



# BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

6 Ni 15/21 (EP)  
(Aktenzeichen)

Verkündet am  
9. März 2022

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

**betreffend das europäische Patent EP 1 493 998**  
**(DE 50 2004 015 357)**

hat der 6. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 9. März 2022 durch die Vorsitzende Richterin Dr. Schnurr sowie die Richter Dipl.-Ing. Müller, Dipl.-Ing. Matter, Dr. Söchtig und Dipl.-Phys. Univ. Dr. Haupt

für Recht erkannt:

- I. Die Klage wird abgewiesen.
- II. Die Klägerinnen haben die Kosten des Rechtsstreits zu tragen.
- III. Das Urteil ist im Kostenpunkt gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

## **Tatbestand**

Die Klägerinnen begehren die Nichtigkeitsklärung des auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 1 493 998 (im Folgenden: Streitpatent). Die Beklagte ist Inhaberin des am 8. Juni 2004 angemeldeten und am 2. November 2016 veröffentlichten Streitpatents mit der Bezeichnung „Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums“. Das Streitpatent nimmt die Prioritäten der beiden deutschen Patentanmeldungen DE 103 27 076 vom 13. Juni 2003 und DE 10 2004 010 408 vom 1. März 2004 in Anspruch. Beim Deutschen Patent- und Markenamt wird das Streitpatent unter der Nummer DE 50 2004 015 357 geführt.

Das Streitpatent umfasst insgesamt sechs Patentansprüche mit dem unabhängigen Patentanspruch 1 sowie den auf diesen unmittelbar oder mittelbar rückbezogenen Patentansprüchen 2 bis 6. Die Klägerinnen greifen das Streitpatent vollumfänglich an. Sie machen die Nichtigkeitsgründe der mangelnden Ausführbarkeit, der unzulässigen Erweiterung sowie der fehlenden Patentfähigkeit in Form mangelnder Neuheit und fehlender erfinderischer Tätigkeit geltend. Die Beklagte verteidigt das Streitpatent in der erteilten Fassung.

Der erteilte unabhängige Patentanspruch 1 des Streitpatents lautet in der maßgeblichen deutschen Sprachfassung:

Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases mit einem Gehäuse (1), einer innerhalb des Gehäuses (1) angeordneten Messstrecke (4), entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist, mindestens einem Ultraschallwandler (2), mindestens einem Umlenkspiegel (5), mittels dem die Ultraschallwelle des Ultraschallwandlers (2) umgelenkt wird, einem Umlenkspiegelhalter (8) mit einem langgezogenen Spiegelhalterfortsatz (18) mit einer gewölbten Leitfläche an dessen Oberseite auf der Seite des Zulaufs des Mediums, wobei der

Spiegelhalterfortsatz (18) auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels (5) im Wesentlichen bündig fortführt und zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart verlängert, dass sich eine Rezirkulationszone (16) des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes (18) verschiebt.

Hinsichtlich des Wortlauts der Unteransprüche 2 bis 6 wird auf die Streitpatentschrift verwiesen.

Die Klägerinnen sind der Auffassung, die Erfindung sei nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne. Dem lediglich zweidimensionalen Querschnitt durch ein Profil des Umlenkspiegelhalters mit Umlenkspiegel nebst Spiegelhalterfortsatz in Figur 6 der Streitpatentschrift lasse sich weder dessen Lateralgestaltung noch der Anstellwinkel entnehmen, unter welchem der Umlenkspiegelhalter gegen eine Strömungsrichtung geneigt sein müsse, damit sich der Erfindungserfolg einstelle.

Außerdem sei das Streitpatent gegenüber dem ursprünglich eingereichten Patentanspruch 5 der europäischen Patentanmeldung 04013456.1 unzulässig erweitert.

Ihren Vortrag zur fehlenden Patentfähigkeit stützen die Klägerinnen insbesondere auf folgende Dokumente:

- NK1 US 4 610 167 A;
- NK2 EP 0 559 938 A1;
- NK3 EP 0 392 294 A1;
- NK4 US 2 708 366 A;
- NK5 EP 0 708 313 A2;
- NK6 DE 43 41 542 A1;
- NK7 EP 0 890 826 A1.

Sie sind der Auffassung, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 des Streitpatents

werde durch die Entgegenhaltungen NK1, NK2, NK3, NK4 jeweils neuheitsschädlich vorweggenommen. Zudem sei der Gegenstand des Patentanspruchs 1 durch eine Zusammenschau der Druckschriften NK5 und NK6 oder ausgehend von einer der Druckschriften NK1 bis NK7 nahegelegt.

Der Senat hat den Parteien einen qualifizierten Hinweis vom 22. Oktober 2021 sowie im Termin vom 9. März 2022 einen weiteren rechtlichen Hinweis erteilt.

Die Klägerinnen beantragen,

das europäische Patent 1 493 998 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

Die Beklagte tritt dem Vorbringen der Klägerinnen in allen Punkten entgegen.

Ergänzend wird auf das Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 9. März 2022, die Schriftsätze der Parteien nebst Anlagen sowie auf den weiteren Inhalt der Akte Bezug genommen.

## I.

Die Klage ist zulässig, in der Sache jedoch nicht begründet. Die geltend gemachten Nichtigkeitsgründe der mangelnden Ausführbarkeit, der unzulässigen Erweiterung und der mangelnden Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 2 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. b EPÜ; Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c EPÜ; Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. a, Art. 54, 56 EPÜ) liegen nicht vor. Das Streitpatent erweist sich daher als rechtsbeständig.

1. Die Erfindung betrifft einen Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums (Bezeichnung der Erfindung).

Dabei weist der Ultraschallzähler mindestens einen Ultraschallwandler, mindestens einen Umlenkspiegel und eine innerhalb eines Gehäuses angeordnete Messstrecke auf, entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist. Bei der Differenzlaufzeitmessung erfolgt die gegenläufige Messung entweder über Reflektion des Ultraschallsignals des Ultraschallwandlers oder über ein von einem weiteren Ultraschallwandler abgesandtes Ultraschallsignal am gegenüberliegenden Ende der Messstrecke (Streitpatentschrift, Absatz 0001).

Zum technischen Hintergrund ist in der Streitpatentschrift erläutert, dass bei einem aus dem Stand der Technik bekannten Ultraschallflussmessgerät die Oberkante eines strömungsabgewandten Umlenkspiegels von dem Medium umströmt wird, wodurch sich eine Rezirkulationszone bzw. Zonen reduzierter Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Oberfläche dieses ersten Ablenkspiegels bilden würden, die Verschmutzungen auf dem Ablenkspiegel verursachen. Hierdurch leide die Langzeitstabilität des Ultraschallflussmessgerätes (Absatz 0003).

Aus dem Stand der Technik sei auch ein Ultraschalldurchflussmesser mit einem Reflektor und einem Reflektorhalter bekannt, der im Bereich seiner Anströmseite einen Verdrängungskörper aufweise, um den Staudruck und damit den Druckverlust des Ultraschall-Durchflussmessers zu verringern. An der Oberseite des Verdrängungskörpers liege eine Abrisskante vor. Der Reflektor befinde sich im Strömungsschatten der Abrisskante (Absatz 0007).

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Ultraschallzähler zur Verfügung zu stellen, welcher sich einerseits durch Langzeitstabilität und Verschmutzungsunempfindlichkeit auszeichnet, andererseits aber einfach und kostengünstig herzustellen ist (Absatz 0011).

2. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt das Streitpatent in Patentanspruch 1 eine Vorrichtung vor, deren Merkmale sich wie folgt gliedern lassen:

- 1     Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases
  - 2a    mit einem Gehäuse (1),
  - 2b    einer innerhalb des Gehäuses (1) angeordneten Messstrecke (4), entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist,
  - 2c    mindestens einem Ultraschallwandler (2),
  - 2d    mindestens einem Umlenkspiegel (5), mittels dem die Ultraschallwelle des Ultraschallwandlers (2) umgelenkt wird,
  - 2e    einem Umlenkspiegelhalter (8) mit einem langgezogenen Spiegelhalterfortsatz (18)
  - 3a    mit einer gewölbten Leitfläche an dessen Oberseite auf der Seite des Zulaufs des Mediums,
  - 3b    wobei der Spiegelhalterfortsatz (18) auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels (5) im Wesentlichen bündig fortführt und
  - 3c    zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart verlängert, dass sich eine Rezirkulationszone (16) des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes (18) verschiebt.

**3.**     Zuständiger Fachmann, auf dessen Wissen und Können es insbesondere für die Auslegung der Merkmale des Streitpatents und für den Vergleich mit dem Stand der Technik ankommt, ist ein Physiker oder Ingenieur mit Hochschulabschluss mit einigen Jahren Berufserfahrung bei der Entwicklung von Ultraschallzählern.

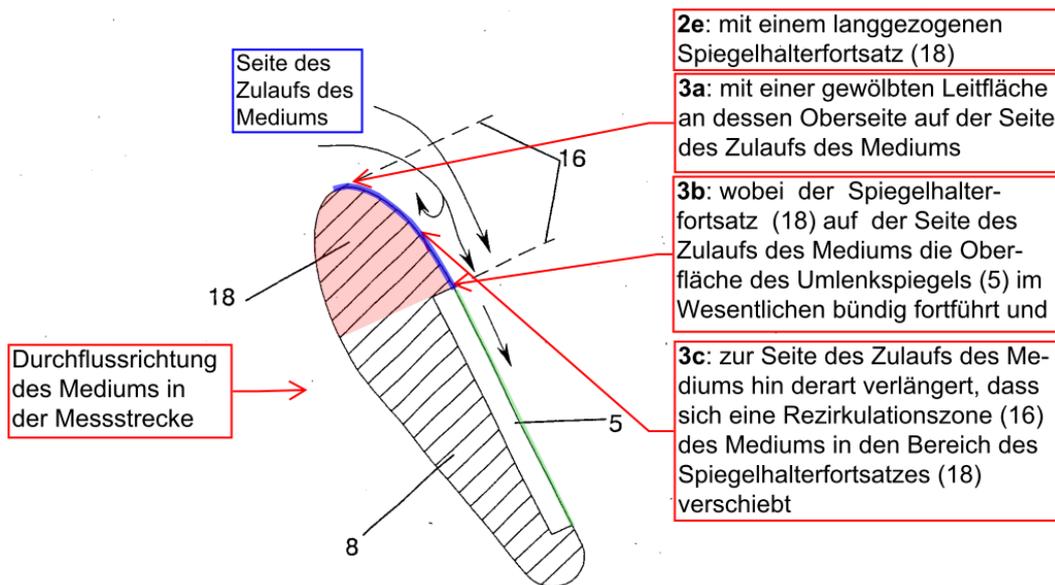
4. Dieser Fachmann geht bei den Merkmalen des erteilten Patentanspruchs 1 – soweit diese der Auslegung bedürfen – von folgendem Verständnis aus:

a) Einen **Fortsatz** versteht der Fachmann als Verlängerung eines Bauteils. Ein **Spiegelhalterfortsatz** (Merkmal 2e) ist die Verlängerung eines Spiegelhalters. Ein **langgezogener** Spiegelhalterfortsatz weist in Richtung der Verlängerung eine längere Erstreckung als in den dazu senkrechten Raumrichtungen auf (vgl. auch Streitpatentschrift, Absatz 0047, Zeilen 43 bis 46).

b) Eine **gewölbte Leitfläche** des Spiegelhalterfortsatzes (Teil des Merkmals 3a) ist eine Oberfläche des Spiegelhalterfortsatzes, die eine Krümmung aufweist. Der Anspruch 1 gibt weder ein Maß oder einen Maßbereich für die Verlängerung des Spiegelhalterfortsatzes noch für die Wölbung seiner Leitfläche vor. Der Spiegelhalter und die Wölbung seiner Leitfläche müssen jedoch so verlängert werden, dass der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt (Merkmal 3b) und zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart verlängert, dass sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt (Merkmal 3c).

c) Die gewölbte Leitfläche soll an der Oberseite des Spiegelhalterfortsatzes auf der Seite des Zulaufs des Mediums angeordnet sein (Merkmal 3a).

Die **Seite des Zulaufs des Mediums** (Merkmale 3a, 3b, 3c) ist diejenige Seite des Spiegelhalterfortsatzes, entlang der das Medium auf den Umlenkspiegel zuläuft und entlang der sich eine Rezirkulationszone ausbilden kann (in nachfolgend wiedergegebener Figur 6 des Streitpatents ist die Schnittlinie der Oberfläche des Spiegelhalterfortsatzes auf der Seite des Zulaufs des Mediums durch den Senat blau markiert).



Figur 6 der Streitpatentschrift mit Ergänzungen durch den Senat (Farbcodierung: rot: Spiegelhalterfortsatz, blau: gewölbte Leitfläche, grün: reflektierende Oberfläche des Umlenkspiegels)

Hingegen ist mit der Kennzeichnung als **Oberseite** im Merkmal 3a weder eine patentbeschränkende noch eine technisch relevante Bedeutung verbunden. Denn was als Ober-/Unterseite des Spiegelhalterfortsatzes gelten kann, hängt von der Orientierung des Ultraschallzählers im Raum bzw. der Orientierung des Spiegelhalterfortsatzes relativ zum Umlenkspiegel ab.

d) Bei der Angabe, wonach der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels **im Wesentlichen bündig fortführt** (Merkmal 3b), ist nicht lediglich die allgemeine Wortbedeutung wie beispielsweise „auf gleicher Ebene liegend“, sondern sowohl die körperliche Ausgestaltung des Umlenkspiegelhalters (Merkmale 2e bis 3c) als auch die funktionelle Vorgabe für den Spiegelhalterfortsatz (Teil des Merkmals 3c) zu berücksichtigen.

Insbesondere einer Zusammenschau der Merkmale 3a bis 3c lässt sich entnehmen, dass der erfindungsgemäße Spiegelhalterfortsatz eine gewölbte Leitfläche und an der Seite des Zulaufs des Mediums zum einen die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt und zum anderen derart verlängert, dass sich eine Rezirkulationszone in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt.

Im Lichte dieser Voraussetzungen versteht der Fachmann den Begriff „bündig“ im Merkmal 3b als in einer Ebene ohne Unterbrechung und ohne Kante ausgeführt. Diese räumliche Ausgestaltung lässt sich mathematisch exakt dadurch beschreiben, dass jede Line auf der Oberfläche, die sowohl über den Umlenkspiegel als auch den Spiegelhalterfortsatz verläuft, im Bereich des Übergangs einer Funktion entspricht, die stetig differenzierbar ist.

Die zusätzliche Angabe „**im Wesentlichen**“ ist dabei funktionsorientiert derart auszu-legen (vgl. auch BGH, Beschluss vom 12 Oktober 2004 – X ZR 176/02 – GRUR 2005, 41 Rn. 22 – Staubsaugerrohr m. w. N.; BGH, Urteil vom 13. Januar 2015 – X ZR 81/13 – Rn. 25 – Kochgefäß), dass Abweichungen von der bündigen Fortführung nur in dem Maße zulässig sind, in dem die erfindungsgemäße Funktion erhalten bleibt, im vorlie-genden Fall, dass sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spie-gelhalterfortsatzes verschiebt (Merkmal 3c).

Diese Auslegung stimmt mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 der Streitpa-tentschrift überein, wonach eine verlängerte, im Wesentlichen ebene Oberfläche sich bündig an das obere Ende der Oberfläche des Umlenkspiegels 5 anschließt (Absatz 0047, Zeilen 43 bis 46) und die Oberfläche des Umlenkspiegels durch den Spie-gelhalterfortsatz aufgenommen und nach oben hin verlängert wird (Absatz 0012, Zeilen 44 bis 50).

e) Als **Rezirkulationszone** (Merkmal 3c) wird der Bereich bezeichnet, in dem sich Rezirkulationswirbel entlang einer Oberfläche ausbilden (Streitpatentschrift, Absatz 0029, Zeilen 24 bis 26). Unter einem Rezirkulationswirbel versteht der Fachmann eine drehende Bewegung von Fluidelementen um eine insbesondere senkrecht zur Strö-mungsrichtung stehende Drehachse, so dass sich deren Strömungslinien in einem bestimmten räumlichen Bereich teilweise oder vollständig auf Kreisbahnen bewegen. Somit kann das Fluid in diesem Bereich zum Teil in die Ausgangsrichtung zurückströ-men („Re-zirkulation“), was aufgrund der reduzierten oder verschwindenden Ge-schwindigkeitskomponenten parallel zur Umlenkspiegeloberfläche auf dieser zu uner-wünschten Ablagerungen führen kann.

## II.

Der Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung ist nicht gegeben.

1. Der erteilte Patentanspruch 1 geht in zulässiger Weise auf die am 8. Juni 2004 eingereichten Anmeldeunterlagen zurück. Die einzelnen Merkmale des erteilten Anspruchs 1 sind in den folgenden Fundstellen der über Online-Akteneinsicht im Europäischen Patentamt abrufbaren Anmeldeunterlagen offenbart:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| Merkmale 1 bis 2d: | Anspruch 1   |
| Merkmal 2e:        | Ansprüche 4 und 5 i. V. m., Seite 13, Zeilen 9 bis 13;<br>Der Austausch des ursprünglichen Begriffes „langgestreckt“ durch „langgezogen“ ist unbeachtlich, da kein Herstellungsverfahren, sondern eine bestimmte Form des Spiegelhalterfortsatzes unter Schutz gestellt ist. Hinsichtlich der damit umschriebenen Kontur sind die beiden Begriffe zueinander synonym.                |
| Merkmal 3a:        | Beschreibung, Seite 13, Zeilen 9 und 10 sowie Figur 6:<br>Die Oberseite des Spiegelhalterfortsatzes liegt auf der Seite des Zulaufs des Mediums, vgl. die Pfeile in Figur 6.   |
| Merkmal 3b:        | Anspruch 5 und Beschreibung, Seite 3, Zeilen 14 bis 17;<br>Ein Spiegelhalterfortsatz, der im Wesentlichen bündig an der Oberfläche des ersten Umlenkspiegels anliegt und hierdurch sozusagen die Oberfläche des Umlenkspiegels aufnimmt und nach oben hin verlängert, führt die Oberfläche des Umlenkspiegels (5) auf der Seite des Zulaufs des Mediums im Wesentlichen bündig fort. |

Merkmal 3c: Beschreibung, Seite 3, Zeilen 16 bis 19.

2. Der Gegenstand des Streitpatents ist durch das Wort „fortführt“ im Merkmal 3b nicht unzulässig erweitert, auch wenn dieser Begriff im ursprünglich eingereichten Patentanspruch 5 und auch das Wort „Zulauf“ ebenfalls nicht ursprünglich genannt war.

Das Wort „fortführt“ setzt keine Materialeinheitlichkeit voraus, vielmehr bezieht der Fachmann diese Angabe auf die Form, nicht aber auf die verwendeten Materialien. Im Übrigen hat der Fachmann den ursprünglich eingereichten Unterlagen, insbesondere dem in Figur 6 gezeigten und auf Seite 13, Zeilen 9 bis 17 beschriebenen Ausführungsbeispiel unmittelbar und eindeutig eine übergangslose Fortführung der Oberfläche entnommen. Diese ist aber nicht als „Werkstoffeinheitlichkeit“ misszuverstehen, da es aus Sicht des Fachmanns nicht darauf ankommt, wie der einstückige Umlenkspiegelhalter hergestellt worden ist. Entscheidend ist nicht die Art und Weise seiner Herstellung, also ob dieser beispielsweise aus einem einstückigen Kunststoff- oder Metall gefertigt oder aus mehreren Bestandteilen, etwa durch Verschweißen oder Einspritzen dauerhaft fest verbunden ist, sondern dass das fertig hergestellte Erzeugnis einstückig angeformt bzw. verbunden ausgebildet ist (vgl. z. B.: BGH, Urteil vom 29. April 2014 – X ZR 19/11 –, BPatGE 54, 292, Rn. 11 – Stent).

### III.

Der Gegenstand des Streitpatents ist so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann ihn ausführen kann.

Eine Erfindung ist ausführbar offenbart, wenn der Fachmann ohne erfinderisches Zutun und ohne unzumutbare Schwierigkeiten in der Lage ist, die Lehre des Patentanspruchs auf Grund der Gesamtoffenbarung der Patentschrift in Verbindung mit dem allgemeinen Fachwissen so zu verwirklichen, dass der angestrebte Erfolg erreicht wird. Dazu muss der Patentanspruch nicht alle zur Ausführung der Erfindung erforderlichen Angaben enthalten (BGH, Urteil vom 27. Oktober 2015 - X ZR 11/13, GRUR 2016, 361 Rn. 45 – Fugenband; BGH, Urteil vom 13. Juli 2021 – X ZR 81/19,

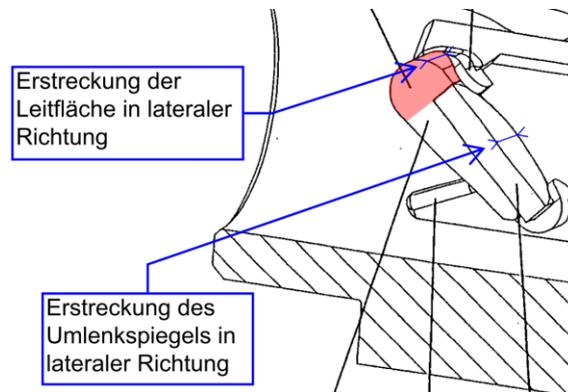
GRUR 2022, 59-67, Rn. 59 – Diskontinuierliche Funkverbindung). Eine für die Ausführbarkeit ausreichende Offenbarung setzt insbesondere nicht voraus, dass mindestens eine mögliche Ausführung der Erfindung im Einzelnen so offenbart ist – unmittelbar und eindeutig – wie dies für eine neuheitsschädliche Vorwegnahme erforderlich wäre. Vielmehr reicht es aus, wenn der Fachmann ohne eigenes erfinderisches Bemühen Unvollständigkeiten ergänzen (vgl. schon RGZ 115, 280, 285) und sich notfalls mit Hilfe orientierender Versuche Klarheit verschaffen kann (BGH, Urteil vom 13. Juli 2010 – Xa ZR 126/07 –, GRUR 2010, 916, 918, Rn. 17 – Klammernahtgerät m. w. N.). Diese Voraussetzungen sind hier erfüllt.

Im Streitpatent ist in Figur 6 zwar nur ein zweidimensionaler Querschnitt durch ein Profil gezeigt sei, von dem weder die Lateralgestaltung noch der Anstellwinkel, unter welchem es gegen die Strömungsrichtung geneigt sein muss, angegeben ist; trotzdem kann der Fachmann auch die Anweisungen in den Merkmalen 3a und 3b des Anspruchs 1 nacharbeiten. Denn in der Beschreibung und den Figuren der Streitpatentschrift wird schematisch ein Weg aufgezeigt, mit welchem ein Spiegelhalterfortsatz mit den beschriebenen Eigenschaften grundsätzlich realisiert werden kann.

Die Aussage des Senats im qualifizierten Hinweis (die Seiten 8 und 9 übergreifender Absatz in Abschnitt III. des Hinweises vom 22. Oktober 2021), wonach die „Querschnittsdarstellung in Figur 6 auch die entscheidende Richtung“ angibt, bringt nicht zum Ausdruck, dass der Fachmann erfinderisch tätig werden müsste, um zu einem brauchbaren erfindungsgemäßen Ultraschallzähler zu gelangen. Vielmehr ergeben sich aus der Geometrie der Anordnung bei bündigem Abschluss sowie der Verlängerung des Spiegelhalterfortsatzes bzw. aus der Richtung des anströmenden Fluids und der des Umlenkspiegels in der in Figur 6 gezeigten Ebene die für eine Nacharbeitung wesentlichen Faktoren.

Zudem zeigt auch die perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ultraschallzählers im Längsschnitt der Figur 7 des Streitpatents dem Fachmann – sofern dies für ihn nicht schon bereits aufgrund seines Fachwissens selbstverständlich ist, – dass die von der Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig

fortgeführte sowie gewölbte Leitfläche des Spiegelhalterfortsatzes auch in lateraler Richtung über die in Figur 6 gezeigte Schnittebene hinaus ausgedehnt ist.



Ausschnitt aus Figur 7 der Streitpatentschrift  
mit Ergänzungen durch den Senat

Somit ist gezeigt, wie der Spiegelhalterfortsatz am Übergang zum Spiegel auszugestaltet ist; der Anstellwinkel ergibt sich aus der Geometrie des Ultraschall-Messsystems. Der Fachmann weiß, dass der patentgemäße Spiegelhalterfortsatz eine gewölbte Leitfläche aufweist und an der Seite des Zulaufs des Mediums zum einen die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen stetig differenzierbar fortführt und zum anderen derart verlängert ist, dass sich eine Rezirkulationszone in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt. Damit ist ein Beispiel offenbart, das der Fachmann nacharbeiten kann, ohne dass dazu weitere explizite Hinweise, wie etwa zur lateralen Ausgestaltung oder konkrete Abmessungen, erforderlich wären.

Die weitere Ausgestaltung ist ins Ermessen des Fachmanns gestellt, die Offenbarung einer bestmöglichen Ausführungsform ist nicht Bestandteil der Europäischen Patentübereinkunft und auch nicht des deutschen Patentgesetzes.

Selbst wenn der Erfindungserfolg nicht mit einiger Zuverlässigkeit eintreten sollte, wie der Fachmann angeblich einer Simulation gemäß der Darstellung im Schriftsatz der Nichtigkeitsbeklagten vom 10. November 2021 an das Landgericht Düsseldorf (NK12) entnehmen könnte, vermag dies nicht den Nichtigkeitsgrund mangelnder Offenbarung der Erfindung zu begründen.

Denn die angesprochene Simulation in Abbildung 8 zeigt oberhalb des Umlenkspiegels nicht etwa eine Rezirkulationszone, sondern auch im blau dargestellten Bereich lediglich eine Strömung mit niedrigerer Geschwindigkeit. Eine Rezirkulationszone ist dagegen in Abbildung 11 desselben Schriftsatzes bei einer nicht erfindungsgemäßen Geometrie („Stand der Technik“) an der Geschwindigkeitsumkehr und damit einer Wirbelbildung erkennbar.

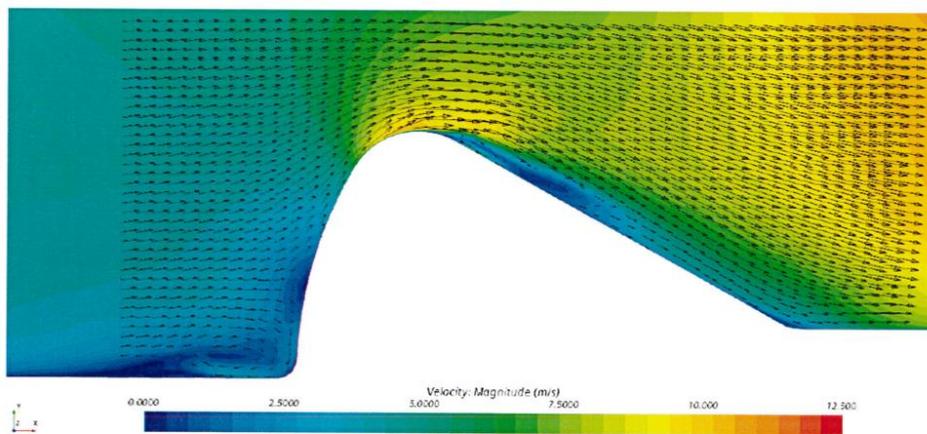


Abbildung 8 Strömung im Mittelschnitt am vorderen Messeinsatz der ANIOMA Geometrie; Volumenstrom  $Q=4000 \text{ l/h}$

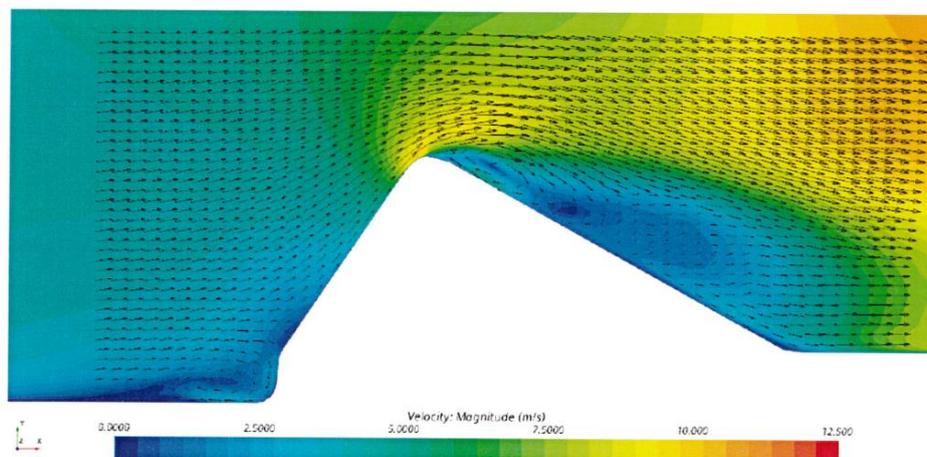


Abbildung 11 Strömung im Mittelschnitt am vorderen Messeinsatz der Modifikation (Stand der Technik); Volumenstrom  $Q=4000 \text{ l/h}$

NK12, Abbildungen 8 und 11

Zudem fordert der Wortlaut des Patentanspruchs 1 nach Streitpatent nicht, dass sich überhaupt keine Rezirkulationszone ausbildet, sondern lediglich, dass diese sich von der Umlenkspiegel-Oberfläche weg in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt. Eine solche Verschiebung ist offensichtlich realisierbar und auch durch die Simulationen belegt.

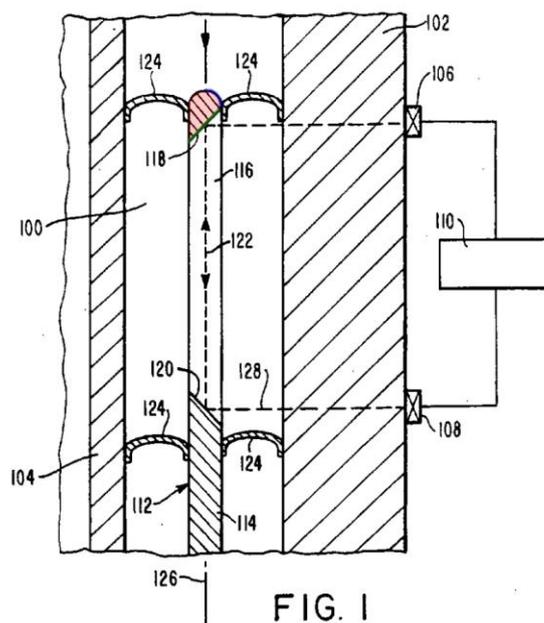
Der Ausführbarkeit des funktionellen Merkmals, wonach sich die Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt, steht im Übrigen nicht entgegen, dass der angestrebte Erfolg mit einer oder mehreren Ausführungen des Spiegelhalterfortsatzes nicht eintritt.

### III.

Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 ist patentfähig. Er erweist sich gegenüber dem von den Klägerinnen angeführten Stand der Technik als neu.

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift US 4 610 167 A (**NK1**).

Die Druckschrift NK1, dort insbesondere die Figur 1,

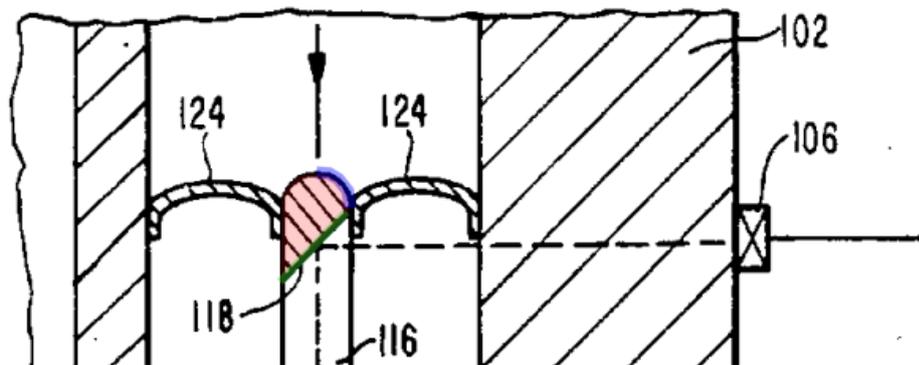


NK1, Figur 1 mit Hervorhebung durch den Senat

offenbart dem Fachmann in Worten des erteilten Anspruchs 1 (Unterschiede gekennzeichnet): Einen

- 1 Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases

- Spalte 1, Zeile 8: „*an ultrasonic flowmeter*“
- 2a mit einem Gehäuse 102, 104,  
Figur 1 und Spalte 3, Zeile 46: „... *outer shell 102 and a thinner steel wrapper 104*“
- 2b einer innerhalb des Gehäuses angeordneten Messstrecke 122, entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist,  
Figur 1 und Spalte 4, Zeilen 1 und 2: “*acoustic path 122*” sowie Spalte 5, Zeilen 5 und 6: “*time differential T1-T2 of the acoustic pulse*”
- 2c mindestens einem Ultraschallwandler 106, 108,  
Figur 1 und Spalte 3, Zeilen 48 und 49: „*a pair of spaced-apart ultra-sonic transducers 106, 108*“
- 2d mindestens einem Umlenkspiegel 118, 120, mit dem die Ultraschallwelle des Ultraschallwandlers 106, 108 umgelenkt wird,  
Figur 1 und Spalte 3, Zeilen 66 bis Spalte 4, Zeile 2: „*The reflecting surfaces 118, 120 ... to define an acoustic path 122*“;  
Bei den reflektierenden Oberflächen 118, 120, in nachfolgendem Ausschnitt der Figur 1 grün hervorgehoben, der Reflektorstruktur 112 handelt es sich um Umlenkspiegel und die Teile der Reflektorstruktur 112, die die Orientierung und Lage der reflektierenden Oberflächen 118, 120 festlegen, stellen die Umlenkspiegelhalter, in nachfolgender Figur rot hervorgehoben, dar. Der Fachmann liest ohne Weiteres mit, dass Umlenkspiegel und Umlenkspiegelhalter auch als baulich getrennte Einheiten realisiert werden können.
- 2e einem Umlenkspiegelhalter 112  
Figur 1 und Spalte 5, Zeilen 48 und 49: „*reflector structure 112*“  
mit einem langgezogenen Spiegelhalterfortsatz  
Das abgerundete obere Ende der Reflektorstruktur 112 (in nachfolgendem Ausschnitt der Figur 1 rot hervorgehoben) kann als langgezogener Spiegelhalterfortsatz gelten.



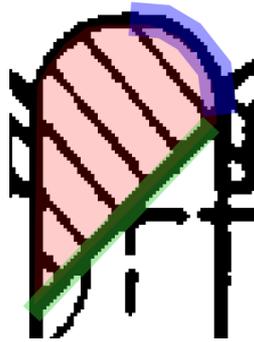
Ausschnitt aus Figur 1 der Druckschrift NK1 mit Ergänzungen durch den Senat

3a mit einer gewölbten Leitfläche an dessen Oberseite auf der Seite des Zulaufs des Mediums,

Die abgerundete obere Oberfläche der Reflektorstruktur 112 (in vorstehender Figur 1 blau hervorgehoben) bildet eine Leitfläche aus, entlang der das Medium auf den Umlenkspiegel 118 zuläuft. Die Abstandshalter 124 sind in der NK1 als optional bezeichnet, Spalte 4, Zeilen 3 bis 6.

3c<sup>Teil</sup> zur Seite des Zulaufs des Mediums hin ~~derart~~-verlängert, siehe Figur 1

**Nicht entnehmbar** sind der Druckschrift **NK1** somit das Merkmal 3b, wonach der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt (vgl. Abschnitt I. 4. d)) und der Teil des Merkmals 3c, wonach sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt. Wie bereits anhand der Figur 1 zu erkennen ist, existiert zwischen dem abgerundeten oberen Ende der Reflektorstruktur 112, welche den Spiegelhalterfortsatz bildet und dem Umlenkspiegel 118 eine Kante, so dass die Oberfläche des Umlenkspiegels nicht im Wesentlichen bündig fortgeführt wird (Merkmal 3b).

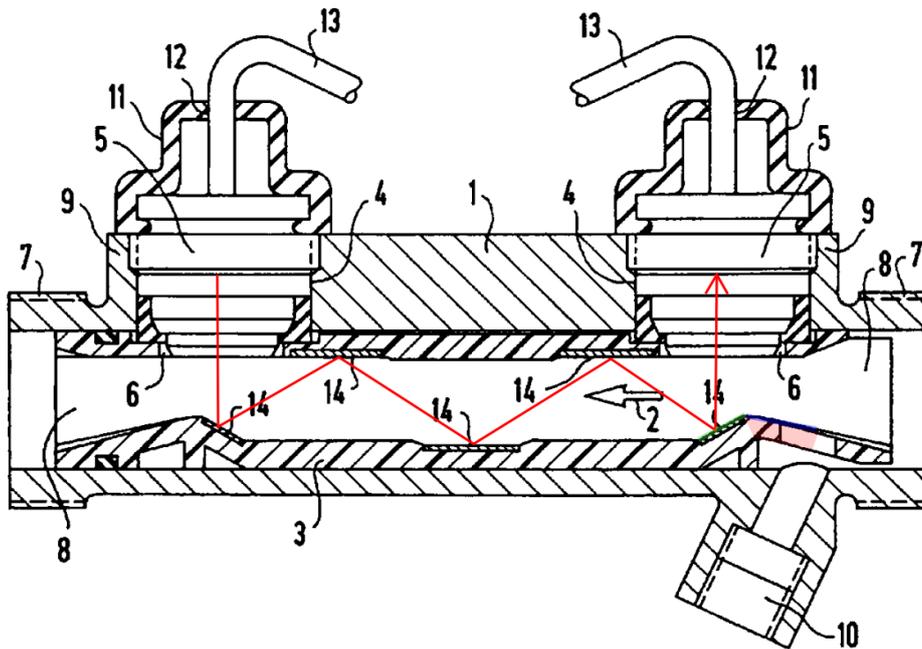


Ausschnitt aus Figur 1 der NK1  
mit Ergänzungen durch den Senat

Dies führt in für den Fachmann ersichtlicher Weise dazu, dass sich an diesem nicht bündigen Übergang durch Strömungsabriss Wirbel und damit eine Rezirkulationszone ausbilden können, wobei letztere sich jedoch nicht in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt (nicht Merkmal 3c). Insbesondere ist der NK1 nicht zu entnehmen, dass es auf Grund der Reflektorstruktur 112 abhängig von der Fließgeschwindigkeit des Mediums .... irgendwann zu Wirbeln kommen wird, die Feinpartikel vom Umlenkspiegel weg auf den Spiegelhalterfortsatz verlagern.

2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift EP 0 559 938 A1 (**NK2**).

Die Druckschrift NK2, dort insbesondere die einzige Figur,



NK2, Figur mit Ergänzungen durch den Senat

offenbart dem Fachmann in Worten des erteilten Anspruchs 1 (Unterschiede gekennzeichnet): Einen

- 1     Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases  
      Bezeichnung und Spalte 1, Zeilen 1 bis 3: „Durchflussmessenrichtung für flüssige Medien nach dem Ultraschall-Laufzeitprinzip.“
- 2a    mit einem Gehäuse 1,  
      Spalte 3, Zeile 51: „Mantelrohr 1“
- 2b    einer innerhalb des Gehäuses 1 angeordneten Messstrecke 3, entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist,  
      Figur 1 und Spalte 3, Zeilen 50 und 52: „Ultraschall-Laufzeitprinzip ... durchströmtes Meßrohr 3“
- 2c    mindestens einem Ultraschallwandler 5,  
      Spalte 3, Zeile 55: „Ultraschallwandlern 5“
- 2d    mindestens einem Umlenkspiegel 14, mit dem die Ultraschallwelle des Ultraschallwandlers 5 umgelenkt wird,

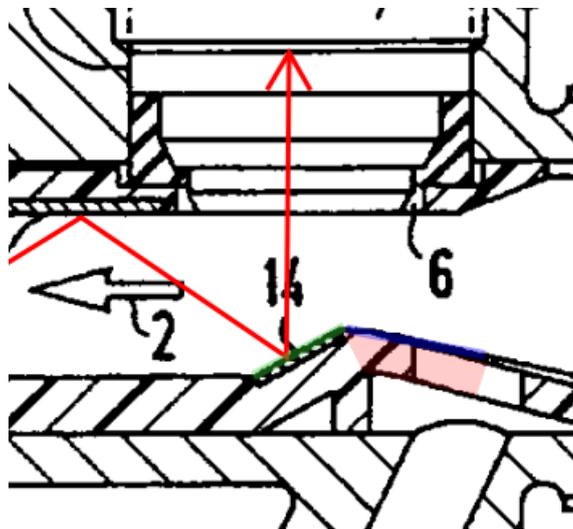
Figur 1 i. V. m. Spalte 4, Zeilen 10 bis 17: „Reflektoren 14 ... um das ausgesendete Ultraschall-Strahlenbündel zunächst aus der Symmetrieachse in die Strömungsrichtung abzulenken ... und ... wieder in Richtung seiner Symmetrieachse umzulenken.“

2e einem Umlenkspiegelhalter 3

Die Beschreibung der NK2 offenbart, dass das Messrohr 3 als Kunststoffteil ausgeführt sein kann, in das zur Ultraschall-Lenkung vorgesehene Reflektoren eingespritzt sind, sodass man hierdurch einen festen Sitz der Reflektoren erhält und zudem vorstehende Kanten vermeiden kann, die Wirbel bilden und die Strömung damit stören (Spalte 3, Zeilen 35 bis 40). Das Messrohr 3 bildet daher einen Umlenkspiegelhalter aus.

mit einem langgezogenen Spiegelhalterfortsatz

In der Figur kann der rechts vom zulaufseitigen Umlenkspiegel 14 – also auf der Seite des Zulaufs des Mediums – befindliche Abschnitt des Messrohrs 3 als Spiegelhalterfortsatz gelten.



Ausschnitt (rechter Abschnitt) aus Figur der NK2 mit Ergänzungen durch den Senat

3aTeil mit einer gewölbten Leitfläche

Die einzige Figur in der NK2 zeigt, dass sich das Messrohr 3 zur Aufnahme des geneigt angeordneten zulaufseitigen Umlenkspiegels 14 verjüngt – von der Beklagten als „rampenartige

Form“ bezeichnet. Diese Rampe schließt mit der Strömungsrichtung 2 des Mediums ersichtlich einen Anstellwinkel ein, übt also eine Kraft auf das durchströmende Medium aus und stellt somit eine Leitfläche dar.

Aus der Schnittdarstellung in der Figur der NK2 ergibt sich nicht, dass diese Leitfläche gewölbt ist, denn soweit dort bei vergrößerter Darstellung die Körperkanten des Messrohrs 3 von Geradenabschnitten abweichen, liegen diese Abweichungen innerhalb der Linienbreite.

Auch die Beschreibung Spalte 3, Zeilen 35 bis 40 offenbart keine gewölbte Leitfläche, denn dort wird ein Einspritzen der Reflektoren in ein Kunststoffrohr beschrieben, so dass vorstehende Kanten vermieden werden können. Dieser Hinweis bedeutet lediglich, dass die Kanten der eingespritzten Reflektoren 14 nicht vorstehen sollen und offenbart weder eine Wölbung der Reflektoren noch eine Wölbung der Leitfläche.

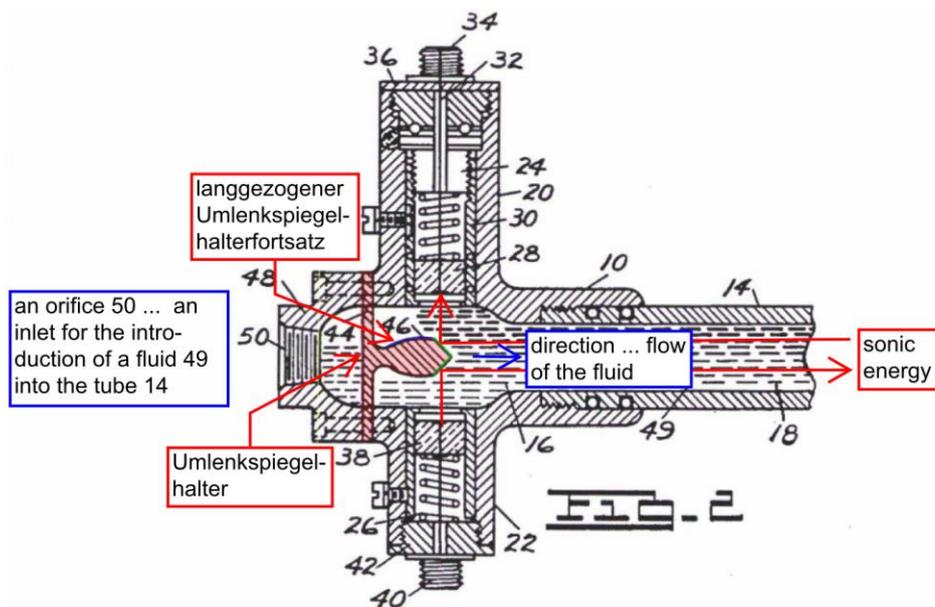
3CTeil zur Seite des Zulaufs des Mediums hin ~~derart~~ verlängert,  
Figur

**Nicht entnehmbar** ist der Druckschrift **NK2** somit der Teil des Merkmals 3a, wonach die Leitfläche des Spiegelhalterfortsatz an der Oberseite auf der Seite des Zulaufs gewölbt ausgebildet ist. Eine derartige Wölbung ist in der NK2 weder beschrieben noch in der einzigen Figur – im Rahmen der Zeichengenauigkeit – gezeigt. Gleiches gilt für das Merkmal 3b, wonach der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt (vgl. dazu die Auslegung von „bündig“ in Abschnitt I. 4. d). Auch den Teil des Merkmals 3c, wonach sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt, vermag der Fachmann der Druckschrift NK2 nicht zu entnehmen. Dabei kann dahinstehen, ob dem Fachmann auf Grund seines allgemeinen Fachwissens bekannt ist, dass der Neigungswinkel der Reflexionsflächen gering gehalten werden muss, falls hinter diesen nur eine unwesentliche Verwirbelung des Mediums und damit eine entsprechend geringe Neigung zur Entstehung von Schmutzecken bestehen soll (vgl. EP 0 392 294 A1 (NK3), Spalte 4, Zeilen 23 bis 31). Denn

eine solche Überlegung des Fachmanns betrifft das Ausmaß der Wirbelbildung („unwesentliche Verwirbelung“) hinter den Reflexionsflächen, also zur Seite des Ablaufs des Mediums. Der Anspruch 1 des Streitpatents fordert jedoch eine Verschiebung der Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes, der zur Seite des Zulaufs des Mediums hin verlängert ist (Merkmal 3c). Die Rezirkulationszone soll sich nicht in einen Bereich hinter den Umlenkspiegeln, sondern zur Seite des Zulaufs des Mediums hin verschieben.

3. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift US 2 708 366 A (**NK4**).

Die Druckschrift NK4, dort insbesondere die Figur 2,



NK4, Figur 2 mit Ergänzungen durch den Senat

offenbart dem Fachmann in Worten des erteilten Anspruchs 1 (Unterschiede gekennzeichnet): Einen

- 1 Teil **Ultra**Schallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums, insbesondere einer Flüssigkeit oder eines Gases  
Bezeichnung: "APPARATUS FOR MEASURING FLUID FLOW";  
Spalte 2, Zeile 26: "reception of sonic signals"
- 2a mit einem Gehäuse 10, 12, 14

Figur 1 i. V. m. Spalte 2, Zeilen 17 und 18: *"fittings 10 and 12 screw on opposite ends of a tube 14"*

2b einer innerhalb des Gehäuses 14 angeordneten Messstrecke 18, entlang der eine Laufzeitmessung, insbesondere Differenzlaufzeitmessung, durchführbar ist,

Spalte 2, Zeilen 17 bis 21: *"a hole 18 extending through the tube 14 and providing a channel for the fluid flow";*

Spalte 5, Zeilen 64 bis 66: *"dependent upon the difference in time required for the pulses to travel in the direction of fluid flow and in the opposite direction."*

2c<sub>Teil</sub> mindestens einem **Ultra**Schallwandler 38, 52, 28, 54,

Spalte 2, Zeilen 24 und 30: *„A transducer such as a crystal 28 ... 38“*; Spalte 2, Zeilen 38 und 39: *"a transmitting transducer such as a crystal 52 and a receiving transducer such as a crystal 54"*;

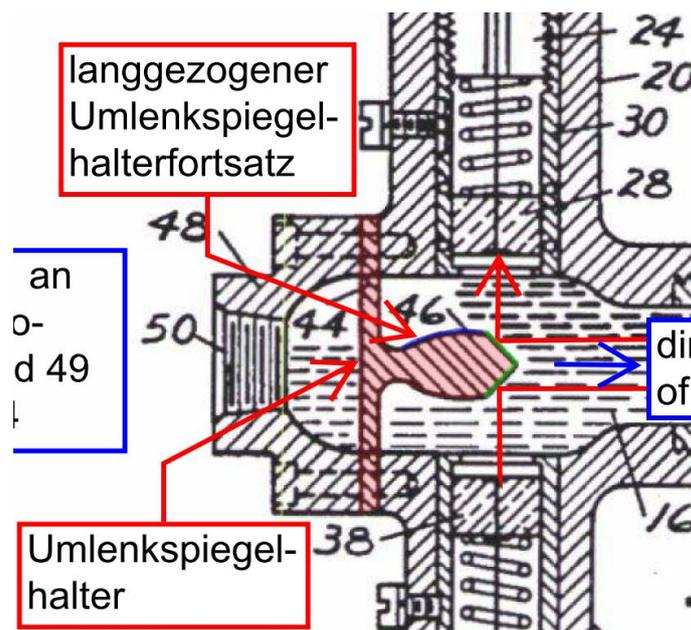
Spalte 2, Zeilen 66 bis 72: *"The crystal 38 sends a pulse of sonic energy through the tube 14 in the same direction as the flow of the fluid 49, and the crystal 52 sends a pulse through the tube in the opposite direction ... to the crystals 54 and 28, respectively"*

2d<sub>Teil</sub> mindestens einem Umlenkspiegel 46, 60, mit dem die **Ultra**Schallwelle des **Ultra**Schallwandlers 38, 52, 28, 54 umgelenkt wird,

Spalte 2, Zeilen 70 bis 72: *"After the pulses travel through the fluid, they are directed by the deflectors 60 and 46 to the crystals 54 and 28, respectively"*

2e einem Umlenkspiegelhalter

Die beiden Oberflächen des Deflektors 46, welche die Schallwellen umlenken, in nachfolgender Figur grün hervorgehoben, wirken als Umlenkspiegel. Die Teile des Deflektors 46, die die reflektierenden Oberflächen tragen, in nachfolgender Figur rot hervorgehoben, können als Umlenkspiegelhalter im Sinne des Streitpatents gelten.



Ausschnitt aus Figur 2 der Druckschrift NK4 mit Ergänzungen durch den Senat

mit einem langgezogenen Spiegelhalterfortsatz

Der in Figur 2 ersichtliche Bereich des Deflektors 46 mit ungefähr ovalem Querschnitt stellt einen langgezogenen Spiegelhalterfortsatz dar.

3a mit einer gewölbten Leitfläche an dessen Oberseite auf der Seite des Zulaufs des Mediums,

Der in Figur 2 ersichtliche Bereich des Deflektors 46 mit näherungsweise ovalem Querschnitt weist eine gewölbte Oberfläche auf, die auf das einströmende Medium eine Kraft ausübt, also eine Leitfläche darstellt.

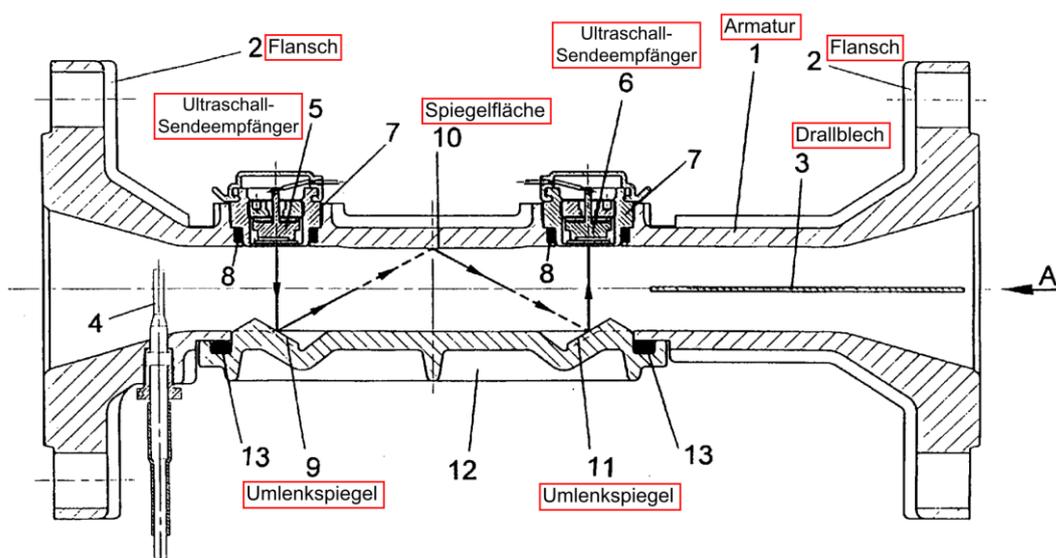
3C<sub>Teil</sub> zur Seite des Zulaufs des Mediums hin ~~derart~~ verlängert,  
Figur 2

Die NK4 offenbart nicht, dass sich durch die Gestaltung des Messrohrs 14 eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich zur Seite des Zulaufs des Mediums verschiebt. Insbesondere ist nicht feststellbar, dass sich bei der Umströmung des Deflektors 46 aus der NK4 vergleichbare Strömungsverhältnisse wie im Streitpatent ausbilden, da diese nicht nur vergleichbare Geometrien der umströmten Körper, sondern auch vergleichbare Anströmrichtungen voraussetzen würden.

Neben der Tatsache, dass es sich bei den in NK4 zur Geschwindigkeitsmessung verwendeten Schallwellen zumindest nicht explizit um Ultraschallwellen handelt (Spalte 2, Zeile 26: „sonic signals“) und damit die entsprechenden **Teile der Merkmale 1, 2c und 2d** nicht unmittelbar und eindeutig offenbart sind, ist der Druckschrift NK4 auch nicht entnehmbar, dass der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt (**Merkmal 3b**) und sich durch die Gestaltung des Messrohrs eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich zur Seite des Zulaufs des Mediums verschiebt (**Teil des Merkmals 3c**). Da eine solche Wirkung des Spiegelhalterfortsatzes („deflector 46“) in NK4 nicht beschrieben ist, könnte sie allenfalls aus einer physikalischen Ähnlichkeit der geometrischen Anordnung, d. h. sowohl der Anströmrichtungen als auch der umströmten Körper abgeleitet werden. Dies ist hier offensichtlich nicht der Fall, insbesondere ist die Wirkung des in Figur 2 vertikalen über den gesamten Durchmesser des Rohrs ausgedehnten und senkrecht zur Zeichenebene unbekanntem Teil des Umlenkspiegelhalters („baffle 44“) auf die Strömungsverhältnisse völlig unbestimmt.

4. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift EP 0 708 313 A2 (**NK5**).

Der Offenbarungsgehalt der NK5 ist in Bezug auf den Anspruch 1 des Streitpatents mit dem der NK2 vergleichbar (vgl. die jeweils einzigen Figuren der NK5 und der NK2).

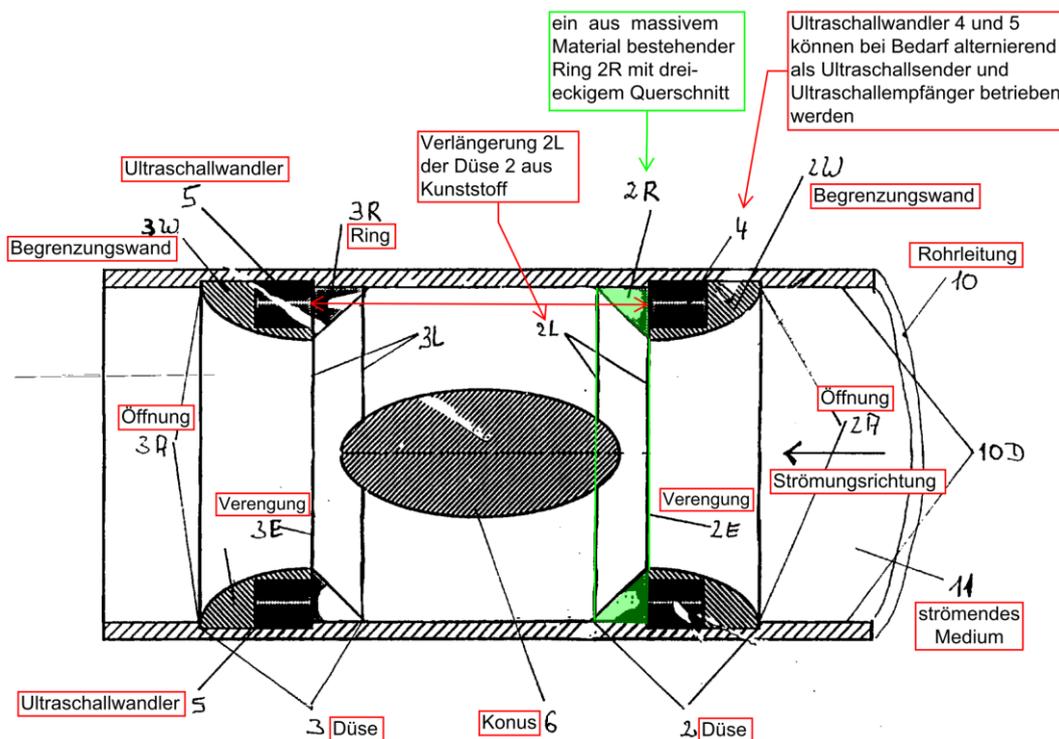


NK5, Figur

Die Druckschrift NK5 offenbart somit wie diese nicht alle Anweisungen in den **Merkmalen 3a bis 3c**; sie zeigt weder eine gewölbte Leitfläche eines Spiegelhalterfortsatzes noch, dass der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt oder sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt.

5. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift DE 43 41 542 A1 (**NK6**).

Die NK6 beschreibt eine Durchflussmessvorrichtung 1 mit zwei innerhalb einer Rohrleitung 10 angeordneten Düsen 2 und 3, welche Verengungen 2E, 3E der Rohrleitung 10 bilden. In den seitlichen Begrenzungswänden 2W bzw. 3W der Düse 2 bzw. 3 sind Ultraschallwandler 4 bzw. 5 spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet, deren Ultraschallsignale strömungsparallel in das Medium eingekoppelt werden. Die Ultraschallwandler 4 und 5 können als zylinderförmige Bauelemente, wie in Figur 1 dargestellt, ausgebildet werden (Figur 1 i. V. m. Spalte 2, Zeilen 39 bis 45 und 55 bis 66 sowie Spalte 3, Zeilen 1 bis 3 und 24 bis 26).

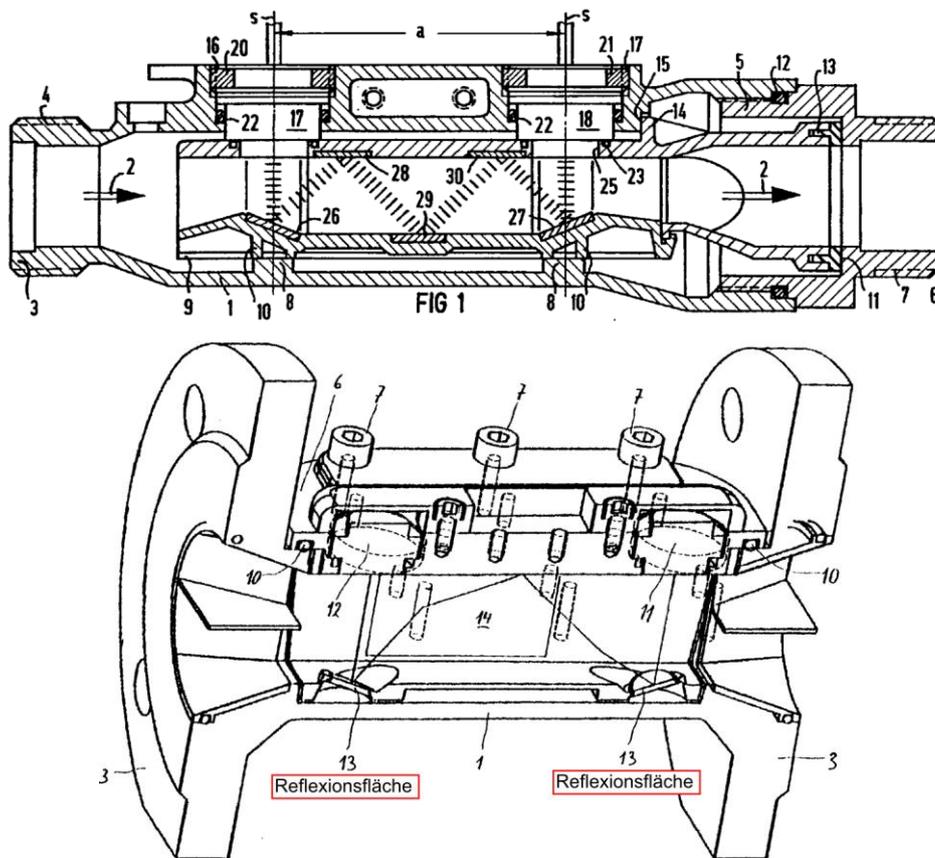


NK6, Figur 1 mit Ergänzungen durch den Senat

Damit es im Anschluss an die Verengung 2E vor den Ultraschallwandlern 4, also stromabwärts im Anschluss an die Verengung 2E, nicht zu Ablagerungen von Partikeln kommt, die in dem Medium 11 mitgeführt werden, weist die Düse 2 eine Verlängerung 2L auf. Diese Verlängerung 2L ist ein aus massivem Material bestehender Ring 2R mit dreieckigem Querschnitt, der vor den Ultraschallwandlern 4 angeordnet ist. Mit ihrer Hilfe wird im Anschluss an die Verengung 2E der Düse 2 eine Rezirkulationszone im strömenden Medium ausgebildet. Das Verlängerungsstück 3L der Düse 3 liegt der Verlängerung 2L gegenüber (Figur 1 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 7 bis 30). Umlenkspiegel oder zugehörige Spiegelhalter und damit die **Merkmale 2d bis 3c** werden in der NK6 hingegen **nicht** beschrieben.

**6.** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist auch neu gegenüber dem übrigen vorliegenden Stand der Technik nach den Druckschriften EP 0 392 294 A1 (**NK3**) und EP 0 890 826 A1 (**NK7**).

Sowohl die Druckschrift **NK3** als auch die Druckschrift **NK7**, die bereits in der Streitpatentschrift als Stand der Technik angegeben wurden, haben in Bezug auf den Anspruch 1 des Streitpatents im Wesentlichen den gleichen Offenbarungsgehalt wie die Druckschriften **NK2** und **NK5**, vergleiche insbesondere deren Figuren mit den folgenden Figuren der Druckschriften **NK3** und **NK7**.



NK3, Figur 1 und NK7, Figur 1 mit Ergänzungen durch den Senat

Diese Druckschriften offenbaren somit ebenfalls wie jene nicht alle Anweisungen in den **Merkmalen 3a bis 3c**, d. h. sie zeigen weder eine gewölbte Leitfläche eines Spiegelhalterfortsatzes noch, dass der Spiegelhalterfortsatz auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortführt oder sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt.

#### IV.

Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 beruht auf erfinderischer Tätigkeit.

1. Wie zur Beurteilung der Neuheit in Abschnitt III. dargelegt, unterscheiden sich der Ultraschallzähler zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums des erteilten Anspruchs 1 gegenüber dem gesamten vorliegenden Stand der Technik nach den Druckschriften **NK1 bis NK7** jeweils zumindest durch das **Merkmal**

**3b** und den funktionellen **Teil des Merkmals 3c**, nämlich

3b wobei der Spiegelhalterfortsatz (18) auf der Seite des Zulaufs des Mediums die Oberfläche des Umlenkspiegels (5) im Wesentlichen bündig fortführt und

3c<sup>Teil</sup> (...) derart verlängert, dass sich eine Rezirkulationszone (16) des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes (18) verschiebt.

Da keine der entgegengehaltenen Druckschriften diese Merkmale offenbart, führt auch eine Zusammenschau beliebiger Kombinationen den Fachmann nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1. Dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik kann der Fachmann zudem keine Anregungen oder Hinweise entnehmen, die es ihm nahelegen, die fehlenden Anweisungen in diesen Merkmalen zu realisieren. Auch hat er dazu aus seinem präsenten Fachwissen heraus keine Veranlassung:

**2.** Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 beruht ausgehend vom Stand der Technik nach der Druckschrift **NK5** bei Zusammenschau mit der Druckschrift **NK6** auf einer erfinderischen Tätigkeit.

a) Zwar wurde in Druckschrift **NK5** die Gefahr von verringerter Messgenauigkeit durch ungünstige Strömungsverhältnisse erkannt, insbesondere durch ein turbulent in den Messkanal einströmendes Medium, welches auch einen Drall aufweisen kann (Spalte 3, Zeilen 3 bis 9). Jedoch werden dort alternative Maßnahmen zur Lösung dieser Problematik eingesetzt, die den Fachmann von der Lehre des Streitpatents eher wegführen.

Zum einen wird durch Verwendung von mehr als zwei Umlenkspiegeln und einem gefalteten Strahlengang ein günstigerer, flacherer Anstellwinkel in Bezug auf die Richtung des strömenden Mediums erreicht – gegenüber dem von 45° beim Ultraschallzähler des Streitpatents – der bereits eine Verwirbelung des Mediums und damit die Bildung von Rezirkulationszonen vermindert (Figur).

Weiter vermittelt die Druckschrift NK5 die technische Lehre, eine Spiegelfläche gegenüber dem sie umgebenden Bereich der Armatur erhaben auszubilden, um zu vermeiden, dass durch die Nachbearbeitung der Spiegelfläche eine Stufe entsteht, die wiederum Ursache von Wirbeln und damit Messfehlern sein könnte (Spalte 4, Zeilen 20 bis 31).

Schließlich schlägt die Druckschrift NK5 zur Beruhigung einer etwaigen turbulenten Strömung und zur Beseitigung eines Dralls die Anordnung eines sog. Drallblechs im Bereich der Einlassöffnung vor, welches ein relativ dünnes Blech sein soll, damit es selbst keine Wirbel verursacht (Spalte 3, Zeilen 3 bis 16).

Die Druckschrift NK5 enthält jedoch keine Hinweise oder Anregungen, eine gewölbte Leitfläche an einem Spiegelhalterfortsatz (Merkmal 3a) vorzusehen, durch einen Spiegelhalterfortsatz die Oberfläche eines Umlenkspiegels im Wesentlichen bündig fortzuführen (Merkmal 3b) oder die Rezirkulationszone vom Umlenkspiegel in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes zu verschieben (Merkmal 3c). Derartige Maßnahmen sind bei dem Ultraschall-Durchflussmessgerät der NK5 aufgrund der vorstehend genannten alternativen Maßnahmen offensichtlich nicht erforderlich.

Eine Veranlassung für den Fachmann, trotzdem alternativ oder zusätzlich zu diesen Maßnahmen die technische Lehre in Richtung auf die Lösung des Streitpatents weiterzuentwickeln und gewölbte Leitflächen und entsprechende Verlängerungen der Spiegelhalterfortsätze zu realisieren, ist nicht zu erkennen.

b) Derartige Hinweise oder Anregungen erhält der Fachmann auch nicht durch eine Zusammenschau mit der Druckschrift (**NK6**).

Es ist bereits fraglich, ob der Fachmann bei der Verbesserung eines Ultraschallzählers zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums mit Umlenkspiegeln eine Durchflussmessvorrichtung berücksichtigen würde, bei der sich die Ultraschallwandler direkt im zu messenden Medium befinden, Ultraschallwellen parallel zur Strömungsrichtung aussenden und daher keine Umlenkspiegel benötigen.

Doch selbst wenn der Fachmann die technische Lehre der Druckschrift NK6 heranziehen und versuchen würde, diese auf die Vorrichtung der Druckschrift NK5 zu übertragen, gelangte er nicht zur Erfindung. In erster Linie wäre er dazu angeregt, dort ebenfalls die Ultraschallwandler direkt in das Messrohr zu verlagern, um auf Umlenkspiegel vollständig verzichten zu können. Ansonsten würde der Fachmann durch die NK6 lediglich angeleitet, nach einer Engstelle in einem Rohr keine stufenförmige, sondern eine im Querschnitt dreieck- bzw. rampenförmige Aufweitung vorzusehen, damit sich Wirbel nicht auf der Oberfläche der Ultraschallwandler bilden, sondern eine mögliche Rezirkulationszone stromab auf dem dreieckförmigen Profil im Anschluss an die Verengung der Rohrleitung im strömenden Medium ausgebildet wird (NK6, Spalte 3, Zeilen 11, 12 und 17 bis 23).

Damit gibt die Druckschrift NK6 mit der rampenförmigen Verlängerung gerade keine Anregungen oder Hinweise, ein Bauteil mit einer gewölbten Leitfläche an dessen Oberseite auf der Seite des Zulaufs des Mediums (Merkmal 3a) zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart zu verlängern, dass sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Zulaufs des Mediums – und damit in Gegenrichtung – verschiebt (Merkmal 3c). Auch die ebenfalls rampenförmige Verlängerung, die gemäß der Druckschrift NK6 der ersten Verlängerung gegenüberliegt, legt diese Maßnahmen nicht nahe.

**3.** Ausgehend vom Stand der Technik nach einer der Druckschriften **NK1 bis NK4 und NK7** gelangt der Fachmann ebenfalls nicht in naheliegender Weise zum Verfahren des erteilten Patentanspruchs 1.

a) Um ausgehend von der Druckschrift **NK1** zum Ultraschallzähler des erteilten Anspruchs 1 des Streitpatents zu gelangen, müsste der Fachmann zum einen den Spiegelhalterfortsatz so umgestalten, dass sich statt des Übergangs von der ebenen Umlenkspiegeloberfläche in den nahezu halbkreisförmig gewölbten Bereich des Spiegelhalterfortsatz in Form einer Kante eine im Wesentlichen bündige, stetig differenzierbare Form ergeben würde (Merkmal 3b). Zum anderen müsste er den Spiegelhalterfortsatz zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart verlängern, dass sich eine

Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt (Merkmal 3c).

Ein Hinweis oder eine Anregung für diese grundsätzliche Umgestaltung des Spiegelhalters ist der Druckschrift NK1 nicht entnehmbar, vielmehr hat der Fachmann keine Veranlassung, vom Gesamtkonzept der verwendeten Umlenkspiegelanordnung abzuweichen. Diese offenbart eine in sich abgeschlossene Lehre, von der ausgehend keine Notwendigkeit zum Modifizieren besteht, zumal das Problem von durch Rezirkulationszonen verursachten Verschmutzungen dort an keiner Stelle thematisiert wird.

Auch unter Einbeziehung der anderen Entgegenhaltungen im Verfahren kommt der Fachmann von der Lehre der NK1 nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1, insbesondere auch nicht unter Einbeziehung der Entgegenhaltung **NK2**, die hinsichtlich der Erfindung lediglich erwähnt, dass das Einspritzen von Reflektoren einen festen Sitz ermöglicht und zudem vorstehende Kanten, die Wirbel bilden und die Strömung damit stören, vermeiden (Spalte 3, Zeilen 35 bis 40 und Spalte 5, Zeilen 23 bis 29). Eine Anregung dazu, den Spiegelhalterfortsatz zur Seite des Zulaufs des Mediums hin derart zu verlängern, dass sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt (Merkmal 3c) kann der Fachmann dieser allgemeinen Angabe nicht entnehmen.

b) Ausgehend von dem Stand der Technik nach der Druckschrift **NK4** liegt es nicht nahe, alle dort fehlenden Anweisungen gemäß den Merkmalen 1, 2c und 2d sowie 3b und 3c vorzusehen.

Zwar mag der Fachmann Veranlassung haben, für die in der Druckschrift NK4 zur Bestimmung der Durchflussmenge eines strömenden Mediums verwendeten Schallwellen konkret Ultraschallwellen einzusetzen und damit die entsprechenden Teile der Merkmale 1, 2c und 2d zu realisieren.

Darüber hinaus besteht für ihn jedoch keine Veranlassung, vom Gesamtkonzept der verwendeten Umlenkspiegelanordnung abzuweichen. Diese offenbart eine in sich ab-

geschlossene Lehre, von der ausgehend keine Notwendigkeit zum Modifizieren besteht, zumal das Problem von durch Rezirkulationszonen verursachte Verschmutzungen in der Druckschrift NK4 nicht adressiert wird. Außerdem würde aufgrund der symmetrischen Geometrie des Spiegelhalters und seiner Orientierung parallel zur Strömungsrichtung auch weder eine im Wesentlichen bündige Fortführung der Oberfläche des Umlenkspiegels (Merkmal 3b) noch eine Verlängerung des Spiegelhalterfortsatz zur Seite des Zulaufs des Mediums notwendigerweise bewirken, dass sich eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschiebt (Merkmal 3c).

c) Auch ausgehend von einer der Druckschriften **NK2, NK3 und NK7**, die jeweils die **Merkmale 3a bis 3c**, wonach der Spiegelhalterfortsatz eine gewölbte Leitfläche haben und eine Rezirkulationszone in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschoben werden soll, nicht offenbaren, gelangt der Fachmann nicht in naheliegender Weise zur technischen Lehre des Streitpatents gemäß dem erteilten Anspruch 1. Zwar haben diese Druckschriften jeweils allgemein die Gefahr von Verschmutzungen erkannt. Sie lehren aber eine andere Lösung für die Problematik von großen Druckdifferenzen, turbulenten Strömungen und dadurch erzeugten Rezirkulationszonen mit nachfolgender Verschmutzung der Umlenkspiegel.

Allen Anordnungen nach den Druckschriften NK2, NK3 und NK7 – deren Offenbarungsgehalt in Bezug auf den Anspruch 1 des Streitpatents mit dem der Druckschrift NK5 vergleichbar ist (vgl. Figur 1) – ist gemein, dass sich durch die Verwendung von mehr als zwei Umlenkspiegeln und einem mehrfach gefalteten Strahlengang ein günstigerer, flacherer Anstellwinkel – gegenüber dem von 45° beim Ultraschallzähler des Streitpatents – gegen das strömende Medium ergibt (z. B. NK3, Spalte 2, Zeilen 25 bis 30: „... ist durch die geringe Neigung der Reflexionsflächen erreicht, daß die Wirbelbildung in Flußrichtung hinter den Reflexionsflächen gering bleibt, so daß sich keine ausgeprägten Schmutzecken bilden können.“ und Spalte 4, Zeilen 23 bis 31: „Durch die beschriebene 5-fache Reflexion des Ultraschallstrahlenbündels ist zum einen erreicht, daß der Neigungswinkel der unterhalb der Ultraschallwandler 18, 19 angeordneten Reflexionsflächen 26, 27 so gering gehalten werden kann, daß hinter diesen nur eine unwesentliche Verwirbelung des Mediums und damit eine entsprechend

*geringe Neigung zur Entstehung von Schmutzecken besteht.“).*

Eine Veranlassung für den Fachmann, alternativ oder zusätzlich zu diesen Maßnahmen die technische Lehre in Richtung auf die Lösung des Streitpatents weiterzuentwickeln und gewölbte Leitflächen sowie Verlängerungen der Spiegelhalterfortsätze zu realisieren, um eine Rezirkulationszone des Mediums in den Bereich des Spiegelhalterfortsatzes verschieben können ist, nicht zu erkennen.

## **V.**

Aus diesem Gründen erweist sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in seiner erteilten Fassung als patentfähig. Die Unteransprüche 2 bis 6 haben durch ihren Rückbezug auf Patentanspruch 1 ebenso Bestand.

## **VI.**

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 Satz 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 S. 1 ZPO.

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit folgt aus § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 S. 1 und S. 2 ZPO.

**VII.**

**Rechtsmittelbelehrung**

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufung ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber innerhalb eines Monats nach Ablauf von fünf Monaten nach Verkündung, durch einen in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt als Bevollmächtigten schriftlich oder in elektronischer Form beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, einzulegen.

Dr. Schnurr

Müller

Matter

Dr. Söchtig

Dr. Haupt

nl