



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 15/11

(Aktenzeichen)

Verkündet am
23. Oktober 2014

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2007 002 672.4-53

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 23. Oktober 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Morawek, der Richterin Eder sowie der Richter Dipl.-Ing. Baumgardt und Dipl.-Phys. Dr. Forkel

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Rechtsbeschwerde wird zugelassen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung wurde am 18. Januar 2007 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Sie trägt die Bezeichnung

„Verfahren zur Zustandsermittlung eines Körpers“.

Die Anmeldung wurde von der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamtes mit Beschluss vom 8. Februar 2011 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des geltenden Patentanspruches 1 unter das Patentierungsverbot des § 1 PatG falle, da die einzelnen Schritte des beanspruchten Verfahrens einen Algorithmus und somit eine mathematische Methode als solche darstellten.

Gegen diesen Beschluss ist die Beschwerde der Anmelderin gerichtet.

Die Anmelderin stellte den Antrag,

den angegriffenen Beschluss aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

gemäß Hauptantrag mit
Patentansprüchen 1-6 vom 21.10.2014,
noch anzupassender Beschreibung Seiten 1, 4 vom 27.11.2007,
eingegangen am 29.11.2007,
Seite 3 vom 27.07.2009, eingegangen am 29.07.2009,
Seiten 2, 5-7 und
3 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1-5b, jeweils vom Anmeldetag;

gemäß Hilfsantrag mit
Patentansprüchen 1-3 vom 21.10.2014,
im Übrigen wie Hauptantrag.

Die Anmelderin beantragte die Zulassung der Rechtsbeschwerde mit folgender Frage: Ist es die Lösung eines konkreten technischen Problems mit technischen Mitteln, wenn die von einer Rechenvorrichtung zu verarbeitenden Daten vor deren Verarbeitung so aufbereitet werden, dass durch deren Aufbereitung auf die technischen Gegebenheiten der Rechenvorrichtung Rücksicht genommen wird?

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt ist die Druckschrift

**D1: MUSICKI, D.; MORELANDE, M. R.: Gate Volume Estimation for Target Tracking. In: Proceedings of the Seventh International Conference on Information Fusion, FUSION 2004 [online]. Mountain View, USA; International Society of Information Fusion, 2004 [recherchiert am 25.07.2007], S. 455-462. ISBN: 91-7056-115-X. Im Internet:
URL:<http://www.fusion2004.foi.se/papers/IF04-0455.pdf>**

genannt worden.

Vom Senat wurden zusätzlich noch die Druckschriften

D2: US 2004/0012522 A1

sowie

D3: YOUNG, W. A.: Comparison of Collision Detection Algorithms, 2004 [online]. CS 741, Spring 2004 [recherchiert am 09.09.2014]. Im Internet: <URL: https://web.archive.org/web/*/http://www.tonyyoung.ca:80/cs741paper.pdf>

eingeführt.

Der geltende Patentanspruch 1 gemäß **Hauptantrag**, hier mit einer möglichen Gliederung versehen, lautet (nach Korrektur eines offensichtlichen Schreibfehlers):

- (a) Verfahren zur Ermittlung eines Flugzeugzustandes, nämlich der Position, Geschwindigkeit und Lage des Flugzeugs, umfassend die Schritte:
- (b) Bestimmung einer Anzahl n von Messwerten \bar{x}_i mit $i = 1, \dots, n$ einer Trägheitsanlage, welche den Flugzeugzustand bestimmt, wobei die Messwerte \bar{x}_i Punkte im k -dimensionalen Raum darstellen,
- (c) Verarbeiten der Messwerte \bar{x}_i in einem Kalman-Filter zur Schätzung des Flugzeugzustandes,

dadurch gekennzeichnet, dass

- (d) für jede Anzahl n von Messwerten \vec{x}_i der Trägheitsanlage eine erste Größe \vec{m}_n und eine zweite Größe r_n berechnet wird werden und
- (e) diese berechneten Größen dem Kalman-Filter zur Weiterverarbeitung zugeführt werden, wobei
- (f) die Größe \vec{m}_n der Mittelpunktsvektor und die Größe r_n der Radius einer k -dimensionalen Kugel B_n sind, innerhalb welcher alle Punkte \vec{x}_i mit $i = 1, \dots, n$ liegen;
- (g) wobei die Kugel B_n eine möglichst kleine k -dimensionale Kugel ist, welche ausnahmslos alle Punkte \vec{x}_i mit $i = 1, \dots, n$ der Anzahl n von Messwerten enthält.

Zum nebengeordneten Patentanspruch 5 sowie zu den Unteransprüchen 2 bis 4 und 6 wird auf die Akte verwiesen.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag** umfasst neben den Merkmalen (a) bis (g) noch die folgenden Merkmale (nach redaktioneller Änderung):

- (h) wobei der Mittelpunkt \vec{m}_n und der Radius r_n ausgehend von Startwerten \vec{m}_0 und r_0 wie folgt rekursiv bestimmt werden (Rekursionsschritt):
 - (h1) Angenommen, die Beziehung $|\vec{x}_i - \vec{m}_v| \leq r_v$ sei für alle $i \leq v$ erfüllt.
Wenn auch $|\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v| \leq r_v$ gilt, wird $\vec{m}_{v+1} = \underline{\underline{\vec{m}_v}}$ und $r_{v+1} = r_v$ gesetzt.

(h2) Wenn hingegen $|\bar{x}_{\nu+1} - \bar{m}_{\nu}| > r_{\nu}$ gilt, wird

$\bar{m}_{\nu+1} = \alpha \cdot \bar{m}_{\nu} + \beta \cdot \bar{x}_{\nu+1}$ und $r_{\nu+1} = \alpha \cdot |\bar{x}_{\nu+1} - \bar{m}_{\nu}|$ gesetzt,

wobei $\alpha = \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{r_{\nu}}{|\bar{x}_{\nu+1} - \bar{m}_{\nu}|} \right)$ und

$\beta = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{r_{\nu}}{|\bar{x}_{\nu+1} - \bar{m}_{\nu}|} \right)$ ist.

Wiederholung des Rekursionsschrittes für $\nu = 0, \dots, n$;

(i) wobei die Startwerte \bar{m}_0 und r_0 durch folgende Schritte bestimmt werden:

(i1) Bestimmung eines k -dimensionalen Quaders aus den minimalen Koordinaten k_{\min_y} und maximalen Koordinaten k_{\max_y} mit $y = 1, \dots, k$ aller Punkte \bar{x}_i in den k Dimensionen,

(i2) Bestimmen einer k -dimensionalen Kugel mit dem Radius r_0 und dem Mittelpunkt \bar{m}_0 , wobei \bar{m}_0 der Mittelpunktvektor des k -dimensionalen Quaders und r_0 die Hälfte der längsten Strecke aus der Menge der Koordinatenpaare k_{\min_y} und k_{\max_y} in jeder Dimension (d. h. die Hälfte der längsten Kantenlänge des Quaders) ist.

Zum nebengeordneten Patentanspruch 2 sowie zum Unteranspruch 3 wird wieder auf die Akte verwiesen.

Die Anmelderin trägt vor, dass der Gegenstand der Anmeldung ein Verfahren zur Ermittlung eines Flugzeugzustandes, nämlich der Position, Geschwindigkeit und Lage des Flugzeugs, darstelle, welches zur Flugzeugsteuerung genutzt werden könne. Der Vorteil der Erfindung bestehe in der Art der Aufbereitung von Messwerten, bevor diese einem Kalman-Filter, das mittels eines Fehlermodells aus der

Vielzahl von Messwerten einen Schätzwert für den Zustand bestimmen, zur weiteren Verarbeitung zugeführt würden. Die Aufbereitung der Messwerte führe insbesondere zu einer drastischen Reduktion der vom Kalman-Filter zu verarbeitenden Datenmengen, was eine Echtzeitverarbeitung erst möglich mache, und erhöhe gleichzeitig die Flugsicherheit. Damit löse die Erfindung ein konkretes technisches Problem mit technischen Mitteln und sei dem Patentschutz grundsätzlich zugänglich.

Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 sei darüber hinaus neu und beruhe auch auf erfinderischer Tätigkeit.

II.

Die Beschwerde wurde rechtzeitig eingelegt und ist auch sonst zulässig. Sie hat jedoch keinen Erfolg, da die jeweiligen Verfahren des Patentanspruchs 1 gemäß Haupt- und Hilfsantrag nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhen, wobei diejenigen Merkmale, die zu einer technischen Problemlösung nichts beitragen, nicht zu berücksichtigen sind, gemäß BGH GRUR 2011, 125 - *Wiedergabe topografischer Informationen*, Leitsatz b) (§ 1 Abs. 1 in Verbindung mit § 4 Satz 1 PatG).

1. Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung eines Flugzeugzustandes.

Laut Beschreibung würden für die Kontrolle von Fahrzeugen, z. B. Kraftfahrzeugen oder Flugzeugen in zunehmendem Maße elektronische Systeme eingesetzt, welche die direkte Steuerung durch den Fahrer bzw. Piloten entweder ergänzten oder sogar teilweise ersetzen. Beispiele hierfür seien Antiblockiersysteme (ABS) sowie die elektronische Fahrzeugstabilisierung (ESP).

Ebenso würden in Fertigungsprozessen, z. B. in der Automobilindustrie oder bei der Bestückung von Leiterplatten Roboter eingesetzt, deren Steuerung immer mehr von elektronischen Systemen übernommen werde (Offenlegungsschrift, [0001]-[0003]).

Derartige Systeme benötigten eine möglichst genaue und zuverlässige Kenntnis des aktuellen Systemzustandes. So sei z. B. der Zustand eines Flugzeugs im einfachsten Fall durch Messgrößen wie Position, Geschwindigkeit und Lagewinkel gekennzeichnet. Der Zustand eines Bestückungsautomaten könne im einfachsten Fall durch die Position des Roboterarms beschrieben werden. Je nach Modellierungsaufwand könne der Zustand eines Körpers aber noch eine Reihe anderer Größen umfassen. Da nicht alle relevanten Zustandsgrößen einer einfachen Messung zugänglich seien, müssten sie zum Teil mit Hilfe von Modellen abgeschätzt werden, wobei die Schätzungen durch einen Vergleich mit den Messwerten beobachtbarer Größen abgeglichen werden könnten. Problematisch sei dabei, dass sowohl die modellierten Prozesse innerhalb des Fahrzeugs oder die Position eines Roboterarms als auch die Messung der Kontroll- bzw. Steuergrößen einem Rauschen unterlägen. Außerdem würden manche Prozesse innerhalb des zu beobachtenden Systems oftmals durch nichtlineare Funktionen beschrieben, so dass deren Modellierung einen erheblichen Rechenaufwand mit sich bringe (Offenlegungsschrift, [0004]).

Bekanntlich lieferten die für eine Zustandsermittlung angewandten Messverfahren als Messergebnisse Punktmengen in einem mehrdimensionalen (Zustands-)Raum (wobei jede Messgröße durch eine Dimension repräsentiert wird: Position, Geschwindigkeit u. a.). Eine Vielzahl von Messergebnissen, wie sie z. B. im Laufe einer Messreihe entstehe, werde dann durch eine Punktwolke in einem mehrdimensionalen Raum dargestellt. Ein Beispiel für solche Zustandsmessungen sei die hochfrequente Aufzeichnung von Luftdaten eines Flugzeugs, die aus statischem Druck und Staudruck oder aber aus Anstellwinkel und Schiebewinkel bestehen. Jede Messung ergebe hier für sich gesehen einen Punkt in einem zwei-

dimensionalen Raum. Weitere Luftdaten könnten hinzugenommen werden, wodurch sich aber auch die Dimension des betrachteten (Zustands-)Raumes erhöhe.

Zur Schätzung des Zustandes aus den Messergebnissen werde die ermittelte Punktemenge an ein Kalman-Filter weitergeleitet. Dabei bestehe allerdings der Nachteil, dass die Einzelmessungen, die durch die Punktemengen repräsentiert würden, gewöhnlich stark verrauscht seien, und dass aufgrund der vom Kalman-Filter zu verarbeitenden großen Datenmenge eine zeitnahe Ausgabe des geschätzten Zustandes nicht möglich sei (Offenlegungsschrift, [0006]-[0011]).

Die der Anmeldung zugrundeliegende objektive **Aufgabe** sieht der Senat darin, aus den relevanten physikalischen Messgrößen, die gewöhnlich einem Rauschen unterliegen, in Echtzeit einen wahren Systemzustand für ein Flugzeug zu ermitteln.

Als **Fachmann**, der mit der Aufgabe betraut wird, ein Verfahren zur Ermittlung eines Flugzeugzustandes zu verbessern, dürfte ein berufserfahrener Maschinenbauingenieur anzusehen sein, welcher über fundierte Kenntnisse in der Messtechnik, insbesondere im Flugzeugbau verfügt.

2. Zum Hauptantrag

Der Hauptantrag ist nicht gewährbar, weil der Gegenstand seines Patentanspruchs 1 bei Berücksichtigung nur derjenigen Merkmale, die die Lösung eines technischen Problems mit technischen Mitteln bestimmen, nicht auf einer erfindnerischen Tätigkeit beruht (§ 4 Satz 1 PatG).

2.1 Der Patentanspruch 1 bedarf der Auslegung.

Zur Lösung der genannten Aufgabe schlägt der Patentanspruch 1 ein Berechnungsverfahren mit den Merkmalen **(a)** bis **(g)** vor.

Das beanspruchte Verfahren dient dazu, den Zustand eines Flugzeugs, nämlich die Position, Geschwindigkeit und Lage des Flugzeugs zu ermitteln (Merkmal **(a)**). Laut Beschreibung werden die für die Zustandsermittlung erforderlichen Messgrößen mit Hilfe einer Trägheitsanlage aus Beschleunigungs- und Drehgeschwindigkeitsdaten bestimmt, die von Inertialsensoren (Beschleunigungs- und Drehratensensoren) kontinuierlich gemessen werden (Offenlegungsschrift, [0036]).

Laut Merkmal **(b)** wird eine Anzahl n von Messwerten \vec{x}_i mit $i = 1, \dots, n$ der Trägheitsanlage bestimmt. Dabei stellen die Messwerte \vec{x}_i Punkte innerhalb eines mehrdimensionalen (k -dimensionalen) Raumes dar, die den Flugzeugzustand bestimmen sollen.

Zur Schätzung des Flugzeugzustandes werden die Messwerte \vec{x}_i in einem Kalman-Filter zusammengeführt und dort verarbeitet (Merkmal **(c)**). In der Beschreibung wird hierzu ausgeführt, dass das Kalman-Filter mit Hilfe eines Fehlermodells aus den vorliegenden Daten einen optimalen Schätzwert errechnet, der im Allgemeinen genauer ist als das Ergebnis der Einzelsensoren (Offenlegungsschrift, [0039]).

Wegen der großen Menge an anfallenden Messwerten werden diese aber nicht alle unmittelbar an das Kalman-Filter geleitet. Um aufgabengemäß eine schnellere Bestimmung des wahren Systemzustandes des Flugzeugs zu erzielen, werden für jede Anzahl n von Messwerten \vec{x}_i der Trägheitsanlage eine erste Größe \vec{m}_n sowie eine zweite Größe r_n berechnet (Merkmal **(d)**) und nur diese beiden zur Weiterverarbeitung dem Kalman-Filter zugeführt, um Navigationssignale zu erzeugen (Merkmal **(e)**).

Merkmal **(f)** besagt, dass die Größe \vec{m}_n den Mittelpunktvektor und die Größe r_n den Radius einer mehrdimensionalen (k -dimensionalen) Kugel B_n repräsentieren,

innerhalb welcher alle Punkte \bar{x}_i (mit $i = 1, \dots, n$) der Messungen des jeweiligen Zustands liegen.

Laut Merkmal **(g)** soll die mehrdimensionale Kugel B_n so bestimmt werden, dass sie nicht nur ausnahmslos alle Punkte \bar{x}_i beinhaltet sondern darüber hinaus ein möglichst kleines, die Punkte \bar{x}_i umschließendes „Volumen“ aufweist, d. h. für eine Kugel B_n soll der kleinste Radius ermittelt werden, bei dem die Kugel B_n noch alle Punkte \bar{x}_i umfasst.

Dadurch, dass in der Kugel B_n viele Messpunkte zusammengefasst sind, ist laut Beschreibung das Rauschen des Mittelpunkts \bar{m}_n gegenüber dem Rauschen der einzelnen Messpunkte deutlich unterdrückt (Offenlegungsschrift, [0015]).

2.2 Zur Beurteilung der beanspruchten Lehre ist die Druckschrift **D2** von besonderer Bedeutung. Sie beschreibt insbesondere ein Verfahren nach den Merkmalen **(a)** bis **(c)** des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag.

Die Druckschrift **D2** offenbart ein anpassungsfähiges, integriertes System aus Trägheitsanlage („Inertial Navigation System“ INS) und satellitengestütztem Navigationssystem („Global Positioning System“ GPS). Die Druckschrift lehrt außerdem ein Verfahren zur Integration von GPS und INS Daten mit dem Ziel, eine genauere Navigationslösung bereitzustellen. Das vorgestellte System bzw. Verfahren beruht auf einem gekoppelten INS und GPS-System, wobei der GPS Empfänger Nachlaufschleifen („Tracking Loops“) mit anpassungsfähigen Bandbreiten aufweist (Abstract; [0006]; [0007]).

Alles in allem offenbart die Druckschrift **D2** damit ein Verfahren zur Ermittlung des Zustandes eines Flugzeugs (Seite 1, [0001], [0002]; siehe „military aircraft and missiles“).

Das bekannte Verfahren, das auf einem integrierten GPS und INS System beruht, ermöglicht die Messung der Position, Geschwindigkeit und Flughöhe (Seite 1, [0002], [0034]) des Flugzeugs. Außerdem wird dessen Lage mittels Kreiselinstrumenten ([0002], siehe „gyroscopes“) bestimmt (Merkmal **(a)**).

Die Messwerte der betrachteten Messgrößen werden von einer Trägheitsanlage (Seite 1, [0002]; Seite 3, [0034]; siehe INS), aber auch von einem GPS System geliefert (Seite 3, [0033]; siehe „GPS receiver“). Dass die zu einem gewissen Zeitpunkt ermittelten Messwerte in einer mehrdimensionalen Datenstruktur, z. B. einem Vektor zusammengefasst werden können, ist nur eine dem Fachmann vertraute Art der Beschreibung einer solchen Menge von Messpunkten (Merkmal **(b)**).

Laut Druckschrift **D2** werden die Messwerte zur Bildung von Navigationssignalen einem Kalman-Filter zugeführt, das den „wahren“ Systemzustand abschätzt (Seite 3, [0033], [0034] – Merkmal **(c)**).

Aus der Druckschrift **D2** ist außerdem bekannt, Messwerte über das Iterationsintervall des Kalman-Filters zu mitteln und anstatt der Einzeldaten nur den zugehörigen Mittelwert dem Kalman-Filter zuzuführen (Seite 2, [0020]; Seite 3, rechte Spalte; siehe Anspruch 5). Außerdem ist für den Fachmann im gegebenen Zusammenhang selbstverständlich, dass die in der Druckschrift **D2** zur Bestimmung des Kalman Gains genannte Messrauschkovarianz R (Seite 2, [0028]) auf der Angabe einer Messunsicherheit beruht, die in Gestalt einer geeigneten statistischen Größe, z. B. als Varianz bzw. Standardabweichung dem Filter notwendigerweise bereitgestellt werden muss. Aus der Druckschrift **D2** ist somit bekannt, dass das Kalman-Filter anstelle einer großen Menge von Messwerten lediglich zwei repräsentative statistische Größen, nämlich Mittelwert und Messunsicherheit, für eine Navigation verarbeitet (teilweise Merkmal **(e)**). Dass es sich bei den zwei statistischen Größen um den Mittelpunkt und den Radius einer mehrdimensionalen Kugel im Rahmen eines speziellen Mittelungsverfahrens handelt, geht aus der Druckschrift allerdings nicht hervor (restlicher Teil von Merkmal **(e)**).

2.3 Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist durch die Druckschrift **D2** nahegelegt, da die Unterscheidungsmerkmale **(d)**, **(f)** und **(g)** sowie der Rest von Merkmal **(e)** zu einer technischen Problemlösung nicht beitragen und daher bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht zu berücksichtigen sind (BGH a. a. O. - *Wiedergabe topografischer Informationen*).

Die Anmeldung geht davon aus, dass bei den bekannten Verfahren zur Zustandsermittlung eines Körpers die zu verarbeitenden Einzelmessungen stark verrauscht sind und dass infolge der an das Kalman-Filter gelieferten großen Datenmengen die Ermittlung eines geschätzten Zustandes in Echtzeit nicht möglich ist. Um das Rauschen der Einzelmessungen zu reduzieren und die an das Kalman-Filter gelieferte Datenmenge zu limitieren, sieht bereits die Druckschrift **D2** eine Mittelung von Messwerten vor dem Kalman-Filter vor (Seite 2, [0020]). Die Anmeldung unterscheidet sich hiervon durch den Vorschlag eines speziellen Mittelungsverfahrens, nämlich eines „Bounding Sphere“ Algorithmus, nach dem die Vielzahl der von der Trägheitsanlage erfassten Messwerte in einer Messreihe ersetzt werden durch den Mittelpunkt und den Radius einer mehrdimensionalen Kugel, innerhalb der alle Messwerte (die ja durch mehrdimensionale Zustandsvektoren repräsentiert werden) liegen sollen (Merkmale **(d)** bis **(g)**). Lediglich Mittelpunkt und Radius werden dann an das Kalman-Filter weitergeleitet. Die Unterscheidungsmerkmale zeigen, dass sich die beanspruchte Lehre von dem aus der Druckschrift **D2** bekannten Stand der Technik lediglich in Merkmalen eines speziellen Mittelungsverfahrens unterscheidet, welches auf rein mathematische Weise abweichende Messwerte stärker berücksichtigt. Die Entscheidung darüber, ob für eine Messwertaufbereitung vor dem Kalman-Filter z. B. eine arithmetische Mittelung oder aber ein „Bounding Sphere“ Rechenverfahren gewählt wird, orientiert sich aus fachmännischer Sicht in erster Linie an der gewünschten Genauigkeit der Ergebnisse sowie dem Konvergenzverhalten des zugrundeliegenden Rechenverfahrens, demnach also an Eigenschaften numerischer Lösungsansätze ohne jeglichen technischen Bezug. Eine technische Leistung, wie sie möglicherweise für die Umsetzung des

beanspruchten Mittelungsverfahrens bei Gebrauch von technischen Mitteln zu erbringen war, ist ersichtlich nicht Gegenstand des Patentanspruchs 1.

Die Unterschiedsmerkmale beruhen allenfalls auf Überlegungen aus der Datenmodellierung, der Statistik und der Geometrie. Sie setzen keine auf technischen Überlegungen beruhenden Erkenntnisse voraus und sind daher bei der Prüfung auf erfinderische Tätigkeit nicht zu berücksichtigen (Merkmale **(d)**, **(f)**, **(g)**, restlicher Teil von Merkmal **(e)**).

Nach Überzeugung des Senats kann auch die Tatsache, dass die zu verarbeitenden Daten technische Daten sein sollen, allein keine Grundlage dafür liefern, den Unterschiedsmerkmalen einen Teilaspekt zuzubilligen, der ein technisches Problem bewältigt (vgl. BGH GRUR 2005, 143 - *Rentabilitätsermittlung*, III. 4c letzter Absatz).

2.4 Die Anmelderin argumentiert, das technische Problem der Anmeldung bestehe darin, den Aufwand für die Ermittlung der Position eines Flugzeugs zu reduzieren und gleichzeitig die Genauigkeit der Positionsermittlung nicht zu verfälschen. Indem die Mehrzahl von Messwerten durch Angabe eines Mittelwertes und eines Radius beschrieben werde, werde die Menge der Messwerte reduziert, also auch ein benötigter Aufwand für Übertragung und Verarbeitung dieser Messwerte verringert, wobei mit dieser Datenreduktion kein Informationsverlust einhergehe, weil auch Extremwerte berücksichtigt würden.

Das Problem, den Rechenaufwand zur Ermittlung des Zustandes eines Flugkörpers zu senken, wird aber bereits durch das Verfahren der Druckschrift **D2** gelöst. Indem dort die Messwerte der Sensoren über das Iterationsintervall des Kalman-Filters gemittelt werden, werden dem Kalman-Filter für eine Weiterverarbeitung anstatt einer größeren Datenmenge immer nur Mittelwert und Messunsicherheit zugeführt (siehe oben), um daraus einen Zustand des Flugkörpers vorausszusagen. Daher braucht die Frage, ob es sich bei einer solchen Datenreduktion um

einen Teilaspekt handelt, der ein technisches Problem bewältigt, nicht entschieden zu werden.

Die Anmelderin führt ferner aus, ein wesentlicher Vorteil des beanspruchten Verfahrens bestehe darin, dass der Einfluss von Extremwerten, also stark abweichenden Messwerten, durch das vorgeschlagene spezielle Mittelungsverfahren nicht so stark verringert werde, wie dies bei einer einfachen Mittelwertbildung über alle Messwerte in Abhängigkeit von der Anzahl der Messwerte der Fall sei. Gerade weil bei einer Menge von Messwerten von vornherein nicht klar sei, ob es sich bei einem Extremwert um einen Messfehler handle oder ob die übrigen Messwerte durch einen Messfehler zu Stande gekommen seien, dürfe der Einfluss eines Extremwertes rechnerisch nicht zu stark unterdrückt werden, z. B. dürften drastische Entfernungsänderungen zu Hindernissen oder Flughöhenänderungen durch eine falsche Gewichtung im Rechenverfahren nicht verlorengehen. In diesem Sinne eigne sich das beanspruchte Verfahren für sicherheitskritische Anwendungen in Flugzeugen und beruhe daher auch auf technischen Überlegungen.

Ein solcher Vorteil ist aber weder nachvollziehbar noch in den Anmeldungsunterlagen ursprünglich offenbart, so dass er als Beweisanzeichen für das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit nicht herangezogen werden kann.

Zwar kann der Anmelderin darin gefolgt werden, dass im beanspruchten Rechenverfahren eine andere Art der Mittelwertbildung erfolgt, was sich u. a. in unterschiedlichen relevanten statistischen Größen widerspiegelt (statt Mittelwert und Standardabweichung hier: Kugelmittelpunkt und Kugelradius) und eine stärkere Berücksichtigung der Extremwerte zur Folge hat, als es bei üblicher Mittelwertbildung der Fall wäre. Jedoch kann daraus, dass Extremwerte relativ zu den übrigen Messwerten stärker berücksichtigt werden, angesichts der Messunsicherheit von Sensoren oder des Auftretens von äußeren Störeinflüssen (z. B. Störimpulse, unerwünschte Reflexionen von Schall- und elektromagnetischen Wellen, Weterinflüsse) eine Erhöhung der Sicherheit allein nicht abgeleitet werden. Die

Frage, ob es sich bei festgestellten Extremwerten um Artefakte, also unechte Ergebnisse, deren stärkere Berücksichtigung die Sicherheit eher beeinträchtigt, oder aber um „reale Messwerte“ handelt, die eine stärkere Gewichtung rechtfertigen, ist vielmehr eng verknüpft mit Erwägungen aus der Statistik und daher nicht eindeutig zu beantworten. Eine verlässliche Aussage über einen etwaigen Beitrag des geschilderten Mittelungsverfahrens zu Navigations- und Flugsicherheit kann definitiv nicht getroffen werden.

Davon abgesehen, ist die konkrete Lehre, dass eine stärkere Berücksichtigung der Extremwerte sich in irgendeiner Weise insbesondere für Navigations- und Flugsicherheit vorteilhaft auswirken könnte, in den ursprünglichen Unterlagen nirgendwo erwähnt. Es erscheint fraglich, ob der von der Anmelderin nachträglich herangezogene und in den Anmeldungsunterlagen nicht offenbarte Vorteil einer Unterstützung sicherheitskritischer Anwendungen durch das spezielle Mittelungsverfahren als Anzeichen für die erfinderische Tätigkeit und für das Vorliegen von auf technischen Überlegungen beruhenden Erkenntnissen herangezogen werden kann (vgl. BGH GRUR 1971, 403 - *Hubwagen*; BGH GRUR 1960, 542 – *Flugzeugbetankung I*).

2.5 Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann, sind auch die abhängigen Patentansprüche 2 bis 4 und 6 sowie der nebengeordnete Patentanspruch 5 nicht gewährbar (BGH GRUR 1997, 120 - *Elektrisches Speicherheizgerät*).

3. Zum Hilfsantrag

Der Hilfsantrag kann nicht günstiger beurteilt werden, da die zusätzlichen Merkmale nicht zu berücksichtigen sind.

3.1 Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag durch die Merkmalsgruppen **(h)** und **(i)**:

(h) wobei der Mittelpunkt \vec{m}_n und der Radius r_n ausgehend von Startwerten \vec{m}_0 und r_0 wie folgt rekursiv bestimmt werden (Rekursionsschritt):

(h1) Angenommen, die Beziehung $|\vec{x}_i - \vec{m}_v| \leq r_v$ sei für alle $i \leq v$ erfüllt.

Wenn auch $|\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v| \leq r_v$ gilt, wird $\vec{m}_{v+1} = \underline{\underline{\vec{m}_v}}$ und $r_{v+1} = r_v$ gesetzt.

(h2) Wenn hingegen $|\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v| > r_v$ gilt, wird $\vec{m}_{v+1} = \alpha \cdot \vec{m}_v + \beta \cdot \vec{x}_{v+1}$ und $r_{v+1} = \alpha \cdot |\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v|$ gesetzt,

wobei $\alpha = \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{r_v}{|\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v|} \right)$ und

$\beta = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{r_v}{|\vec{x}_{v+1} - \vec{m}_v|} \right)$ ist.

Wiederholung des Rekursionsschrittes für $v = 0, \dots, n$;

und

(i) wobei die Startwerte \vec{m}_0 und r_0 durch folgende Schritte bestimmt werden:

(i1) Bestimmung eines k -dimensionalen Quaders aus den minimalen Koordinaten k_{\min_y} und maximalen Koordinaten k_{\max_y} mit $y = 1, \dots, k$ aller Punkte \vec{x}_i in den k Dimensionen,

(i2) Bestimmen einer k -dimensionalen Kugel mit dem Radius r_0 und dem Mittelpunkt \vec{m}_0 , wobei \vec{m}_0 der Mittelpunktsvektor des k -dimensionalen Quaders und r_0 die Hälfte der längsten Strecke aus der Menge der Koordinatenpaare k_{\min_y} und k_{\max_y} in jeder Dimension

(d. h. die Hälfte der längsten Kantenlänge des Quaders) ist.

Die Merkmalsgruppe **(h)** beschreibt die Rekursionsschritte zur Ermittlung des minimalen Kugelvolumens, welches gerade noch alle Messpunkte umfasst, sowie des zugehörigen Mittelpunktsvektors und des Radius. Über geeignete Fallunterscheidungen werden Mittelpunktsvektor und Radius durch die Hinzunahme neuer Messwerte sukzessive solange neu bestimmt, bis alle Messwerte der jeweils betrachteten Datenmenge in der Rechnung berücksichtigt worden sind (Teilmerkmale **(h1)** und **(h2)**).

Gemäß Merkmalsgruppe **(i)** werden in Hinblick auf die Rekursionsschritte geeignete Startwerte für Mittelpunktsvektor und Radius festgelegt. Hierfür wird im Wesentlichen ein mehrdimensionaler Quader bestimmt, der alle Messpunkte enthält (Teilmerkmal **(i1)**). Die Startwerte für Mittelpunktsvektor bzw. Radius sollen dann durch den Mittelpunkt des mehrdimensionalen Quaders bzw. durch die Hälfte der maximalen Kantenlänge des Quaders gegeben sein (Teilmerkmal **(i2)**).

Die jeweiligen Merkmalsgruppen **(h)** und **(i)** beinhalten damit allenfalls Maßnahmen aus der algorithmischen Geometrie, die die für das spezielle Mittelungsverfahren notwendigen Rekursionsschritte inklusive der Angabe von Startwerten wiedergeben. Die jeweiligen Merkmale beinhalten keinerlei auf technischen Überlegungen beruhende Erkenntnisse und sind demnach bei der Beurteilung der erfindерischen Tätigkeit nicht zu berücksichtigen.

Daher ist für den Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag eine andere Beurteilung als für den Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag nicht gerechtfertigt.

3.2 Mit dem Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag sind auch der nebengeordnete Patentanspruch 2 sowie der abhängige Patentanspruch 3 nicht gewährbar.

III.

Nachdem keiner der gestellten Anträge Erfolg hatte, war die Beschwerde der Anmelderin gegen den Zurückweisungsbeschluss der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamtes zurückzuweisen.

Der Senat hat die Rechtsbeschwerde gemäß § 100 Abs. 2 PatG zugelassen, weil die Frage, ob ein durch Anwendung einer rein mathematischen Methode begründeter, aber nicht vorhersagbarer Vorteil (d. i. ein Vorteil, der eintreten kann oder auch nicht) als Indiz für das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit berücksichtigt werden muss, bislang noch nicht beantwortet worden ist.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Morawek

Eder

Baumgardt

Dr. Forkel

Fa