



BUNDESPATENTGERICHT

18 W (pat) 204/14

(Aktenzeichen)

Verkündet am
18. April 2018

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2013 224 177.1

...

hat der 18. Senat (Techn. Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 18. April 2018 durch die Vorsitzende Richterin Dipl.-Ing. Wickborn sowie die Richter Kruppa, Dipl.-Phys. Dr. Schwengelbeck und Dipl.-Ing. Altvater

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 06 F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Oktober 2014 aufgehoben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen erteilt:

- Patentansprüche 1 bis 6, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung Seiten 1 bis 27, eingegangen am 8. Januar 2014,
- Figuren 1, 2A, 2B, 3, 4, 5A, 5B, 6, eingegangen am 8. Januar 2014.

Gründe

I.

Die am 26. November 2013 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter Inanspruchnahme einer Priorität vom 27. November 2012 (US 13/686 556) eingereichte Patentanmeldung 10 2013 224 177.1 mit der Bezeichnung

„Benutzen von Zwischenspeicher-Treffer-Information, um Zuvor-Holen zu managen“

ist durch die Prüfungsstelle für Klasse G06F mit Beschluss vom 1. Oktober 2014 zurückgewiesen worden. Die Zurückweisung ist damit begründet worden, dass sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik gemäß

D1: US 2011 / 0 113 199 A1 und

D2: IRIE, H. [u.a.]: CCCPO: Robust Prefetcher Optimization Technique Based on Cache Convection. In: 2011 Second International Conference on Networking and Computing (ICNC), IEEE, 2011, S. 127-133

ergeben würde und dass die jeweiligen Ansprüche 1 der (damaligen) Hilfsanträge 1 und 2 unzulässige Erweiterungen aufweisen würden.

Die Beschwerde der Anmelderin richtet sich gegen den vorstehend genannten Beschluss.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 06 F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Oktober 2014 aufzuheben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 14, eingegangen am 15. Juni 2015, hilfsweise gemäß Hilfsantrag 1
Patentansprüche 1 bis 14, eingegangen am 15. Juni 2015, hilfsweise gemäß Hilfsantrag 2
Patentansprüche 1 bis 6, eingereicht in der mündlichen Verhandlung,
- Beschreibung Seiten 1 bis 27, eingegangen am 8. Januar 2014,
- Figuren 1, 2A, 2B, 3, 4, 5A, 5B, 6, eingegangen am 8. Januar 2014.

Anspruch 1 nach Hauptantrag lautet unter senatsseitiger Hinzufügung einer Merkmalsgliederung:

„System (100), aufweisend:

- 1.1 eine Mehrzahl von Zwischenspeichern, welche einen ersten Zwischenspeicher (211) und einen zweiten Zwischenspeicher (212) aufweisen,
- 1.2 wobei der zweite Zwischenspeicher eine größere Latenz hat als der erste Zwischenspeicher; und
- 1.3 einen Zuvor-Holer (220), welcher konfiguriert ist, Zwischenspeicher-Zeilen an den zweiten Zwischenspeicher zuvor zu holen und welcher ferner konfiguriert ist, Rückkopplung (440) von dem zweiten Zwischenspeicher zu empfangen, wobei die Rückkopplung anzeigt, ob eine Zugriffs-Anfrage, welche in Antwort auf ein Zwischenspeicher-Verfehlen in dem ersten Zwischenspeicher ausgestellt ist, zu einem Zwischenspeicher-Treffer in dem zweiten Zwischenspeicher führt,
- 1.4 wobei die an den zweiten Zwischenspeicher zuvor geholten Zwischenspeicher-Zeilen gemäß einem Zuvor-Holen-Abstand ausgewählt sind, wobei der Zuvor-Holen-Abstand gemäß der Rückkopplung bestimmt ist.“

Der nebengeordnete Patentanspruch 8 gemäß Hauptantrag lautet:

„Computer-System (100), aufweisend:

- 8.1 eine Verarbeitungs-Einheit (202);
- 8.2 eine Mehrzahl von Zwischenspeichern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7; und
- 8.3 Speicher (204), welcher mit der Verarbeitungs-Einheit gekoppelt ist und darin Anweisungen gespeichert hat, welche, wenn mittels des Computer-Systems ausgeführt, das Com-

puter-System veranlassen, einen Zuvor-Holer (220) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.“

Wegen des Wortlauts des nebengeordneten Verfahrensanspruchs 9 sowie der Unteransprüche 1 bis 7 und 10 bis 14 gemäß Hauptantrag wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 weist die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hauptantrag auf unter Ergänzung des Merkmals 1.2 wie folgt:

1.2* *„wobei der erste und zweite Zwischenspeicher in einer Hierarchie von Zwischenspeichern umfasst sind, wobei der zweite Zwischenspeicher eine größere Latenz hat als der erste Zwischenspeicher; und“*

(Hervorhebung der Ergänzung in kursiver Schrift seitens des Senats).

Der nebengeordnete Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag 1 ist auf Anspruch 1 bis 7 und damit auf den geänderten Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 rückbezogen und stimmt ansonsten mit Patentanspruch 8 gemäß Hauptantrag überein.

Wegen des Wortlauts des nebengeordneten Verfahrensanspruchs 9 sowie der Unteransprüche 1 bis 7 und 10 bis 14 gemäß Hilfsantrag 1 wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 weist die Merkmale 1.1 bis 1.4 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 auf unter Hinzufügung folgender Merkmale (Merkmalsgliederung seitens des Senats hinzugefügt):

- 1.5 „wobei die Zwischenspeicher-Zeilen zum Zuvor-Holen gemäß einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen in dem zweiten Zwischenspeicher ausgewählt sind, welche vor dem Zwischenspeicher-Treffer auftraten,
- 1.6 wobei der Zuvor-Holen-Abstand auf einen ersten Wert gemäß einem Vertrauens-Level, welcher mit dem Muster assoziiert ist, ansteigt, wobei der Vertrauens-Level einen Wert aufweist, welcher ansteigt, wenn sich das Muster in der Länge erhöht, und
- 1.7 wobei der Zuvor-Holen-Abstand bei dem ersten Wert in Antwort auf einen Zwischenspeicher-Treffer gehalten wird, selbst wenn der Vertrauens-Level ansteigt.“

Der nebengeordnete Anspruch 4 gemäß Hilfsantrag 2 lautet:

- „Verfahren (600),
- 4.1 welches mittels eines Computer-Systems (100) implementiert ist, welches einen Prozessor (202), einen Speicher (204) und eine Mehrzahl von Zwischenspeichern, welche mit dem Prozessor und dem Speicher gekoppelt sind, aufweist und aufweisend einen ersten Zwischenspeicher (211) und einen zweiten Zwischenspeicher (212),
 - 4.2 wobei der erste und zweite Zwischenspeicher in einer Hierarchie von Zwischenspeichern umfasst sind, wobei der zweite Zwischenspeicher eine größere Latenz hat als der erste Zwischenspeicher, wobei das Verfahren aufweist:
 - 4.3 Zuvor-Holen von Zwischenspeicher-Zeilen in den zweiten Zwischenspeicher, wobei die Zwischenspeicher-Zeilen zum Zuvor-Holen unter Benutzung eines Zuvor-Holen-Abstandes ausgewählt sind, welcher auf einen ersten Wert gemäß ei-

nem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen in dem zweiten Zwischenspeicher (602) ansteigt;

- 4.4 in Antwort auf ein Zwischenspeicher-Verfehlen in dem ersten Zwischenspeicher, Senden einer Zugriffs-Anfrage an den zweiten Zwischenspeicher (604); und
- 4.5 wenn die Zugriffs-Anfrage zu einem Zwischenspeicher-Tref-fer in dem zweiten Zwischenspeicher führt, dann Kappen des Zuvor-Holen-Abstands, selbst wenn das Muster fortfährt, in Länge (606) anzusteigen,
- 4.6 wobei der erste Wert einem Konfidenz-Level, welcher mit dem Muster assoziiert ist, entspricht, wobei der Konfidenz-Level einen Wert aufweist, welcher ansteigt, wenn das Mus-ter in Länge ansteigt.“

Wegen des Wortlauts der Unteransprüche 1 bis 3, 5 und 6 gemäß Hilfsantrag 2 wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Die Beschwerdeführerin vertritt die Auffassung, dass die geltenden Ansprüche zulässig und patentfähig sind.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde hat nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung mit dem Anspruchssatz gemäß Hilfsantrag 02 in der Sache Erfolg. Denn die zweifelsfrei gewerblich anwendbaren Gegenstände der nebengeordneten Pa-tentansprüche 1 und 4 gemäß Hilfsantrag 2 sind im Lichte der im Verfahren be-findlichen Druckschriften neu und beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit; auch die übrigen Kriterien zur Patenterteilung sind erfüllt (§§ 1 bis 5, 34 und 38 PatG).

Die jeweiligen Anspruchssätze nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 beinhalten unzulässige Erweiterungen und sind damit nicht schutzfähig (§ 38 PatG).

1. Die vorliegende Anmeldung betrifft die Benutzung von Information zu Zwischenspeicher-Treffern, um ein Zuvor-Holen bzw. Prefetching zu managen (vgl. geltende Beschreibung, Titel und Abs. 0004). Ein primärer Faktor in der Benutzung eines Computer-Systems sei die Geschwindigkeit, mit welcher das Computer-System eine Anwendung ausführen könne. Es sei wichtig, Anweisungen und Daten schnell zur Verfügung zu haben, um zu verhindern, dass das Computer-System untätig sei, während es darauf warte, dass die Anweisungen bzw. Daten von einem Hauptspeicher geholt werden (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0001). Eine weit verbreitete Lösung zur Verhinderung einer Unterbrechung bzw. eines Anhaltens sei, im Computer-System eine Hierarchie von Zwischenspeichern zu implementieren. Im Wesentlichen seien ein oder mehrere Zwischenspeicher zwischen dem Hauptspeicher und einer Zentralverarbeitungseinheit (CPU) angeordnet, wobei die Zwischenspeicher kürzlich benutzte Anweisungen und Daten auf Basis der Annahme speicherten, dass die Information wieder benötigt würde (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0002). Der Zwischenspeicher, welcher am nächsten zu einer CPU sei, werde normalerweise als der Level-1-(L1)-Zwischenspeicher bezeichnet, der nächste Zwischenspeicher werde normalerweise als der Level-2-(L2)-Zwischenspeicher bezeichnet. Information, welche am wahrscheinlichsten von der CPU benötigt werde, oder Information, auf welche kürzlich mittels der CPU zugegriffen wurde, werde in dem L1-Zwischenspeicher gespeichert (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0003). Eine Latenz könne dadurch vermindert werden, dass Information zuvor in die Zwischenspeicher geholt werde. Ein Zuvor-Holen (prefetching) involviere im Wesentlichen die Voraussage der Information, welche von einer Anwendung benötigt werden könnte (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0004). Hardware-initiiertes-Zuvor-Holen basiere typischerweise auf einem Muster-Übereinstimmungs-Mechanismus (pattern-matching mechanism). Der Verkehrsstrom (z. B. der Strom von Zugriffs-Anfragen nach

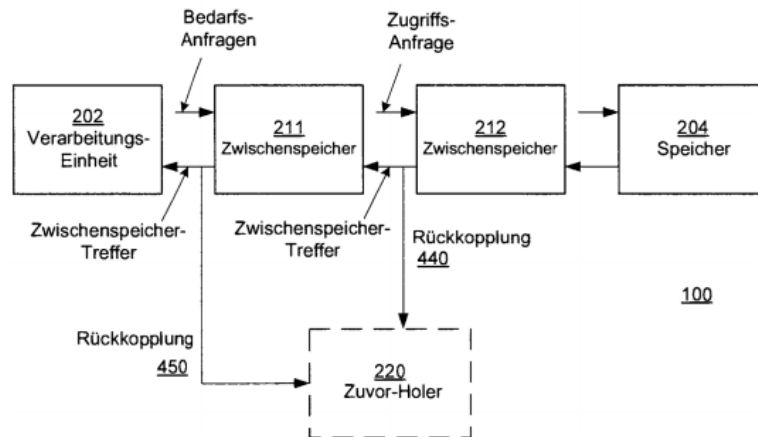
Anweisungen oder Daten) werde überwacht, um ein Muster für die Anfragen zu finden. Wenn ein Muster gefunden werden könne, dann könne dieses Muster benutzt werden, um nachfolgende Anfragen nach Information zu antizipieren, so dass Information zuvor geholt werden könne (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0005). Es gebe eine grundlegende Austausch-Beziehung (tradeoff) beim Zuvor-Holen. Wenn zuviel Information (beispielsweise zu viele Zwischenspeicher-Zeilen) zuvor geholt würden, dann könne die Effizienz des Zuvor-Holers vermindert sein. Wenn ferner zuviel Information zuvor geholt werde, dann könnte der Zwischenspeicher mit Zwischenspeicher-Zeilen verunreinigt sein, welche nicht tatsächlich benötigt würden. Wenn der Zwischenspeicher voll sei, dann könne ein Zuvor-Holen von neuen Zwischenspeicher-Zeilen in den Zwischenspeicher dazu führen, dass nützliche Zeilen verfrüht ausgewiesen würden, um Raum für neue Zeilen zu schaffen (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0006). Die Vorteile und Risiken eines Zuvor-Holens könnten beide ansteigen, wenn der Zuvor-Holen-Abstand erhöht werde. Der Zuvor-Holen-Abstand (prefetch distance) sei ein Maß, wie weit zuvor zu holen sei, basierend auf einem beobachteten Muster. Im Allgemeinen spezifiziere der Zuvor-Holen-Abstand die Anzahl von Zugriffen, projiziert entlang eines Musters, welches von einem Startpunkt in dem Muster starte – gewöhnlich von dem letzten angefragten Zugriff, welcher ein Teil des Musters sei (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0007). Der Zuvor-Holen-Abstand könne unter Benutzung eines Vertrauenswertes (confidence value), welcher mit dem Muster assoziiert sei, gemagt werden. Der Vertrauens- oder Konfidenzwert sei in Wirkung ein Maß dafür, wie häufig das Muster beobachtet werde oder wie äquivalent die Anzahl von Elementen seien, welche das Muster ausmachten. Der Vertrauenswert und somit der Zuvor-Holen-Abstand könne anfänglich Null sein. Ein Zuvor-Holen (Prefetch) könne nur beginnen, wenn das Muster wiederholt beobachtet werde – jedes Mal, wenn das Muster beobachtet werde, könne der Vertrauenswert inkrementiert werden. Der Zuvor-Holen-Abstand könne erhöht werden, wenn der Vertrauenswert einen Schwellwert erreiche. Wenn das tatsächliche Muster damit fortfahre, mit dem vorausgesagten Mustern übereinzustimmen,

könne der Vertrauenswert erhöht werden und der Zuvor-Holen-Abstand könne wiederum erhöht werden (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0008).

Davon ausgehend ist die **Aufgabe** bzw. objektive technische Problemstellung darin zu sehen, eine Optimierung beim Zuvor-Holen (prefetch) von Daten in Zwischenspeicher vorzunehmen (vgl. geltende Beschreibung, Abs. 0006 und 0010).

Als zuständiger **Fachmann** wird vorliegend ein Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Schwerpunkt Informationstechnik angesehen, der über eine mehrjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung von Cache-Speichersystemen verfügt.

Zur Lösung der Aufgabe ist gemäß Hauptantrag u. a. ein System mit den Merkmalen 1.1 bis 1.4 des Anspruchs 1 vorgesehen. Demnach beinhaltet das System einen ersten Zwischenspeicher (211) und einen zweiten Zwischenspeicher (212), wobei der zweite Zwischenspeicher eine größere Latenz aufweist als der erste Zwischenspeicher (vgl. Merkmale 1.1 und 1.2). Ein Zuvor-Holer (220), der einen sogenannten Prefetcher darstellt, ist dabei konfiguriert, Zwischenspeicher-Zeilen an den zweiten Zwischenspeicher zuvor zu holen (sog. Prefetching) und eine Rückkopplung von dem zweiten Zwischenspeicher zu empfangen, wobei die Rückkopplung anzeigt, ob eine Zugriffs-Anfrage, welche in Antwort auf ein Zwischenspeicher-Verfehlen in dem ersten Zwischenspeicher ausgestellt ist, zu einem Zwischenspeicher-Treffer in dem zweiten Zwischenspeicher führt (vgl. Merkmal 1.3). Die an den zweiten Zwischenspeicher (212) zuvor geholten bzw. vorgeladenen Zwischenspeicher-Zeilen sind gemäß einem Zuvor-Holen-Abstand (sog. prefetch distance) ausgewählt, wobei dieser Abstand durch die Rückkopplung (440) bestimmt ist (vgl. Merkmal 1.4).



Figur 4

Des Weiteren ist zur Lösung der Aufgabe ein Computersystem gemäß Anspruch 8 nach Hauptantrag vorgesehen, welches eine Verarbeitungseinheit (202), eine Mehrzahl von Zwischenspeichern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, sowie einen Speicher (204) aufweist, welcher – wie bei Anspruch 8 nach Hauptantrag – mit der Verarbeitungseinheit gekoppelt ist und darin Anweisungen gespeichert hat, welche das Computer-System veranlassen sollen, ein Zuvor-Holen auszuführen.

Zur Lösung der Aufgabe wird in Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 zusätzlich zum Anspruch 1 nach Hauptantrag aufgeführt, dass der erste und zweite Zwischenspeicher in einer Hierarchie von Zwischenspeichern umfasst sind.

Gemäß Anspruch 8 nach Hilfsantrag 1 ist zur Lösung der Aufgabe ein Computersystem mit einer Verarbeitungseinheit (202), einer Mehrzahl von Zwischenspeichern gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 nach Hilfsantrag 1, sowie Speicher (204) vorgesehen, welcher mit der Verarbeitungseinheit gekoppelt ist und darin Anweisungen gespeichert hat, die das Computer-System veranlassen sollen, einen Zuvorholer bzw. ein Zuvor-Holen auszuführen.

Im Vergleich zu Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist zur Lösung der Aufgabe entsprechend Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 zusätzlich vorgesehen, dass die Zwischenspeicher-Zeilen zum Zuvor-Holen (Prefetching) gemäß einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen in dem zweiten Zwischenspeicher ausgewählt werden, welche vor dem Zwischenspeicher-Treffer auftraten (vgl. Merkmal 1.5). Dabei soll der Zuvor-Holen-Abstand (prefetch distance) auf einen ersten Wert gemäß einem Vertrauens-Level ansteigen, welcher mit dem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen assoziiert ist, wobei der Vertrauens-Level einen ansteigenden Wert aufweist, wenn sich das Muster in der Länge erhöht (vgl. Merkmal 1.6). Weiterhin ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass der Zuvor-Holen-Abstand in Antwort auf einen Zwischenspeicher-Treffer bei dem ersten Wert gehalten wird, selbst wenn der Vertrauens-Level weiter ansteigt (vgl. Merkmal 1.7).

Gemäß Anspruch 4 nach Hilfsantrag 2 ist zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren vorgesehen, welches mittels eines Computer-Systems implementiert ist, bei dem der zweite Zwischenspeicher eine größere Latenz aufweist als der erste Zwischenspeicher (vgl. Merkmale 4.1 und 4.2), wobei Zwischenspeicher-Zeilen zum Zuvor-Holen (Prefetching) unter Benutzung eines Zuvor-Holen-Abstandes (Prefetch-Distance) ausgewählt sind, welcher auf einen ersten Wert gemäß einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen in dem zweiten Zwischenspeicher ansteigt (vgl. Merkmal 4.3). In Antwort auf ein Zwischenspeicher-Verfehlen in dem ersten Zwischenspeicher wird eine Zugriffs-Anfrage an den zweiten Zwischenspeicher gesendet (vgl. Merkmal 4.4). Wenn die Zugriffs-Anfrage zu einem Zwischenspeicher-Treffer in dem zweiten Zwischenspeicher führt, ist anspruchsgemäß ein Kappen des Zuvor-Holen-Abstands vorgesehen, selbst wenn das Muster fortfährt, in Länge anzusteigen (vgl. Merkmal 4.5).

2. Anspruch 8 gemäß Hauptantrag beinhaltet Änderungen gegenüber dem Inhalt der Anmeldung in der ursprünglichen Fassung, die den Gegenstand der An-

meldung unzulässig erweitern. Auch Anspruch 8 gemäß Hilfsantrag 1 beinhaltet Änderungen gegenüber dem Inhalt der Anmeldung in der ursprünglichen Fassung, die den Gegenstand der Anmeldung unzulässig erweitern (§ 38 Satz 1 PatG). Die Frage der Patentfähigkeit der jeweiligen nebengeordneten Ansprüche 1 und 9 nach Hauptantrag bzw. Hilfsantrag 1 im Hinblick auf die §§ 1 bis 5 PatG und den Stand der Technik kann somit dahinstehen.

a) Hauptantrag

Der auf ein Computer-System gerichtete nebengeordnete Anspruch 8 gemäß Hauptantrag weist im Unterschied zum ursprünglichen Anspruch 8 und den darauf rückbezogenen ursprünglichen Ansprüchen 10 bis 14, welche im geltenden Hauptantrag gestrichen sind, einen Rückbezug auf die Merkmale der geltenden Ansprüche 1 bis 7 gemäß Hauptantrag auf. Im Unterschied zum ursprünglichen Anspruch 8 fehlt im geltenden Anspruch 8 mitsamt Rückbezug auf die geltenden Ansprüche 1 bis 7 nach Hauptantrag das Merkmal einer Kopplung der Zwischenspeicher mit der Verarbeitungseinheit des Computer-Systems. Diese verallgemeinerte Konstellation ist weder in den ursprünglichen Ansprüchen noch in der ursprünglichen Beschreibung mitsamt zugehörigen Figuren offenbart (vgl. urspr. Fig. 2A). Damit weist der geltende Anspruch 8 gemäß Hauptantrag eine unzulässige Erweiterung in Form einer unzulässigen Zwischenverallgemeinerung auf.

Mit dem nicht zulässigen Anspruch 8 gemäß Hauptantrag sind auch die weiteren Ansprüche des Hauptantrags nicht schutzfähig, da auf diese Ansprüche kein eigenständiges Schutzbegehren gerichtet war (vgl. BGH, Beschluss vom 27. Juni 2007 – X ZB 6/05; GRUR 2007, 862 Abschnitt III 3. a) aa) – Informationsübermittlungsverfahren II).

b) Hilfsantrag 1

Der auf ein Computer-System gerichtete nebengeordnete Anspruch 8 gemäß Hilfsantrag 1 weist – ähnlich wie Anspruch 8 nach Hauptantrag – im Unterschied zum ursprünglichen Anspruch 8 einen Rückbezug auf die Merkmale der geltenden Ansprüche 1 bis 7 gemäß Hilfsantrag 1 auf. Im Unterschied zum ursprünglichen Anspruch 8 fehlt auch im geltenden Anspruch 8 nach Hilfsantrag 1 mitsamt Rückbezug auf die jeweiligen Ansprüche 1 bis 7 das Merkmal einer Kopplung der Zwischenspeicher mit der Verarbeitungseinheit. Ein solchermaßen verallgemeinerter Zusammenhang bei dem beanspruchten Computer-System ist wiederum weder im ursprünglich eingereichten Anspruchssatz noch in der ursprünglichen Beschreibung mitsamt zugehörigen Figuren offenbart. Damit weist auch der geltende Anspruch 8 gemäß Hilfsantrag 1 eine unzulässige Erweiterung in Form einer unzulässigen Zwischenverallgemeinerung auf.

Mit dem nicht zulässigen Anspruch 8 gemäß Hilfsantrag 1 sind auch die weiteren Ansprüche des Hilfsantrags nicht schutzfähig, da auf diese Ansprüche kein eigenständiges Schutzbegehren gerichtet war.

3. Anders als beim Hauptantrag und dem Hilfsantrag 1 sind sämtliche Ansprüche des Hilfsantrags 2 zulässig. Die zweifelsfrei gewerblich anwendbaren Gegenstände der nebengeordneten Ansprüche 1 und 4 nach Hilfsantrag 2 sind auch neu und beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit, so dass die Anmeldung mit diesem Anspruchssatz und den weiteren Unterlagen gemäß Hilfsantrag 2 patentfähig ist.

a) Zulässigkeit

Der zulässige Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 beinhaltet die Merkmale des ursprünglich eingereichten Anspruch 1 (vgl. Merkmale 1.1, 1.3 und 1.4). Das Merkmal 1.2* des Anspruchs 1 basiert ebenfalls auf dem ursprünglichen An-

spruch 1 und beinhaltet die zulässige Konkretisierung, dass der erste und zweite Zwischenspeicher in einer Hierarchie von Zwischenspeichern umfasst sind, wie es in den ursprünglich in englischer Sprache eingereichten Anmeldeunterlagen in den Absätzen 0013 und 0035 sowie Figur 2A offenbart ist. Darüber hinaus beinhaltet Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 in zulässiger Weise die Merkmale der ursprünglichen Untersprüche 2 und 5

Der nebengeordnete Verfahrensanspruch 4 gemäß Hilfsantrag 2 beinhaltet in zulässiger Weise die Merkmale des ursprünglichen Anspruchs 15 und des ursprünglichen Unteranspruchs 18 sowie eine dem Anspruch 1 entsprechende zulässige Konkretisierung der Hierarchie von Zwischenspeichern.

Die zulässigen Unteransprüche 2 und 3 sowie 5 und 6 des Hilfsantrags 2 behalten die Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 6 und 7 bzw. 19 und 20.

Die geltenden Beschreibungsunterlagen und Figuren entsprechen inhaltlich der ursprünglich in englischer Sprache eingereichten Beschreibung sowie den ursprünglichen Figuren.

- b) Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 ist neu gegenüber dem Stand der Technik (§ 3 PatG).

Druckschrift **D2**, die als nächstliegender Stand der Technik anzusehen ist, beschreibt ein hierarchisch organisiertes Cache-Zwischenspeicher-System im Zusammenhang mit einem *Prefetch-Throttling* und einem Rückkopplungsmechanismus (*feedback*) (vgl. insbes. Kapitel III, Abschnitt B, und Kapitel IV, Abschnitt C i. V. m. Kapitel V, Abschnitt B). Bei dem Zwischenspeicher-System handelt es sich entsprechend Merkmal 1.1 um einen ersten Zwischenspeicher (*L1 I-Cache, L1 D-Cache*) sowie einen weiteren Zwischenspeicher (*L2 I/D-Cache / last level cache LLC*). Die Zwischenspeicher sind in einer L1-/L2-Cache-Hierarchie angeordnet, wobei der weitere/zweite Zwischenspeicher

eine größere Latenz (*20 cycles latency*) als der erste Zwischenspeicher mit einer Latenz von nur einem Zyklus (*1 cycle latency*) aufweist (vgl. Tabelle 1 und Kapitel V, Abschnitt A, sowie Kapitel VI, Abschnitt A, insbes. S. 130 li. Sp. le. Abs. / Merkmal 1.2*). Zudem wird ein *Prefetcher* aufgeführt, der dem in Merkmal 1.3 genannten Zuvor-Holer entspricht (vgl. Kapitel III, Abschnitt B, und Kapitel V, Abschnitt B). Der als Zuvor-Holer anzusehende *Prefetcher* ist ebenfalls konfiguriert, Zwischenspeicher-Zeilen (*cache lines*) in den zweiten Cache-Zwischenspeicher zu laden bzw. zuvor zu holen (vgl. a. a. O. und Kapitel IV, Abschnitt A). Der Fachmann liest dabei mit, dass der erste Cache (*L1-Cache*), der dem zweiten Cache (*L2 I/D-Cache / last level cache LLC*) vorgeschaltet ist, in der vorgenannten Cache-Hierarchie zuerst bezüglich bereitgehaltener Information bzw. bereitgehaltenen Daten abgefragt wird. Der zweite Cache, der in der Hierarchie nachgeordnet ist, wird dementsprechend erst abgefragt werden, wenn die benötigte Information nicht im ersten Cache bereitgehalten worden ist. Darüber hinaus kann der Fachmann Druckschrift D2 im Hinblick auf Merkmal 1.3 entnehmen, dass der *Prefetcher* konfiguriert ist, eine Rückkopplung (*feedback*) von dem zweiten Zwischenspeicher (*L2 I/D-Cache / last level cache LLC*) zu empfangen, wobei die Rückkopplung anzeigt, ob Zugriffs-Anfragen, welche in Antwort auf ein Zwischenspeicher-Verfehlen in dem ersten Zwischenspeicher ausgestellt ist, zu Zwischenspeicher-Treffern (*cache hit*) in dem zweiten Zwischenspeicher führen (vgl. *Feedback algorithm*, Kapitel III, Abschnitt B sowie Kapitel IV, Abschnitt C und Fig. 1 sowie Kapitel VI, Abschnitte A und C im Zusammenhang mit Fig. 3). Im Hinblick auf Merkmal 1.4 kann der Fachmann Druckschrift D2 noch entnehmen, dass die an den zweiten Zwischenspeicher zuvor geholten Zwischenspeicher-Zeilen gemäß einem Zuvor-Holen-Abstand (*prefetch distance*) ausgewählt sind, der als einer von mehreren Parametern (*parameters of prefetching*) zur Einstellung des Prefetching bzw. des Zuvor-Holens aufgeführt sind (vgl. Kapitel II, Abschnitt A (*Controlling Prefetch Amount*), zweiter und dritter Abs.).

Im Hinblick auf die Merkmale 1.5 und 1.6 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 werden in Druckschrift D2 zwar Zugriffsmuster (*access pattern*) aufgeführt (vgl. S. 128, re. Sp., erster Abs.), die sich jedoch nur allgemein auf die Breite des Adressbereichs der Zugriffe beziehen. Dass die Zwischenspeicher-Zeilen zum Zuvor-Holen gemäß einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen in dem zweiten Zwischenspeicher ausgewählt sind, welche vor dem Zwischenspeicher-Treffer auftraten (vgl. Merkmal 1.5), und dass ein Zuvor-Holen- bzw. Prefetch-Abstand auf einen ersten Wert gemäß einem mit einem Muster assoziierten Vertrauens-/Konfidenz-Level ansteigt, wobei der Vertrauens-Level einen Wert aufweist, welcher ansteigt, wenn sich das Muster in der Länge erhöht (vgl. Merkmal 1.6), kann der Fachmann Druckschrift D2 nicht entnehmen. Dass darüber hinaus der Zuvor-Holen-Abstand bzw. Prefetch-Abstand in Antwort auf einen Zwischenspeicher-Treffer bei dem ersten Wert gehalten wird, selbst wenn der Vertrauens-Level ansteigt, wie es in Merkmal 1.7 aufgeführt ist, kann der Fachmann Druckschrift D2 ebenfalls nicht entnehmen (Merkmal 1.7 fehlt).

Druckschrift **D1** beschreibt ein Computer-System, welches eine Speicher-Hierarchie (*memory hierachy*) mit einer Mehrzahl von Cache-Zwischenspeichern als Pufferspeicher aufweist, die zwischengespeicherte Daten für die Kerne eines Prozessors (*processor 100*) bereithalten (vgl. Fig. 1 sowie Abs. 0026 und 0033). Die Prozessorkerne (*CORE 101, CORE 102*) weisen jeweils einen ersten Cache-Zwischenspeicher auf (*Lower level D-Cache / data cache*), denen ein zweiter Cache-Zwischenspeicher (*Higher level cache 110*) in einer anderen Hierarchiestufe zugeordnet ist (vgl. a. a. O. / Merkmal 1.1). Es wird in Druckschrift D1 zudem in allgemeiner Form darauf hingewiesen, dass in einer Cache-Hierarchie der Cache-Zwischenspeicher, der einer Ausführungseinheit bzw. den Prozessoren (*Execution Unit(s) 140 / CORE 101, CORE 102*) am nächsten ist, die niedrigste Latenz aufweist (vgl. Abs. 0003, insbes. 1e. Satz). Für den Fachmann bedeutet dies in Bezug auf die in Figur 1 der Druckschrift D1 dargestellten Cache-Zwischenspeicher, dass der zweite Cache (*Higher level cache 110*) in der Cache-Zwischenspeicher-Hierarchie eine größere Latenz

als der erste Cache (*Lower level D-Cache / data cache*) hat, welcher näher an einer Ausführungseinheit (*Execution Unit(s) 140 / CORE 101, CORE 102*) angeordnet ist (vgl. Fig. 1 und Abs. 0025 i. V. m. Abs. 0003 / Merkmal 1.2*). Des Weiteren wird in Druckschrift D1 eine Prefetching-Vorrichtung (*prefetching apparatus / prefetch hardware*) aufgeführt, die im Zusammenhang mit einer Logik bzw. einem Modul (*prefetch Throttle Logic / prefetch throttling module 112*) dem in Merkmal 1.3 genannten Zuvor-Holer entspricht (vgl. Fig. 1 und Abs. 0015 le. Satz und Abs. 0016). Diese Prefetching-Vorrichtung ist im Hinblick auf Merkmal 1.3 ebenfalls konfiguriert, Zwischenspeicher-Zeilen bzw. Cache-Lines in den zweiten Cache-Zwischenspeicher zu laden bzw. zuvor zu holen und dann eine Rückkopplung in Form einer Cache-Treffer- oder Verfehlungsrate (*cache hit rate / cache miss rate to cache 110*) von dem zweiten Cache-Zwischenspeicher zu empfangen (vgl. a. a. O. und Abs. 0026 und 0029). In Bezug auf Merkmal 1.4 liest der Fachmann in Druckschrift D1 darüber hinaus noch mit, dass die in den zweiten Cache-Zwischenspeicher zuvor geholten bzw. geladenen Zwischenspeicher-Zeilen mit einer Rückkopplung der Cache-Trefferhäufigkeit verbunden sind (vgl. Abs. 0027).

Die Merkmale 1.5 und 1.6 bezüglich einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen sowie das Merkmal 1.7 bezüglich des Haltens eines Zuvor-Holen-Abstands bzw. Prefetch-Abstands im Zusammenhang mit einem ansteigenden Wert eines Vertrauens-Levels sind Druckschrift D1 jedoch nicht zu entnehmen (vgl. insbes. die Zitatstellen a. a. O.).

Aus keiner der Druckschriften D1 und D2 ist damit ein System bekannt, welches sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 aufweist. Dies gilt insbesondere für das Bestimmen eines Zuvor-Holen-Abstands (Prefetch-Abstand) gemäß Merkmal 1.5 bis Merkmal 1.7, welche der Fachmann weder Druckschrift D1 noch Druckschrift D2 entnehmen kann.

- c) Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Wie vorstehend in Bezug auf die Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 ausgeführt, kann der Fachmann dem Stand der Technik gemäß Druckschrift D1 und Druckschrift D2 insbesondere keinen Hinweis entnehmen, dass ein Zuvor-Holen-Abstand bzw. Prefetch-Abstand in Antwort auf einen Zwischenspeicher-Treffer bei einem ersten Wert gehalten wird, selbst wenn der Vertrauens-Level ansteigt, wie es in Merkmal 1.7 aufgeführt ist. Auch eine Zusammenschau der Druckschriften D1 und D2 führt damit nicht in naheliegender Weise zu einem System mit dem Merkmal 1.7 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2. Ein solcher Anspruchsgegenstand ist dem Fachmann auch unter Einbeziehung seines Fachwissens nicht nahegelegt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit und ist daher patentfähig.

- d) Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 4 gemäß Hilfsantrag 2 ist ebenfalls neu gegenüber dem Stand der Technik (§ 3 PatG).

Die Ausführungen zu den vorstehend in Bezug auf die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 genannten Zitatstellen im Stand der Technik gemäß den Druckschriften D1 und D2 gelten in gleicher Weise in Bezug auf den nebengeordneten Verfahrensanspruch 4 gemäß Hilfsantrag 2 mit den Merkmalen 4.1 bis 4.5. Weder Druckschrift D1 noch Druckschrift D2 ist dabei ein Hinweis auf einen Verfahrensschritt zu entnehmen, bei dem dann, wenn eine Zugriffs-Anfrage zu einem Zwischenspeicher-Treffer in einem zweiten Zwischenspeicher führt, ein Kappen des Zuvor-Holen-Abstands vorgesehen ist, selbst wenn ein Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen fortfährt, in Länge anzusteigen (Merkmal 4.5 fehlt). In Analogie zu den Merkmalen 1.6 und 1.7 des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 2 ist dabei auch aus keiner der Druck-

schriften D1 und D2 bekannt, dass der erste Wert eines Zuvor-Holen-Abstands bzw. eines Prefetch-Abstands einem mit dem Muster assoziierten Konfidenz- bzw. Vertrauens-Level entspricht, wobei der Konfidenz-Level einen Wert aufweist, welcher ansteigt, wenn das Muster in Länge ansteigt (Merkmal 4.6 fehlt).

Auch das Verfahren gemäß Anspruch 4 nach Hilfsantrag 2 ist damit neu gegenüber dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften D1 und D2, denen die Merkmale 4.5 und 4.6 nicht zu entnehmen sind.

- e) Der Gegenstand des Anspruchs 4 nach Hilfsantrag 2 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Wie zuvor in Bezug auf die Neuheit des Verfahrens gemäß Anspruch 4 nach Hilfsantrag 2 ausgeführt, kann der Fachmann dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften D1 und D2 insbesondere keinen Hinweis dahingehend entnehmen, dass der erste Wert eines Zuvor-Holen-Abstands bzw. eines Prefetch-Abstands entsprechend Merkmal 4.6 einem Muster von Zwischenspeicher-Verfehlungen entsprechen soll, welches mit einem Konfidenz-Level / Vertrauens-Niveau assoziiert ist, wobei der Konfidenz-Level einen Wert aufweist, welcher ansteigt, wenn das Muster in Länge ansteigt. Auch eine Zusammenschau der Druckschriften D1 und D2 führt damit nicht in naheliegender Weise zu einem System mit dem Merkmal 4.6 des Anspruchs 4 nach Hilfsantrag 2. Das Verfahren gemäß Anspruch 4 nach Hilfsantrag 2 ist dem Fachmann dabei auch unter Einbeziehung seines Fachwissens nicht nahegelegt.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 4 beruht somit ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit und ist daher patentfähig.

4. Da die vorgelegten Unterlagen auch den Anforderungen des § 34 PatG genügen, war das Patent im Umfang der geltenden Ansprüche gemäß Hilfsantrag 2, der geltenden Beschreibung sowie der geltenden Figuren zu erteilen.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der 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.

Wickborn

Kruppa

Dr. Schwengelbeck

Altvater

Pr