



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 13/11

(Aktenzeichen)

Verkündet am
23. September 2014

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2008 022 132.5-53

...

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

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung wurde am 5. Mai 2008 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Sie trägt die Bezeichnung

„Verfahren zum Konfigurieren einer Testeinrichtung, Testverfahren und Testeinrichtung“.

Die Anmeldung wurde von der Prüfungsstelle für Klasse G06F des Deutschen Patent- und Markenamtes mit Beschluss vom 22. September 2010 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des geltenden Patentanspruches 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss ist die Beschwerde der Anmelderin gerichtet.

Die Anmelderin stellte den Antrag,

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

gemäß Hauptantrag mit
Patentansprüchen 1-17 und
Beschreibung Seiten 2a, 5, jeweils vom 07.09.2010,
Seite 2 vom 14.10.2009,

Seiten 1, 3, 4, 6-13 und

3 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1-3, jeweils vom Anmeldetag;

gemäß Hilfsantrag I mit

Patentansprüchen 1-15, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

noch anzupassender Beschreibung und

Zeichnungen mit Figuren, jeweils wie Hauptantrag;

gemäß Hilfsantrag II mit

Patentansprüchen 1-15, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

im Übrigen wie Hilfsantrag I.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt wurden die Druckschriften

D1: US 5 923 567 A,

D2: WO 86/05298 A1,

D3: RIEGEL, J. P.; SCHÜTZE, M.; ZIMMERMANN, G.: Objektorientierte Modellierung einer Simulationsumgebung mit Patterns. Bericht 09/1996, Sonderforschungsbereich 501, Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern,

D4: Wikipedia: Design For Test. Version vom 07.04.2008.

[recherchiert am 08.07.2010]. Im Internet: <URL:

http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Design_For_Test&oldid=20395731

5>

und

D5: Wikipedia: Automatic test pattern generation. Version vom 24.04.2008. [recherchiert am 08.07.2010]. Im Internet: <URL: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Automatic_test_pattern_generation&oldid=207802105>

genannt.

Von der Anmelderin wurde in der Beschwerdebegründung auf die Druckschrift

D6: WO 2006/081869 A1

und auf die bereits in der vorliegenden Patentanmeldung als Stand der Technik aufgeführten Druckschriften

D7: US 2004/0225459 A1

und

D8: US 2002/0073375 A1

hingewiesen. Vom Senat wurden zusätzlich die Druckschriften

D9: RAMASWAMY, D.; MCGEE, R.; SIVASHANKAR, S.; DESHPANDE, A.; ALLEN, J.; RZEMIEN, K.; STUART, W.: A Case Study in Hardware-In-the-Loop Testing: Development of an ECU for a Hybrid Electric Vehicle, SAE Technical Paper Series, SAE International, 2004 SAE World Congress Detroit, Michigan, March 8-11, 2004,

D10: BARNARD, P.: Graphical Techniques for Aircraft Dynamic Model Development, AIAA Modelling and Simulation Technologies Conference and Exhibit, 16-19 August 2004, Providence, Rhode Island

und

D11: NABI, S.; BALIKE, M.; ALLEN, J.; RZEMIEN, K.: An Overview of Hardware-In-the-Loop Testing Systems at Visteon, SAE Technical Paper Series, SAE International, 2004 SAE World Congress Detroit, Michigan, March 8-11, 2004

eingeführt.

Zu den Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hauptantrag**, hier mit einer möglichen Gliederung versehen, lautet (mit redaktioneller Änderung):

- (a) Verfahren zum Konfigurieren und Betrieb einer Testeinrichtung (10) im Bereich der Luftfahrt und Fahrzeugtechnologie für eine unter Einsatzbedingungen zu testende Vorrichtung (26),
- (b) die als Komponente (K1, K2) eines Systems, insbesondere eines Kabinensystems, vorgesehen ist, das mehrere Komponenten (K1, K2) enthält,
- (c) wobei die Komponenten (K1, K2) des Systems jeweils durch einen einzelnen Datensatz beschrieben werden, der

- (d) einerseits jeweils Elemente aufweist, welche Beziehungen von Komponenten (K1, K2) untereinander beschreiben, und
- (e) andererseits jeweils Elemente aufweist, welche Spezifikationen zu Betriebsbedingungen und Notfalleigenschaften der Komponente enthalten,

wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- (f) Verknüpfen der Datensätze und Erzeugen einer Systembeschreibung basierend auf den verknüpften Datensätzen, wobei
- (g) die Systembeschreibung die Beziehungen der Komponenten untereinander und deren Spezifikationen enthält,
- (h) beim Verknüpfen der Datensätze und/oder Erzeugen der Systembeschreibung die Beziehungen der Komponenten (K1, K2) beschreibenden Elemente der Datensätze auf Konsistenz überprüft und nicht konsistente Beziehungen der Komponenten (K1, K2) beschreibende Elemente der Datensätze weggelassen werden,
- (i) Simulieren des Systems durch eine Simulation mittels einer Simulationseinrichtung (18) basierend auf der Systembeschreibung, wobei
- (j) ein Abbild der zu testenden Vorrichtung (26) in der Simulation erfasst wird,
- (k) Entfernen des Abbilds der zu testenden Vorrichtung (26) aus der Simulation, und

- (I) Bereitstellen einer oder mehrerer Testschnittstellen (22) zur Kommunikation zwischen der Simulationseinrichtung (18) und der zu testenden Vorrichtung ~~(22)~~ (26) gemäß den zum entfernten Abbild verlaufenden Beziehungen.

In Hinblick auf die nebengeordneten Patentansprüche 9 und 10 sowie die Unteransprüche 2 bis 8 und 11 bis 17 wird auf die Akte verwiesen.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag I** enthält neben den Merkmalen **(a)** bis **(I)** gemäß Hauptantrag noch das Merkmal **(h)**, welches zwischen den Merkmalen **(h)** und **(i)** eingefügt ist:

- (h)** „indem fehlerbehaftete Informationen in möglichst kleinen Informationseinheiten behandelt werden, so dass bei Auftreten eines Fehlers nicht der gesamte Datensatz als fehlerbehaftet behandelt wird, sondern nur die tatsächlich fehlerbehafteten Elemente des Datensatzes,“

In Hinblick auf die Patentansprüche 2 bis 15 wird auf die Akte verwiesen.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag II**, hier mit einer möglichen Gliederung versehen, lautet (mit redaktionellen Änderungen):

- (a)** Verfahren zum Konfigurieren und Betrieb einer Testeinrichtung (10) im Bereich der Luftfahrt und Fahrzeugtechnologie für eine unter Einsatzbedingungen zu testende Vorrichtung (26),
- (b)** die als Komponente (K1, K2) eines Systems, insbesondere eines Kabinensystems, vorgesehen ist, das mehrere Komponenten (K1, K2) enthält,

- (c) wobei die Komponenten (K1, K2) des Systems jeweils durch einen einzelnen Datensatz beschrieben werden, der
- (d) einerseits jeweils Elemente aufweist, welche Beziehungen von Komponenten (K1, K2) untereinander beschreiben, und
- (e) andererseits jeweils Elemente aufweist, welche Spezifikationen zu Betriebsbedingungen und Notfalleigenschaften der Komponente enthalten,

wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- (f') Verknüpfen der Datensätze, wobei das Verknüpfen der Datensätze nach Maßgabe der die Beziehungen der Komponenten untereinander beschreibenden Elemente der Datensätze erfolgt, und Erzeugen einer Systembeschreibung basierend auf den verknüpften Datensätzen, wobei
- (g) die Systembeschreibung die Beziehungen der Komponenten untereinander und deren Spezifikationen enthält,
- (h) beim Verknüpfen der Datensätze und/oder Erzeugen der Systembeschreibung die Beziehungen der Komponenten (K1, K2) beschreibenden Elemente der Datensätze auf Konsistenz überprüft und nicht konsistente Beziehungen der Komponenten (K1, K2) beschreibenden Elemente der Datensätze weggelassen werden,
- (h') indem fehlerbehaftete Informationen in möglichst kleinen Informationseinheiten behandelt werden, so dass bei Auftreten eines Fehlers nicht der gesamte Datensatz als feh-

lerbehaftet behandelt wird, sondern nur die tatsächlich fehlerbehafteten Elemente des Datensatzes,

- (i'') Simulieren des Systems durch eine Simulation mittels einer Simulationseinrichtung (18) basierend auf der Systembeschreibung, wobei eine Vielzahl Komponenten auf Basis der erzeugten Simulation getestet wird, ohne dass eine neue Gesamtsimulation erzeugt wird, indem:
- (j'') ein Abbild entsprechend der zu testenden Vorrichtung (26) in der Simulation erfasst wird,
- (k'') das Abbild der zu testenden Vorrichtung (26) aus der Simulation entfernt wird, und
- (l'') eine oder mehrere Testschnittstellen (22) zur Kommunikation zwischen der Simulationseinrichtung (18) und der zu testenden Vorrichtung ~~(22)~~ (26) gemäß den zum entfernten Abbild verlaufenden Beziehungen bereitgestellt werden.

In Hinblick auf die Patentansprüche 2 bis 15 wird wieder auf die Akte verwiesen.

Die Anmelderin trägt vor, dass der Gegenstand der Anmeldung eine automatisierte Prüftechnik eines technischen Systems ermögliche, die nicht nur eine zuverlässige Aussage über die Gesamtsystemfunktionen erlaube, sondern gleichzeitig den Testaufwand an realen Systemkomponenten erheblich verringere. Dies geschehe im Wesentlichen dadurch, dass in einer ersten rein numerischen Simulation eine Konsistenzprüfung des Gesamtsystems mit all seinen Komponenten und deren Beziehungen untereinander durchgeführt und in einer zweiten Simulation eine simulierte Komponente aus der Systembeschreibung entfernt werde, um die entsprechende reale Komponente über Testschnittstellen

in ein wirklichkeitsgetreues dynamisches Systemumfeld einzubinden und zu testen.

Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 sei nicht nur dem Patentschutz grundsätzlich zugänglich, er sei darüber hinaus aus dem genannten Stand der Technik weder bekannt noch durch diesen nahegelegt.

II.

Die Beschwerde wurde rechtzeitig eingelegt und ist auch sonst zulässig. Sie hat jedoch keinen Erfolg, da die jeweiligen Verfahren des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag sowie gemäß den Hilfsanträgen I und II nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhen (§ 1 Abs. 1 in Verbindung mit § 4 Satz 1 PatG).

1. Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein Verfahren zum Konfigurieren von Testeinrichtungen sowie ferner ein Testverfahren und Testeinrichtungen.

Ausweislich der Patentanmeldung würden mittlerweile in vielen Bereichen der Technik zunehmend komplexere Systeme mit digitalen Komponenten entwickelt und verwendet. Dies betreffe z. B. die Luftfahrt, die Computer-, Fahrzeug- oder Kommunikationstechnologie.

Die zunehmende Komplexität dieser Systeme beruhe teilweise auf der wachsenden Anzahl verwendeter Komponenten, werde teilweise aber auch durch die zunehmende Komplexität der einzelnen Komponenten selbst hervorgerufen, beispielsweise durch die ständige Zunahme der Schaltdichte auf Halbleiterbauelementen (Offenlegungsschrift, [0001]-[0003]).

Bevor derartige Systeme einsatzreif seien, müssten sie auf korrekte Funktionalität getestet werden. Eine hohe Komplexität solcher zu testender Systeme mache

allerdings das Testen kompliziert und aufwändig. Insbesondere dann, wenn eine Vielzahl von Komponenten miteinander in Verbindung stünden, erweise sich ein zuverlässiges Testen als außerordentlich komplex und zeitaufwändig. Sofern sich ein System noch in der Entwicklung befinde und regelmäßigen Anpassungen und Änderungen unterliege, ergäben sich ständig wechselnde Anforderungen für das Testverfahren. Dann sei es in der Regel nicht möglich, ein automatisches Testen eines Systems in der Entwicklung durchzuführen. Stattdessen sei ein manueller Testbetrieb notwendig, und ein Testingenieur müsse an vielen Stellen direkt in die Testentwicklung, Konfiguration und Ausführung eingreifen.

Mit den herkömmlichen Verfahren würden zumeist bereits fertig entwickelte Komponenten auf korrektes Funktionieren als Teil der Qualitätskontrolle bei der Herstellung getestet. Diese Verfahren seien aber nicht dafür ausgelegt, zu testen, ob etwa ein Gesamtsystem in der Entwicklung bei Verwenden einer bestimmten zu testenden Vorrichtung innerhalb bestimmter vorgegebener Systemparameter betrieben werden könne, also bestimmte Systemerfordernisse erfüllen könne. Dafür seien aufwändige Tests größerer Systemteile oder sogar des Gesamtsystems erforderlich.

Außerdem könne die zu testende Vorrichtung nicht in der Umgebung getestet werden, in der sie später eingesetzt werde. Die zukünftige Systemumgebung selbst werde im Testverfahren nicht abgebildet, so dass sich eine unvollständige Umgebung für die zu testende Vorrichtung ergebe und ein dynamisches Umfeld, wie es sich im Systemeinsatz ergeben könne, nicht in die Prüfung einbezogen werde. Änderungen an der Systemumgebung führten dazu, dass die an die zu testende Vorrichtung zu übertragenden Signale manuell angepasst werden müssten (Offenlegungsschrift, [0004]-[0007]).

Die der Anmeldung zugrundeliegende objektive technische **Aufgabe** sieht der Senat darin, eine automatisierte Prüftechnik anzugeben, die nicht nur Aussagen über die Funktionalität des auszutestenden Gesamtsystems ermöglicht, sondern

zugleich Testvorbereitung und Testdurchführung für den Fall eingebundener, realer Komponenten erheblich vereinfacht.

Als **Fachmann**, der mit der Aufgabe betraut wird, ein Verfahren zum Konfigurieren und Betrieb einer Testeinrichtung in der Luftfahrt und Fahrzeugtechnologie zu verbessern, ist ein Systemprogrammierer anzusehen, welcher über fundierte Kenntnisse in der Entwicklung und Anwendung von Entwurfs- und Testsystemen im Maschinenbau und hier insbesondere im Fahrzeug- oder Flugzeugbau verfügt.

2. Zur Lehre des Patentanspruchs 1.

Zur Lösung der oben genannten Aufgabe schlägt der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ein Verfahren zum Konfigurieren und Betrieb einer Testeinrichtung mit den Merkmalen **(a)** bis **(l)** vor.

Das beanspruchte Verfahren dient dazu, im Bereich der Luftfahrt und Fahrzeugtechnik eine Testeinrichtung zu konfigurieren und zu betreiben, um eine Vorrichtung unter Einsatzbedingungen, d. h. realen Bedingungen zu testen (Merkmal **(a)**).

Bei der zu testenden Vorrichtung soll es sich um die Komponente eines Systems handeln, welches aus mehreren Komponenten aufgebaut ist (Merkmal **(b)**).

Jede Systemkomponente soll durch einen einzelnen Datensatz beschrieben werden (Merkmal **(c)**), dessen Elemente (gemeint sind Datenelemente) einerseits die Beziehungen von Komponenten untereinander beschreiben (Merkmal **(d)**) und andererseits Spezifikationen zu Betriebsbedingungen und Notfalleigenschaften der Komponenten beinhalten (Merkmal **(e)**).

Im beanspruchten Verfahren wird laut Merkmal **(f)** eine Systembeschreibung erzeugt, die auf verknüpften Datensätzen beruht.

Die Systembeschreibung soll die Beziehungen der Komponenten untereinander sowie deren Spezifikationen beinhalten bzw. wiedergeben (Merkmal **(g)**).

Merkmal **(h)** besagt, dass bei der Verknüpfung der Datensätze und/oder der Erzeugung der Systembeschreibung diejenigen Elemente der Datensätze, die die Beziehungen der Komponenten beschreiben, auf ihre Konsistenz hin überprüft werden, wobei als nicht konsistent erkannte Beziehungen der Komponenten und deren Elemente weggelassen werden.

Ausgehend von der erzeugten Systembeschreibung wird für das gesamte System mit Hilfe einer Simulationseinrichtung eine Simulation durchgeführt (Merkmal **(i)**), wobei in deren Verlauf ein Abbild der zu testenden Vorrichtung erfasst wird (Merkmal **(j)**). In der Beschreibung wird hierzu ausgeführt, dass die Simulation ein virtuelles Abbild der zu testenden Vorrichtung sowie virtuelle Abbilder der anderen Komponenten enthält, die als zum System gehörend definiert sind. Ferner werden die Beziehungen bzw. Verbindungen der Komponenten untereinander abgebildet (Offenlegungsschrift, [0010]). Aus dieser Simulation wird das virtuelle Abbild der zu testenden Vorrichtung herausgelöst bzw. entfernt (Merkmal **(k)**), so dass sich in der Simulation eine Art Leerstelle ergibt, zu der weiterhin Verbindungen laufen (Offenlegungsschrift, [0010]).

Entsprechend der verbliebenen (simulierten) Systemumgebung wird die zu testende (reale) Vorrichtung über eine oder mehrere Testschnittstellen an die Simulationseinrichtung angebunden (Merkmal **(l)**).

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I unterscheidet sich vom Hauptantrag durch Merkmal **(h')**. Danach sollen die bei einer Konsistenzprüfung des simulierten Systems festgestellten fehlerbehafteten Informationen in möglichst kleinen

Informationseinheiten behandelt werden. Damit ist gemeint, dass beim Auftreten eines Fehlers nicht der gesamte hiervon betroffene Datensatz (der ja eine Komponente beschreibt) als fehlerbehaftet behandelt werden soll, sondern lediglich dessen als fehlerbehaftet erkannten Datenelemente (Offenlegungsschrift, [0033]).

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II unterscheidet sich vom Hilfsantrag I im Wesentlichen durch die Merkmale (**f''**) und (**i''**), die an die Stelle der Merkmale (**f**) und (**i**) treten sollen. Merkmal (**f''**) besagt, dass die der Erzeugung einer Systembeschreibung vorausgehende Verknüpfung von Datensätzen in Übereinstimmung mit den Datenelementen stattfinden soll, die die Beziehungen der Komponenten untereinander beschreiben. In Merkmal (**i''**) kommt zum Ausdruck, dass mit Hilfe der auf der Systembeschreibung beruhenden Simulation eine Mehrzahl von (realen) Komponenten getestet werden soll, ohne dass zuvor eine neue (rein numerische) Gesamtsimulation durchgeführt wird.

Die Merkmale (**j''**), (**k''**) und (**l''**) entsprechen inhaltlich den Merkmalen (**j**), (**k**) und (**l**) gemäß Hilfsantrag I.

3. Zum Hauptantrag

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag ist durch den Stand der Technik nahegelegt.

3.1 Zur Beurteilung der beanspruchten Lehre sind die Druckschriften **D9** und **D10** von besonderer Bedeutung.

Die Druckschrift **D9** beschäftigt sich mit einem Hardware-In-the-Loop (HIL) Testsystem für eine neue, komplexe elektronische Steuereinheit (ECU) eines Hybridantriebs (HEV) für ein Kraftfahrzeug. Die vorgestellte Hardware-In-the-Loop (HIL) Simulation beruht auf einem Modell des zu steuernden Antriebsaggregats (Motor,

Getriebe, Kraftübertragung, Fahrdynamik etc.), in das die gewünschte Steuereinheit mit eingebunden wird. Die Strategie zum Test der elektronischen Steuereinheit (ECU) sieht vor, in mehreren Simulationsschritten nach und nach reale Systemkomponenten anstelle der entsprechenden virtuellen Modelle in Simulation und Test einzubringen (Abstract; Seite 3, rechte Spalte). Die Modellarchitektur berücksichtigt rekonfigurierbare Komponentenmodelle, wie sie z. B. aus dem Konzept von Simulink, einer Software zur Modellierung von Systemen, bekannt sind (Seite 7, linke Spalte, dritter Absatz). Die flexible Simulations- und Testumgebung der Druckschrift **D9** erlaubt den raschen Übergang von einer nicht echtzeitfähigen Simulation hin zur echtzeitfähigen HIL Systemumgebung mit integrierter (realer) Steuereinheit (Seite 7, rechte Spalte).

Damit offenbart die Druckschrift **D9**, die als nächstliegender Stand der Technik anzusehen ist, ein Verfahren zum Konfigurieren und Betrieb einer Testeinrichtung. Bei der Testeinrichtung handelt es sich um ein Hardware-In-the-Loop (HIL) Testsystem für eine elektronische Steuereinheit (ECU) eines Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs, also einer Komponente aus der Fahrzeugtechnik (Seite 3, rechte Spalte, erster Absatz). Das HIL Testsystem stellt eine Software bereit („ControlDesk“), mit der nicht nur Benutzerschnittstellen angepasst, sondern auch modellbasierte Simulationen und alle Hardwarekonfigurationen verwaltet werden können. Mit Hilfe der Software können alle Modellparameter und Daten in das Testsystem eingegeben oder verändert werden, um so die Simulation zu konfigurieren (Seite 5, rechte Spalte, letzter Absatz). Weiterhin stellt das HIL Testsystem Schnittstellen für externe Hardwarekomponenten (z. B. eine Steuereinheit) bereit, um diese unter Einsatz- bzw. Realbedingungen zu testen (Seite 6, linke Spalte, erster Absatz - teilweise Merkmal **(a)**). Der Einsatz des HIL Testsystems für Systemkomponenten aus der Luftfahrt wird in der Druckschrift **D9** allerdings nicht angesprochen.

Die zu testende Komponente, also die Steuereinheit (ECU), ist Bestandteil eines Systems aus Komponenten für Antriebsaggregat („plant hardware“) und Motor-

steuerung für einen Hybridantrieb (Seite 3, rechte Spalte, erster Absatz; Seite 6, linke Spalte, Abschnitt „Modeling Strategy and Process“ – Merkmal **(b)**).

Die dem HIL Testsystem zugrundeliegende Modellarchitektur beruht laut Druckschrift **D9** auf dem Simulink-Konzept grafischer Blöcke (Seite 7, linke Spalte, dritter Absatz). Jeder grafische Block repräsentiert eine Datengruppierung, die zu einem bestimmten Objekt bzw. einer bestimmten Komponente gehört (z. B. einem Sensor oder Aktuator), stellt also einen Datensatz dar (Seite 7, linke Spalte, letzter Absatz – Merkmal **(c)**).

Aus Druckschrift **D9** entnimmt der Fachmann, dass Sensor- und Aktuatorenmodelle mit der Steuereinheit ECU in Kommunikationsverbindung stehen (Seite 6, linke Spalte, Abschnitt „Modeling Strategy and Process“; siehe „Models of the sensors that drive the input signals to the ECU ...“; „Models of the actuators that are driven by the ECU ...“). Dass diese Modelle und damit auch deren Blöcke Datenelemente zur Beschreibung der Beziehungen zu anderen Komponenten beinhalten müssen (wie z. B. der ECU), ist für den Fachmann in diesem Zusammenhang selbstverständlich (Merkmal **(d)**).

Die jeweilige Modellarchitektur des HIL Testsystems setzt sich aus Komponenten- oder Subkomponentenmodellen zusammen. Die in der Druckschrift **D9** erläuterten primären Subsysteme („primary subsystems“), nämlich Fahrermodell („driver model“), Modell der Steuereinheit („controller subsystem“) sowie Antriebsaggregatsubsystem („plant subsystem“), sind nichts anderes als Systembeschreibungen, generiert aus verknüpften grafischen Blöcken bzw. Datensätzen (Seite 7, linke Spalte, letzter Absatz – Merkmal **(f)**).

Dass die erzeugten Systembeschreibungen die Beziehungen der Komponenten untereinander abbilden, ergibt sich bereits direkt aus der in der Druckschrift **D9** erwähnten Closed-Loop Test Platform (CLTP), die das gesamte physikalische Verhalten des Antriebsaggregats sowie die Ein-/Ausgabefunktionalität der Sys-

temkomponenten modellieren soll (Seite 6, rechte Spalte, letzter Absatz – teilweise Merkmal **(g)**).

In der Druckschrift **D9** werden auf Grundlage der gewählten Modellarchitektur, also einer Systembeschreibung, (nicht-echtzeitfähige) Simulationen („desktop simulations“) auf dem Testsystem durchgeführt (Seite 7, linke Spalte, zweiter Absatz – Merkmal **(i)**). In den Modellen der „Desktop“ Simulationen wird auch die zu testende Subkomponente, die Steuereinheit („controller subsystem“), mit erfasst (Seite 7, linke Spalte, letzter Absatz; siehe „The desktop simulation models were used ...“; Figur 8; siehe „plant“ und „controller“ mit „desktop option“ – Merkmal **(j)**).

Wird in dem HIL Testsystem die „HIL Option“ ausgewählt, werden die Modelle der zu testenden Steuereinheiten, d. h. deren (virtuelle) Abbilder, aus der Simulation entfernt (Seite 7, rechte Spalte, erster Absatz; siehe „...To move from desktop to HIL environment, the choices for the controller model components were switched to the „HIL option“ ...“; „... the VSC and the engine controller models were replaced ...“ – Merkmal **(k)**).

Die Modelle der zu testenden Steuereinheiten werden durch sogenannte Stubs ersetzt (Seite 7, rechte Spalte; siehe „the VSC and the engine controller models were replaced by stubs“). Solche Stub-Komponenten werden von der simulierten Systemumgebung lokal so angesprochen, als wäre die Funktionalität des Modells der Steuereinheit noch vorhanden und nicht etwa durch eine entfernte zu testende Komponente ersetzt. Sie fungieren als Testschnittstellen, die die Kommunikation zwischen simulierter Systemumgebung und realer Steuereinheit erst ermöglichen (Seite 7, rechte Spalte, erster Absatz; siehe „... stubs that communicated to the physical powertrain ECU ... via the HIL.“ – Merkmal **(l)**).

Die Druckschrift **D10** lehrt die Anwendung grafischer Werkzeuge im modellbasierten Design von Systemkomponenten im Flugzeugbau. Die Druckschrift be-

schreibt insbesondere die aus Simulink bekannte hierarchische Modellierung grafischer Blöcke. Der Datenfluss zwischen den Blöcken wird grafisch über Verbindungslinien realisiert (sog. gerichteter Graph). Ein so erstelltes System kann dann innerhalb von Simulink simuliert werden (Seiten 5 bis 8, Abschnitt A).

Die Druckschrift **D10** zeigt, dass modellbasiertes Design und Test von Systemkomponenten auf Basis von MATLAB und Simulink nicht nur in der Fahrzeugtechnik sondern auch im Flugzeugbau Anwendung finden (Seite 1, Abstract; Seite 3, Abschnitt B „Design“ - restlicher Teil von Merkmal **(a)**).

Laut Druckschrift **D10** werden im modellbasierten Design Spezifikationen, d. h. die formalisierten Beschreibungen eines Systems, insbesondere aber alle Anforderungen an das System, mit Blöcken, Subsystemen, Zuständen, Zustandsübergängen, Funktionen und Wahrheitstabellen in den Modellen verknüpft (Seiten 2-3, Abschnitt A „Requirements and Specifications“). Dass die Spezifikationen angesichts der Modellierung sicherheitskritischer Komponenten u. a. Angaben zu deren Betriebsbedingungen und Notfalleigenschaften, wie z. B. Fehlererkennung und Recovery beinhalten und dass die Spezifikationen genauso wie deren zugehörige Komponenten Bestandteil der gesamten Systembeschreibung sein können, ist im gegebenen Zusammenhang selbstverständlich (Merkmal **(e)**, restlicher Teil von Merkmal **(g)**).

Auf Seite 5 der Druckschrift **D10** wird ausgeführt, wie vordefinierte grafische Blöcke aus einer Bibliothek für ein Modell einer Flugzeugsteuerung zusammengesetzt werden (Abschnitt A. „Requirements and Specification“, Fig. 1, Fig. 2). Auf Seite 7 wird unter Abschnitt B. „Design“ erläutert, dass die aus den grafischen Blöcken erstellten Diagramme anhand von Simulationen auf ihre Konsistenz hin überprüft werden (Seite 7, Abschnitt B. „Design“, erster Absatz; siehe „Simulation verifies that your diagrams include consistent data and mathematics.“). Außerdem ist aus der Druckschrift **D10** bekannt, Teilmodelle von Systemkomponenten in verschiedenen Phasen des Entwicklungsprozesses, also bereits während der

Erzeugung einer gesamten Systembeschreibung, kontinuierlich zu verifizieren (Seite 3, Abschnitt B. Design; Seite 10, Abschnitt D. Test - teilweise Merkmal **(h)**). Eine Konsistenzprüfung von Datenelementen der Systemkomponenten, in deren Verlauf Datenelemente weggelassen werden, die nicht konsistente Beziehungen der Komponenten beschreiben, ist der Druckschrift **D10** allerdings nicht entnehmbar (restlicher Teil von Merkmal **(h)**).

3.2 Die Würdigung dieses Materials aus dem Stand der Technik ergibt, dass der mit dem Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag beanspruchte Gegenstand für den Fachmann nahegelegen hat.

Zu den routinemäßigen Aufgaben, die sich dem Fachmann stellen, der sich insbesondere mit Problemen im modellbasierten Design und in Prüftechniken befasst, gehört es, neben der Performance ebenso die Funktionalität und Flexibilität von Simulations- und Testsystemen, wie der aus der Druckschrift **D9** entnehmbaren HIL Umgebung, ständig zu verbessern. Für den Fachmann lag es daher nahe, sich zu diesem Zweck überall dort nach Anregungen umzusehen, wo bewährte Simulationswerkzeuge zum Einsatz kommen. Hierbei konnte der Fachmann auf die Druckschrift **D10** stoßen, welche lehrt, grafische Techniken zur Entwicklung von Systemkomponenten im Flugzeugbau einzusetzen, die den Entwicklungsprozess in all seinen Phasen vom Design bis hin zum Systemtest unterstützen.

Angesichts des in der Druckschrift **D9** gegebenen Hinweises, eine flexible Modellarchitektur durch die Verwendung rekonfigurierbarer Komponentenmodelle zu erreichen, wie sie im Konzept von Simulink verwirklicht sind (vgl. **D9** Seite 7, linke Spalte, dritter Absatz), bot es sich für den Fachmann an, das aus der Druckschrift **D9** bekannte Verfahren bzw. System entsprechend dem Vorbild der Druckschrift **D10** um die aus Simulink bekannte Funktionalität zu erweitern, komplexe Modelle von Systemkomponenten in funktionelle Modellelemente beliebiger Größe und Struktur zu gliedern und diese dann hinsichtlich ihrer Genauigkeit

untersuchen zu können (vgl. **D10** Seite 3, Abschnitt B. Design; siehe „Designers can achieve multiple levels of model fidelity by simply substituting one model element for another.“).

Eine solche kombinierte Lehre unterscheidet sich von der Lehre nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag nur noch durch das in Merkmal **(h)** enthaltene Teilmerkmal, welches im Wesentlichen die Konsistenzprüfung von Datenelementen und das Weglassen nicht-konsistenter Datenelemente betrifft.

Dabei ist dem Fachmann geläufig, dass sich selbst bei einer sorgfältigen Modellierung Konsistenzverletzungen in den Modellen nicht vollständig vermeiden lassen. Diese sind aber mittels spezieller Berichtsfunktionen schnell zu lokalisieren und zu beseitigen (vgl. **D10** Seite 10, letzter Absatz). Darüber hinaus ist dem Fachmann bekannt, dass Fehler in einem Softwaresystem - und um ein solches handelt es sich bei den in der Druckschrift **D10** generierten Modellen und Produktionscodes - soweit wie möglich über ein Exception Handling bzw. eine Ausnahmebehandlung abgefangen werden müssen, wobei immer eine ausreichende Restfunktionalität erhalten bleiben muss. Für den Fachmann lag es daher auf der Hand, bei Auftreten eines Fehlers und einer darauf folgenden Ausnahmebehandlung nicht den gesamten Datensatz bzw. die gesamte Komponente aus der Simulation zu entfernen, sondern lediglich diejenigen Datenelemente, die die als nicht-konsistent erkannten Beziehungen beschreiben (restlicher Teil von Merkmal **(h)**).

Der Einwand der Anmelderin, aus dem Stand der Technik sei eine Konsistenzprüfung i. S. d. Anmeldung weder bekannt noch nahegelegt, greift insoweit nicht durch.

Weiterhin vermochte die Argumentation der Anmelderin, die Druckschriften **D9** und **D10** zeigten keinerlei Hinweis für eine eindeutige Zuordnung von Komponente zu Datensatz, nicht zu überzeugen, da sowohl in der Druckschrift **D9** als

auch in der Druckschrift **D10** die Verwendung konfigurierbarer Simulink-Blöcke angesprochen wird (vgl. **D9** Seite 7, linke Spalte, dritter Absatz; vgl. **D10** Seite 6, zweiter Absatz), die Datengruppierungen - also Datensätze - repräsentieren, deren Attribute bzw. Elemente für jede Simulation in eindeutiger Weise festgelegt werden müssen. Einer Komponente genau einen Datensatz zuzuordnen, trägt dabei dem altbekannten Wunsch Rechnung, wohldefinierte Modelle und eindeutig zuordenbare Produktionscodes zu erzeugen, und stellt für den Fachmann damit keinerlei technische Besonderheit dar.

Außerdem argumentiert die Anmelderin, die aus der Druckschrift **D9** entnehmbare „Desktop“ Simulation stelle keine vollständige (numerische) Simulation des Gesamtsystems dar, auf deren Grundlage in einem weiteren Schritt das HIL Testsystem aufsetze. Dem kann jedoch nicht gefolgt werden. Zwar wird auf Seite 8 der Druckschrift **D9** (linke Spalte, zweiter Absatz) eingangs zunächst auf die Implementierung vereinfachter Aktuatoren- und Sensormodelle hingewiesen, jedoch wird im weiteren Verlauf deutlich gemacht, dass im Vorfeld der HIL Simulation die „Desktop“ Simulation derart vervollständigt wird, dass z. B. auch das Ein-/Ausgabeverhalten der Komponenten Berücksichtigung findet („Additionally, I/O processing models were developed ...“) und damit ein realistisches Gesamtsystem modelliert wird.

Durch die geschilderten Überlegungen, die keine erfinderische Tätigkeit erforderten, konnte der Fachmann zum Verfahren des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag gelangen.

3.3 Mit dem Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag fallen auch die jeweiligen übrigen Patentansprüche, da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann (BGH GRUR 1997, 120 - Elektrisches Speicherheizgerät).

4. Zu den Hilfsanträgen I und II

4.1 Der Hilfsantrag I ist nicht günstiger als der Hauptantrag zu beurteilen, da sein Gegenstand nach Patentanspruch 1 nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag durch das neu hinzugekommene Merkmal (**h'**):

„indem fehlerbehaftete Informationen in möglichst kleinen Informationseinheiten behandelt werden, so dass bei Auftreten eines Fehlers nicht der gesamte Datensatz als fehlerbehaftet behandelt wird, sondern nur die tatsächlich fehlerbehafteten Elemente des Datensatzes,“

Damit ist gemeint, dass die Fehler- bzw. Ausnahmebehandlung im Rahmen der Konsistenzprüfung auf Ebene der Datenelemente, also „kleiner“ Informationseinheiten, stattfinden soll und nicht etwa auf Ebene des gesamten Datensatzes, so dass im Fehlerfall auch nur die jeweils betroffenen Datenelemente behandelt bzw. weggelassen werden. Dadurch wird laut Anmelderin erreicht, dass die „Granularität“ der Konsistenzprüfung erhöht wird, wodurch im Fehlerfall die Gesamtfunktionalität der jeweils betrachteten Komponente lediglich eingeschränkt wird.

Das Merkmal (**h'**) stellt nach allem lediglich eine Erläuterung von Merkmal (**h**) dar, vermag eine Patentfähigkeit des Gegenstandes nach Patentanspruch 1 aber nicht zu begründen, vgl. das oben unter 3.2 zu Merkmal (**h**) Ausgeführte.

4.2 Auch der Gegenstand nach Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II ist durch den Stand der Technik nahegelegt.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I im Wesentlichen durch die jeweiligen Merkmale (**f''**) und (**i''**):

„Verknüpfen der Datensätze, wobei das Verknüpfen der Datensätze nach Maßgabe der die Beziehungen der Komponenten untereinander beschreibenden Elemente der Datensätze erfolgt, und Erzeugen einer Systembeschreibung basierend auf den verknüpften Datensätzen, wobei“

und

„Simulieren des Systems durch eine Simulation mittels einer Simulationseinrichtung (18) basierend auf der Systembeschreibung, wobei eine Vielzahl Komponenten auf Basis der erzeugten Simulation getestet wird, ohne dass eine neue Gesamtsimulation erzeugt wird, indem:“

Die jeweiligen Merkmale (**j''**), (**k''**) und (**l''**) gehen inhaltlich nicht über die entsprechenden Merkmale (**j**), (**k**) und (**l**) hinaus.

Dass das Verknüpfen der Datensätze bzw. Systemkomponenten in Übereinstimmung mit den Beziehungen der Komponenten untereinander erfolgt (z. B. gemäß den Signalattributen, wie etwa den vorgegebenen Signalprotokollen), stellt ein grundsätzliches Erfordernis für eine fehlerfreie Simulation des Gesamtsystems dar und wird vom Fachmann in den Druckschriften **D9** und **D10** mitgelesen (Merkmal (**f''**)).

Gemäß Merkmal (**i''**) soll ausgehend von einer (numerischen) Simulation des Gesamtsystems eine Vielzahl von (realen) Komponenten getestet werden.

Aus der Druckschrift **D9** ist aber gerade bekannt, in die bestehende (virtuelle) Simulation eines Gesamtsystems nacheinander immer mehr reale Komponenten über Schnittstellen einzubinden und auszutesten (Seite 3, rechte Spalte, zweiter Absatz; siehe „... with each step bringing in additional ‘‘real’’ substitutes for the virtual models.“; Seite 8, rechte Spalte, vierter Absatz – Merkmal (**i'**)).

Der Einwand der Anmelderin, die erfindungsgemäße Simulation sehe im Gegensatz zur Lehre der Druckschrift **D9** vor, dass auf Basis ein und derselben (numerischen) Gesamtsimulation immer nur jeweils eine reale Komponente eingebunden und getestet werde, vermochte nicht zu überzeugen. So lässt der anspruchsgemäße Wortlaut des Patentanspruchs 1 völlig offen, ob in die (numerische) Simulation der Reihe nach immer mehr (reale) Komponenten mit einbezogen und im Verbund getestet werden, oder ob jede (reale) Komponente immer nur einzeln eingebunden und für sich getestet wird, um z. B. Störeinflüsse anderer realer Komponenten auszuschließen.

Es waren für den Fachmann somit lediglich fachgemäße Überlegungen erforderlich, um in Kenntnis der Druckschriften **D9** und **D10** zu einem Verfahren mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 in der Fassung des Hilfsantrags II zu gelangen.

4.3 Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann, sind auch die Patentansprüche 2 bis 15 gemäß Hilfsantrag I und II nicht gewährbar (BGH a. a. O. - Elektrisches Speicherheizgerät).

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.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

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

Dr. Thum-Rung

Dr. Forkel

Fa