial gebildete Innenschicht und eine aus einem zweiten Kunststoffmaterial gebildete Außenschicht und der Behälterstutzen einen sich zur Behälteröffnung hin erweiternden Längsquerschnitt auf, derart, dass
10 eine Stirnfläche des Behälterstutzens zumindest teilweise durch ein gegenüberliegend der Außenschicht angeordnetes Innenschichtsegment gebildet ist, und eine Schweißkontaktfläche des Behälterstutzens von dem Innenschichtsegment ausgebildet wird.

Der Begriff „Stirnfläche“ ist in diesem Zusammenhang als die Flächenprojektion des Behälterstutzens in eine Frontebene des Kunststoffbehälters, also eine zu der den Behälterstutzen aufweisenden Behälterwand parallelen Ebene zu verstehen, derart, dass das Innenschichtsegment eine Flächenprojektion in die Stirnfläche ausbildet und somit die Schweißkontaktfläche des Behälterstutzens bei der Herstellung eines Schweißkontakts zwischen dem Anschlussstutzen der Behälterarmatur und dem Behälterstutzen ausbildet. Dadurch, dass die Relativanordnung der Außenschicht zum Innenschichtsegment so bestimmt ist, dass die Außenschicht gegenüberliegend dem Innenschichtsegment, also vom Innenschichtsegment abgewandt, angeordnet ist, wird verhindert, dass es bei
20 der Durchführung der Schweißung zu einem Schweißkontakt zwischen dem Anschlussstutzen der Behälterarmatur und der Außenschicht der Behälterwandung kommen kann. Vielmehr ist aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Schweißkontakt bzw. die Ausbildung einer Schweißkontaktfläche am Behälterstutzen auf das Innenschichtsegment
30 beschränkt. Damit ist sichergestellt, dass es nicht zu einem Schweißkontakt zwischen hinsichtlich einer Schweißverbindung inkompatiblen Mate-

rialien, der die Qualität der Schweißverbindung nachteilig beeinflusst, kommen kann.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Kunststoffbehälters ist der Behälterstutzen konusförmig ausgebildet, derart, dass die
5 Schweißkontaktfläche durch eine Mantelfläche eines mit der Innenschicht versehenen Innenkonus gebildet ist, der mit einem am Anschlussstutzen der Behälterarmatur ausgebildeten Außenkonus verschweißt ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt beim Blasformen des eine Behälterwand mit einer aus einem ersten Kunststoffmaterial gebildeten
10 Innenschicht und einer aus einem zweiten Kunststoffmaterial gebildeten Außenschicht aufweisenden Kunststoffbehälters zur Ausbildung der Ausstülpung eine Expansion der Behälterwand in eine sich erweiternde Wandausnehmung der Blasform, derart, dass die in der Behälterwand ausgebildete Ausstülpung zu einer Deckelwand hin einen größer werden-
15 den Querschnitt aufweist und nach dem Abtrennen der Deckelwand zur Ausbildung der Behälteröffnung eine sich zur Behälteröffnung erstreckende durch ein Innenschichtsegment gebildete Schweißkontaktfläche ausgebildet wird. Das nachfolgend ausgeführte Schweißverfahren kann insbesondere als Heizelement-Stumpfschweißverfahren ausgeführt werden.
20 Mögliche weitere vorteilhaft einsetzbare Schweißverfahren sind die bekannten Reibschweißverfahren, wie insbesondere Rotationsschweißen und Vibrationsschweißen.

Ein derartiges Herstellungsverfahren stellt sicher, dass die durch das Innenschichtsegment gebildete Schweißkontaktfläche exponiert in einer
25 Stirnfläche des Behälterstutzens angeordnet ist und somit bei der Herstellung eines Schweißkontakts zwischen dem Anschlussstutzen der Behälterarmatur und dem Behälterstutzen ein Flächenkontakt zwischen dem Innenschichtsegment und dem Anschlussstutzen der Behälterarmatur ausgebildet wird.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Expansion in eine sich konusförmig erweiternde Wandausnehmung erfolgt, so dass die vorstehend bereits erwähnte konisch ausgebildete Schweißkontaktfläche mit den daraus sich ergebenden vorteilhaften Wirkungen erzielt wird.

- 5 Wenn die Ausbildung der Ausstülpung in zumindest zwei Expansions-
schritten erfolgt, derart, dass in einem ersten Expansionsschritt eine
Ausbildung eines Zentralbereichs der Ausstülpung erfolgt und nachfol-
gend in einem zweiten Expansionsschritt die Ausbildung eines zum Zen-
tralbereich konzentrisch angeordneten konusförmigen Wandbereichs der
10 Ausstülpung erfolgt, kann die maximal auftretende Dehnung bei der Aus-
bildung der Ausstülpung im Vergleich zu einer Ausbildung der Ausstül-
pung in nur einem Expansionsschritt reduziert werden, so dass die sich
in Folge der Dehnung ergebende Waddickenreduktion der Behälterwand
entsprechend begrenzt ist. Somit kann insbesondere sichergestellt wer-
15 den, dass das Innenschichtsegment die zur Ausbildung einer qualitativ
hochwertigen Schweißverbindung notwendige Materialstärke aufweist.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Zentralbereich der Ausstül-
pung zylindrisch ausgebildet ist, so dass im Bereich des Konus einer
gleichmäßigen Waddickenverteilung erreichbar ist.

- 20 Vorzugsweise kann die Ausbildung des Zentralbereichs der Ausstülpung
gleichzeitig mit der Ausbildung des Blasformkörpers erfolgen, so dass
mit der Ausführung des zweistufigen Expansionsverfahrens keine we-
sentliche Erhöhung der Blasformzeiten zur Herstellung des Blasformkör-
pers verbunden sind.
- 25 Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung an-
hand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1** eine perspektivische Darstellung eines als Palettenbehälter ausgebildeten Flüssigkeitsbehälters mit einem als Kunststoffbehälter ausgebildeten Innenbehälter;
- Fig. 2** eine vergrößerte Darstellung eines Armaturenanschlussbereichs des Kunststoffbehälters in teilweise geschnitten dargestellter Seitenansicht;
- Fig. 3a** eine vergrößerte Detailansicht einer zwischen einem Behälterstutzen und einem Anschlussstutzen der Behälterarmatur ausgebildeten Schweißverbindung;
- Fig. 3b** eine Stirnansicht des in **Fig. 3a** dargestellten Behälterstutzens;
- Fig. 4a** einen ersten Herstellungsschritt zur Herstellung des Behälterstutzens im Blasformverfahren;
- Fig. 4b** einen in dem in **Fig. 4a** dargestellten ersten Herstellungsschritt am Kunststoffbehälter erzeugten Zentralbereich einer Ausstülpung zur Ausbildung des Behälterstutzens;
- Fig. 5a** einen zweiten Herstellungsschritt zur Herstellung des Behälterstutzens;
- Fig. 5b** die mittels des zweiten Herstellungsschritts am Kunststoffbehälter erzeugte Ausstülpung zur Ausbildung des Behälterstutzens;
- Fig. 5c** die in **Fig. 5b** dargestellte Ausstülpung in einer Schnittdarstellung;
- Fig. 6a bis 6c** eine schematische Darstellung der Verbindung der Behälterarmatur mit dem Behälterstutzen in einem Heizelement-Stumpfschweißverfahren.

Fig. 1 zeigt einen als Ein- und Mehrwegbehälter einsetzbaren Transport- und Lagerbehälter, der einen hier quaderförmig ausgebildeten Kunststoffbehälter 10 aufweist, der im vorliegenden Fall einen in einer Behälterwand 13 an einer Oberseite des Kunststoffbehälters 10 ausgebildeten, mit einem Deckel 14 versehenen Einfüllstutzen 15 und in einem Armaturenanschlussbereich 16 der Behälterwand 13 an einer Frontseite des Kunststoffbehälters 10 einen Behälterstutzen 17 zum Anschluss einer Behälterarmatur 18, die im vorliegenden Fall als Entnahmearmatur ausgebildet ist, aufweist.

Der Kunststoffbehälter 10 ist zum Zweck der Ausbildung eines Transport- und Lagerbehälters auf einem palettenartigen Untergestell 19 angeordnet, das zur Abstützung des Kunststoffbehälters 10 einen im vorliegenden Fall als flache Bodenwanne ausgebildeten Stützboden 20 aufweist.

Der Kunststoffbehälter 10 wird durch Blasformen aus einem schlauchförmigen Vorformling hergestellt, wobei der Behälterstutzen 17 zusammen mit dem quaderförmigen Grundkörper des Kunststoffbehälters 10 im Blasformverfahren hergestellt wird.

Fig. 2 zeigt eine nach Herstellung des Kunststoffbehälters 10 im Blasformverfahren durchgeführte Schweißverbindung 52 zwischen dem Behälterstutzen 17 und einem Anschlussstutzen 21 der Behälterarmatur 18. Wie **Fig. 2** zu entnehmen ist, und auch insbesondere in der vergrößerten Darstellung in **Fig. 3** gezeigt ist, weist die Behälterwand 13 des Kunststoffbehälters 10 einen mehrschichtigen Wandaufbau auf, wobei im vorliegenden Fall eine Innenschicht 22, die aus HDPE besteht, durch eine im vorliegenden Fall aus EVOH gebildete Barrierschicht 23 von einer Außenschicht 24 getrennt ist. Da an die Innenschicht 22 wegen des unmittelbaren Kontakts zu der im Kunststoffbehälter 10 aufgenommenen Flüssigkeit, insbesondere im Fall eines Lebensmittelkontakts, erhöhte Anforderungen an die Materialqualität gestellt werden, wird die Innenschicht regelmäßig aus einem homogenen Material definierter Zusam-

mensetzung, wie beispielsweise HDPE, hergestellt. Im Gegensatz hierzu wird als Material für die Außenschicht 24 regelmäßig recyceltes, sogenanntes Regeneratmaterial verwendet, das durch Schreddern und Mahlen des Kunststoffmaterials verbrauchter Kunststoffbehälter hergestellt wird.

5 Darüber hinaus weist der im vorliegenden Fall als explosionsgeschützter Behälter ausgeführte Kunststoffbehälter 10 als äußere Oberfläche eine von einem elektrisch leitfähigen Material gebildete Ex-Schicht 25 auf.

Mit dem Begriff Außenschicht wird hier eine Schicht bezeichnet, die im Gegensatz zur Innenschicht zur Außenseite des Kunststoffbehälters hin

10 angeordnet ist, wobei die Außenschicht nicht unbedingt die äußerste Schicht des Kunststoffbehälters ausbilden muss, sondern mit einer weiteren zur Außenseite des Kunststoffbehälters hin angeordneten Schicht, wie die vorstehend beispielhaft genannte Ex-Schicht oder eine andere Funktionsschicht oder eine Dekorschicht, versehen sein kann. Vorzugs-

15 weise besteht die Innenschicht aus erstmalig verwendetem Material und die Außenschicht aus einem aus Mahlgut gebildeten Material, wobei das Mahlgut aus bei der Herstellung von Blasformkörpern entstandenen Produktionsabfällen oder auch von recycelten Kunststoffbehältern stammen kann.

20 Abweichend von dem erläuterten Ausführungsbeispiel können die Innenschicht und die Außenschicht auch unmittelbar aufeinander angeordnet sein. Im Falle einer zwischenliegenden Funktionsschicht, wie die vorstehend beispielhaft genannte Barrierschicht, können zwischen der Funktionsschicht und den benachbarten Schichten noch Haftvermittler vorgesehen

25 sein.

Wie in den **Fig. 6a** bis **6c** dargestellt ist, erfolgt die Ausführung einer in den **Fig. 2** und **3** dargestellten Heizelement-Stumpfschweißverbindung

30 zwischen dem Behälterstutzen 17 und dem Anschlussstutzen 21 der Behälterarmatur 18 derart, dass zunächst miteinander zu verschweißende Schweißkontaktflächen 26, 27 am Behälterstutzen 17 und dem Anschlussstutzen 21 bis zum Erreichen einer teigigen Konsistenz mittels

eines zwischen den einander gegenüberliegend angeordneten Schweißkontaktflächen 26, 27 angeordneten Schweißspiegels 28 aufgeheizt werden. Hierzu werden die Schweißkontaktflächen 26, 27 gegen Heizoberflächen 29, 30 des Schweißspiegels 28 verfahren und durch Wärmeleitung aufgeheizt, wie in **Fig. 6b** dargestellt. Nach Erreichen der erforderlichen Schweißtemperatur in den Schweißkontaktflächen 26, 27 bzw. einem entsprechenden Aufschmelzen des Behälterstutzens 17 und des Anschlussstutzens 21 im Bereich der Schweißkontaktflächen 26, 27 wird der Schweißspiegel 28 aus seiner in **Fig. 6b** dargestellten Zwischenposition entfernt und die Schweißkontaktflächen 26, 27 werden, wie in **Fig. 6c** dargestellt, unter Druck gegeneinander verfahren, so dass sich beim nachfolgenden Abkühlen die Schweißverbindung 52 ausbilden kann.

Da die Herstellung einer Schweißverbindung eine entsprechende Materialkompatibilität im Bereich der Schweißkontaktflächen 26, 27 voraussetzt, ist es nicht möglich, eine Behälterarmatur 18, die aus einem PE-Material besteht, mit einer aus einem EVOH-Material gebildeten Barrierschicht 23 oder einer nicht materialkompatiblen, elektrisch leitenden Ex-Schicht 25 der Behälterwand 13 zu verschweißen.

Um zu gewährleisten, dass die in den **Fig. 6a** bis **6c** beispielhaft als Heizelement-Stumpfschweißverbindung dargestellte Schweißverbindung zwischen der außer der Innenschicht 22 noch die Barrierschicht 23, die Außenschicht 24 und die Ex-Schicht 25 aufweisenden Behälterwand 13 und dem Anschlussstutzen 21 erfolgen kann, weist, wie insbesondere in den **Fig. 2** und **3a** dargestellt ist, der Behälterstutzen 17 einen sich zu einer am Behälterstutzen 17 ausgebildeten Behälteröffnung 31 hin erweiternden Längsquerschnitt auf, wie in **Fig. 3a** dargestellt, so dass eine in **Fig. 3b** dargestellte Stirnfläche 32 des Behälterstutzens 17, also die in der in **Fig. 3b** dargestellten Stirnansicht X des Behälterstutzens 17 in die Zeichnungsebene projizierte Oberfläche des Behälterstutzens 17, ein Innenschichtsegment 33 aufweist, das bei der Herstellung der Stumpfschweißverbindung 52 zur Ausbildung der Schweißkontaktfläche 26 ex-

poniert für einen unmittelbaren Kontakt zu der in **Fig. 3a** dargestellten Schweißkontaktfläche 27 des Anschlussstutzens 21 zur Verfügung steht. Sowohl die Barrierschicht 23 als auch die Ex-Schicht 25 können bei einer derartigen Anordnung des die Kontaktfläche 26 des Behälterstutzens 17 ausbildenden Innenschichtsegments 33 die Herstellung der Schweißverbindung 52 nicht beeinträchtigen.

Bei dem in den **Fig. 2** und **3** dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Behälterstutzen 17 konusförmig ausgebildet, derart, dass die Schweißkontaktfläche 26 des Behälterstutzens 17 durch eine Mantelfläche 34 eines von dem Behälterstutzen 17 gebildeten Innenkonus 35 gebildet ist, der mit einem am Anschlussstutzen 21 der Behälterarmatur 18 ausgebildeten Außenkonus 36 verschweißt ist.

Bezug nehmend auf die **Fig. 4a** bis **5c** soll nachfolgend die Herstellung des im Blasformverfahren an der Behälterwand 13 ausgebildeten Behälterstutzens 17 erläutert werden, wobei die Ausbildung des Behälterstutzens 17 auf Basis einer zunächst in der Behälterwand 13 ausgebildeten Ausstülpung 37 erfolgt. Wie ein Vergleich der **Fig. 4a** und **5a** zeigt, erfolgt die Herstellung der Ausstülpung 37 in zwei Expansionsschritten, wobei, wie **Fig. 4a** zeigt, ein in einer Formwand 38 einer Blasform an einer Wandausnehmung 39 angeordnetes Formwerkzeug 40 zum Einsatz kommt, das im vorliegenden Fall einen zylindrischen Innenschieber 41 und einem koaxial zum zylindrischen Innenschieber 41 angeordneten Außenschieber 42 aufweist, wobei sowohl der Innenschieber 41 als auch der Außenschieber 42 mit ihren Schieberböden 43 bzw. 44 bis auf einen radialen Randbereich 45 einen Formboden 46 der Wandausnehmung 39 ausbilden.

Wie die **Fig. 4a** und **5a** zeigen, ist die Wandausnehmung 39 derart ausgebildet, dass sie sich in Richtung auf den Formboden 46 in die Formwand 38 hinein erweitert und somit in der Formwand 38 eine ringförmige Hinterschneidung 47 ausbildet, derart, dass die Wandausnehmung 39 insgesamt konusförmig ausgebildet ist.

Wie **Fig. 4a** zeigt, nehmen der Innenschieber 41 und der Außenschieber 42 bei Ausführung des ersten Expansionsschrittes eine Relativanordnung ein, bei der sich der Innenschieber 41 mit seinem Schieberboden 43 in der Ebene des Formbodens 46 befindet und der Außenschieber 42 mit
5 seinem Schieberboden 44 im Wesentlichen in der Ebene einer Formwand-
oberfläche 48 angeordnet ist, derart, dass die Hinterschneidung 47 durch
den Außenschieber 42 abgedeckt wird und innerhalb der Wandausneh-
mung 39 ein zylindrischer Formraum 49 ausgebildet ist.

Wie aus einer Zusammenschau der **Fig. 4a** und **4b** hervorgeht, wird bei
10 einer Expansion der Behälterwand 13 in die Wandausnehmung 39 zu-
nächst ein Zentralbereich 50 der Ausstülpung 37 ausgebildet, also ein
Vorformling der Ausstülpung 37, die dann anschließend erst in dem in
Fig. 5a dargestellten zweiten Expansionsschritt fertiggestellt wird, wo-
bei zur Ausführung des zweiten Expansionsschritts der Außenschieber
15 42, mit seinem Schieberboden 44 in eine flächenbündige Anordnung mit
dem Schieberboden 43 des Innenschiebers bewegt wird, so dass nunmehr
beide Schieberböden 43, 44 in der Ebene des Formbodens 46 angeordnet
sind und ein durch die Hinterschneidung 47 ergänzter Formraum 51 aus-
gebildet ist.

20 In dem zweiten Expansionsschritt erfolgt die Expansion eines den Zen-
tralbereich 47 umgebenden kreisringförmigen Wandbereichs 53 des Ar-
maturenanschlussbereich 16 der Behälterwandung 13, der sich im ersten
Expansionsschritt noch an dem Außenschieber 42 abstützt, wobei der
Wandbereich 53 eine Fläche aufweist, die der Summe der Flächen des
25 Schieberbodens 44 des Außenschiebers und einer durch einen Schieber-
überstand s des Außenschiebers 42 gegenüber dem Innenschieber 41 ge-
bildeten Schieberinnenwandfläche 54 entspricht. Da diese Fläche ledig-
lich geringfügig kleiner ist als die Teiloberfläche der Wandausnehmung
39, die aus der Summe des Schieberbodens 44 des Außenschiebers 42
30 und der Oberfläche der Hinterschneidung 47 gebildet ist, führt die Ex-
pansion in dem in **Fig. 5a** dargestellten zweiten Expansionsschritt im

Wesentlichen zu einem Umschlagen des an dem Außenschieber 42 abgestützten Randbereichs 53 in den radialen Randbereich 45 des Formbodens 46 und die angrenzende Hinterschneidung 47, so dass der Wandbereich 52 lediglich eine begrenzte Dehnung erfährt und der am stärksten
5 gedehnte Anteil der Ausstülpung 37 im Bereich einer am Formboden 46 anliegenden Deckelwand 55 der Ausstülpung 37 ausgebildet ist.

Wie in **Fig. 5c** durch die Trennlinie angedeutet, bildet die Deckelwand 55 den Teil der Ausstülpung 37 aus, der zur Ausbildung der Behälteröffnung 31 am Behälterstutzen 17 durch einen Trennschnitt entfernt wird,
10 so dass der fertig ausgebildete Behälterstutzen 17 im Vergleich zum umgebenden Armaturenanschlussbereich 16 der Behälterwand 13 keine die Funktion des Behälterstutzens 17 gefährdende Reduzierung der Wandstärke aufweist.