



BUNDESGERICHTSHOF
IM NAMEN DES VOLKES
URTEIL

X ZR 67/20

Verkündet am
28. Juni 2022
Schönthal
Justizangestellte
als Urkundsbeamtin
der Geschäftsstelle

in der Patentnichtigkeitssache

Nachschlagewerk: ja
BGHZ: nein
BGHR: ja

Übertragungsparameter

EPÜ Art. 138 Abs. 1 Buchst. c; IntPatÜbkG Art. II § 6 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3

Durch eine Patentanmeldung, die sich mit der nahtlosen Änderung der Datenübertragungsrate in einem ADSL-System befasst und hierzu vorschlägt, ausschließlich die Zuweisung von Bits zu Subkanälen zu ändern und eine bestimmte Signalisierungsart einzusetzen, ist nicht unmittelbar und eindeutig offenbart, dass diese Signalisierungsart auch zur bloßen Änderung der Bitzuweisung bei gleich bleibender Datenrate oder zur Änderung anderer Übertragungsparameter eingesetzt werden kann.

BGH, Urteil vom 28. Juni 2022 - X ZR 67/20 - Bundespatentgericht

ECLI:DE:BGH:2022:280622UXZR67.20.0

Der X. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat auf die mündliche Verhandlung vom 28. Juni 2022 durch den Vorsitzenden Richter Dr. Bacher, den Richter Dr. Grabinski, die Richterinnen Dr. Kober-Dehm und Dr. Marx sowie den Richter Dr. Rensen

für Recht erkannt:

Die Berufungen gegen das Urteil des 5. Senats (Nichtigkeitssenats) des Bundespatentgerichts vom 12. Februar 2020 werden zurückgewiesen.

Die Kosten des Berufungsverfahrens werden gegeneinander aufgehoben.

Von Rechts wegen

Tatbestand:

1 Die Beklagte ist Inhaberin des mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 1 694 020 (Streitpatents), das am 10. März 2000 unter Inanspruchnahme von drei US-amerikanischen Prioritäten vom 12. März 1999, 22. Oktober 1999 sowie 19. Januar 2000 angemeldet wurde und die Änderung von Übertragungsparametern in einem Mehrträgermodulationssystem betrifft.

2 Patentanspruch 1, auf den fünf weitere Patentansprüche zurückbezogen sind, lautet in der Verfahrenssprache:

Method of changing transmission parameters in a multicarrier transmitter configured to transmit data-carrying DMT symbols and non-data carrying DMT symbols, with a non-data carrying DMT symbol being transmitted after every N data-carrying DMT symbols, characterized by signalling a change in transmission parameters with a change in phase of the non-data carrying DMT symbol.

3 Die Patentansprüche 7, 13 und 19, auf die ebenfalls je fünf weitere Patentansprüche zurückbezogen sind, schützen sinngemäß ein entsprechendes Verfahren in einem Mehrträgerempfänger sowie einen Mehrträgersender und einen Mehrträgerempfänger, die ein solches Verfahren ausführen können.

4 Die Klägerinnen haben geltend gemacht, der Gegenstand des Streitpatents gehe über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Unterlagen hinaus und sei nicht patentfähig. Die Klägerinnen zu 2 bis 4 haben zudem geltend gemacht, die Erfindung sei nicht so offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne. Die Beklagte hat das Streitpatent in der erteilten Fassung und mit zweiunddreißig Hilfsanträgen in geänderten Fassungen verteidigt.

5 Das Patentgericht hat das Streitpatent für nichtig erklärt, soweit dessen Gegenstand über die mit Hilfsantrag 2 aus dem Schriftsatz vom 5. September 2019 verteidigte Fassung hinausgeht, und die weitergehende Klage abgewiesen.

6 Mit ihrer dagegen eingelegten Berufung strebt die Beklagte weiterhin die vollständige Abweisung der Klage an. Hilfsweise verteidigt sie das Streitpatent

mit einem neuen Hilfsantrag 0 und ihren erstinstanzlichen Hilfsanträgen 1 bis 4b aus dem Schriftsatz vom 5. September 2019 in geänderter Reihenfolge. Die Klägerinnen zu 2 bis 4 treten dem Rechtsmittel entgegen und beantragen mit ihrer Berufung die vollständige Nichtigerklärung des Streitpatents. Die Klägerin zu 1 hat ihre Klage im Laufe des Berufungsverfahrens zurückgenommen.

Entscheidungsgründe:

7 Die zulässigen Berufungen haben in der Sache keinen Erfolg.

8 I. Das Streitpatent betrifft die Änderung von Übertragungsparametern in einem Mehrträgermodulationssystem.

9 1. Nach der Beschreibung des Streitpatents wird bei der im Stand der Technik bekannten (adaptiven) Mehrträgermodulation (Multicarrier Modulation oder Discrete Multitone Modulation, DMT) das zur Verfügung stehende Übertragungsfrequenzband in mehrere Subkanäle (subchannels) unterteilt, die auch als Träger (carriers) bezeichnet werden. Jeder dieser Träger könne individuell mit Informationen beladen werden (Abs. 2).

10 Eine Mehrträgermodulation sei insbesondere für ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) vorgesehen. Vorgaben für Sende- und Empfangsgeräte seien in den ITU-Standards G.992.1 und G.992.2 sowie dem ANSI-Standard T1.413 niedergelegt (Abs. 3).

11 Die einzelnen Träger würden durch Modulation zu einem DMT-Symbol zusammengefügt. Üblicherweise werde hierbei eine Bitzuteilungstabelle (Bit Allocation Table, BAT) eingesetzt, die vorgebe, wie viele Bits jedem Träger zugewiesen sind (Abs. 6). Die zugeteilte Anzahl hänge vom Signal-Rausch-Verhältnis (Signal to Noise Ratio, SNR) und von der zulässigen Bitfehlerrate (Bit Error Rate, BER) der Verbindung ab (Abs. 5).

- 12 Vor der Modulation würden die zu übertragenden Daten auf einzelne Rahmen (frames) aufgeteilt, um zusätzliche Daten zur Kommunikation von Modem zu Modem (EOC/AOC) und um Prüfsummen (CRC) ergänzt, verwürfelt (scrambled), in Reed-Solomon-Codewörter (R-S-Codewörter) eingebettet und verschachtelt (interleaved) (Abs. 9).
- 13 Ein R-S-Codewort bestehe aus einer bestimmten Anzahl von DMT-Symbolen und umfasse eine entsprechende Anzahl von Rahmen sowie eine bestimmte Anzahl von Prüfbytes (Abs. 10-13). Bei niedrigen Datenübertragungsraten könne dies dazu führen, dass der Anteil der Steuerdaten am gesamten Datenaufkommen sehr hoch sei, etwa 25 % (Abs. 14) oder sogar 50 % (Abs. 60).
- 14 Die Standards G.992.1 und T1.413 sähen einen Mechanismus zur dynamischen Anpassung der Datenübertragungsrate (Dynamic Rate Adaptation, DRA) vor. Eine solche Anpassung sei jedoch nicht nahtlos (seamless); sie erfordere vielmehr eine Unterbrechung der Datenübertragung und sei sehr langsam. Ein ebenfalls in diesen Standard vorgesehenes, als Bit-Swapping bezeichnetes Verfahren ermögliche eine Änderung der Bitzuweisung, nicht aber eine Änderung der Gesamtzahl der Bits je DMT-Symbol, also keine Änderung der Datenrate (Abs. 19 f.).
- 15 Beide Verfahren verwendeten ein spezifisches Protokoll zur Aushandlung der Änderungen zwischen Sender und Empfänger. Die hierzu notwendigen Nachrichten würden über einen separaten AOC-Steuerkanal (ADSL Overhead Control Channel, AOC) ausgetauscht. Dieses Protokoll reagiere empfindlich auf Impulsrauschen und hohe Rauschpegel. Im Fehlerfall könne eine Neuinitialisierung der Kommunikationsverbindung erforderlich werden, was zu einer etwa zehnstündigen Sendeunterbrechung führen könne (Abs. 21).
- 16 2. Dem Streitpatent liegt vor diesem Hintergrund die Aufgabe zugrunde, eine bessere Methode zur Änderung von Übertragungsparametern in einem Mehrträgermodulationssystem bereitzustellen.

17 3. Zur Lösung schlägt das Streitpatent in Patentanspruch 1 ein Ver-
fahren vor, dessen Merkmale sich wie folgt gliedern lassen:

18

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Method of changing transmission parameters in a multicarrier transmitter | Verfahren zum Ändern von Übertragungsparametern in einem Mehrträger-Sender, |
| 1.a | configured to transmit data-carrying DMT symbols and non-data carrying DMT symbols, | der dafür ausgelegt ist, datentragende DMT-Symbole und nicht datentragende DMT-Symbole zu senden, |
| 1.b | with a non-data carrying DMT symbol being transmitted after every N data-carrying DMT symbols, and | wobei ein nicht datentragendes DMT-Symbol nach jeden N datentragenden DMT-Symbolen gesendet wird, und |
| 1.c | signalling a change in transmission parameters with a change in phase of the non-data carrying DMT symbol. | eine Änderung von Übertragungsparametern mit einer Änderung der Phase des nicht datentragenden DMT-Symbols signalisiert wird. |

19

4. Der Gegenstand der Patentansprüche 7, 13 und 19 wird durch dieselben Merkmale geprägt und unterliegt deshalb derselben Beurteilung.

20

5. Einige Merkmale bedürfen näherer Betrachtung.

21

a) Das Verfahren nach Patentanspruch 1 wird in einem Mehrträgersender ausgeführt.

22

Ein solcher Sender muss für den Einsatz in einem Mehrträgermodulationssystem geeignet sein. Hierunter ist nach der Beschreibung des Streitpatents (Abs. 2) ein Kommunikationssystem zu verstehen, in dem das zur Übertragung genutzte Frequenzband in mehrere Träger bzw. Subkanäle unterteilt wird, die individuell mit zu übertragenden Daten bestückt werden können.

23 Weitere Festlegungen in Bezug auf ein bestimmtes System enthält Patentanspruch 1 nicht. Insbesondere ist sein Gegenstand nicht auf die in der Beschreibung näher erläuterten ADSL-Systeme beschränkt.

24 b) Das Verfahren dient nach den Merkmalen 1 und 1.c der Änderung von Übertragungsparametern.

25 aa) Übertragungsparameter sind Vorgaben für die Art und Weise, in der die Daten übertragen werden.

26 Die Streitpatentschrift nennt insoweit beispielhaft die Länge eines Rahmens, die Datenübertragungsrate, die Länge eines R-S-Codeworts, die Verschachtelungstiefe (Abs. 10) sowie die Vorgaben aus der Bitzuteilungstabelle (Abs. 21). Diese Aufzählung ist nicht abschließend.

27 Patentanspruch 1 sieht ebenfalls keine Beschränkung auf bestimmte Übertragungsparameter vor.

28 bb) Patentanspruch 1 enthält auch keine Vorgabe dazu, wie viele Parameter von der Änderung betroffen sein müssen. Deshalb reicht es aus, wenn mindestens ein Übertragungsparameter geändert wird.

29 cc) Patentanspruch 1 schreibt darüber hinaus keine nahtlose (seamless) Änderung vor.

30 Eine solche Änderung wird in der Beschreibung als vorteilhaft hervorgehoben (Abs. 28). Patentanspruch 1 enthält jedoch keine diesbezüglichen Festlegungen. Er stellt vielmehr im Wesentlichen darauf ab, auf welche Weise die Änderung signalisiert wird.

31 c) Mit der Unterscheidung zwischen datentragenden und nicht datentragenden DMT-Symbolen in Merkmal 1.a knüpft das Streitpatent an die im Zusammenhang mit der Mehrträgermodulation übliche Nomenklatur an.

32 aa) Nach den insoweit nicht angegriffenen Feststellungen des Patent-
gerichts dienen datentragende DMT-Symbole der Übertragung von Nutzdaten,
nicht datentragende DMT-Symbole hingegen der Übertragung von Kontroll- oder
Steuerdaten.

33 bb) Dies steht in Einklang mit der einzigen Stelle, an der die Begriffe in
der Beschreibung verwendet werden.

34 Ein in ADSL-Systemen zum Einsatz kommendes Synchronisationssymbol
(sync symbol), also eine zu Steuerzwecken eingesetzte Information, wird dort als
nicht datentragendes DMT-Symbol (non-data carrying DMT symbol) bezeichnet
(Abs. 79).

35 Dieses Synchronisationssymbol wird wiederkehrend jeweils nach 68 da-
tentragenden DMT-Symbolen übertragen. Es entspricht damit zugleich der Vor-
gabe aus Merkmal 1.b. Dieses Merkmal gibt allerdings nur einen festen Abstand
zwischen den jeweils wiederkehrenden nicht datentragenden Symbolen vor,
nicht aber eine bestimmte Abstandsweite.

36 cc) Für die Einordnung als datentragendes DMT-Symbol reicht aus,
wenn ein Symbol zur Übertragung von Nutzdaten eingesetzt werden kann. Nicht
erforderlich ist hingegen, dass das Symbol tatsächlich mit Nutzdaten befüllt wird.

37 (1) Die Unterscheidung zwischen datentragenden und nicht datentra-
genden DMT-Symbolen dient nach der Erfindung dem Zweck, ein bestimmtes
nicht datentragendes DMT-Symbol identifizieren zu können, mit dessen Hilfe
eine Änderung von Übertragungsparametern angezeigt wird, und die übrigen
DMT-Symbole zur Übertragung von Nutzdaten einsetzen zu können. Hierzu ist
nicht erforderlich, dass die datentragenden DMT-Symbole tatsächlich zur Über-
tragung von Nutzdaten eingesetzt werden.

38 (2) Dies steht, wie die Klägerinnen zu Recht geltend machen, in Ein-
klang mit den Ausführungen in der Streitpatentschrift zu den aus dem Stand der

Technik bekannten Betriebszuständen mit reduzierter Leistung (low power modes, LPM), die auch für die Erfindung nutzbar gemacht werden können.

39 Nach der Beschreibung war ein LPM mit geringer Datenrate (z. B. 32 kbps) bekannt, bei dem die Datenverbindung aufrechterhalten bleibe (Abs. 89). Daneben gebe es einen LPM mit einer Datenrate von 0, bei dem keine Datenverbindung bestehe (Abs. 90). In beiden Fällen könne nach wie vor mit jedem 69. DMT-Symbol gesendet werden (Abs. 91).

40 Daraus ist zu entnehmen, dass datentragende DMT-Symbole im Sinne des Patentanspruchs auch dann versendet werden können, wenn keine Nutzdaten übertragen werden, die Datenrate also 0 ist.

41 d) Von besonderer Bedeutung ist die in Merkmal 1.c definierte Art und Weise, in der die Veränderung signalisiert wird, nämlich durch Änderung der Phase des nicht datentragenden DMT-Symbols.

42 aa) Die Beschreibung benennt als Beispiel auch insoweit das aus ADSL bekannte Sync-Symbol und führt aus, eine Signalisierung durch Änderung der Phase dieses Symbols sei robuster und weniger fehleranfällig als die im Stand der Technik vorgesehene Signalisierung über einen EOC- oder AOC-Kanal (Abs. 79).

43 Patentanspruch 1 enthält indes auch insoweit keine Beschränkung auf ein bestimmtes Symbol. Aus dem Zusammenhang der Merkmale 1.b und 1.c ergibt sich lediglich, dass das Symbol, dessen Phase zum Zwecke der Signalisierung geändert wird, dasjenige ist, das nach jeweils N datentragenden Symbolen übertragen wird.

44 bb) Merkmal 1.c enthält auch keine näheren Vorgaben bezüglich der Art der Phasenänderung und bezüglich der Mittel, mit denen diese erreicht wird.

45 Nach der Beschreibung besteht eine geeignete Vorgehensweise darin, die
Phase des Sync-Symbols um 180 Grad zu ändern, also zu invertieren (Abs. 79).
Dieses Detail hat in Patentanspruch 1 keinen Niederschlag gefunden.

46 e) Wie die Beklagte zu Recht geltend macht, gelten die Vorgaben der
Merkmale 1.a und 1.b auch für den Zustand nach der in Merkmal 1.c vorgesehe-
nen Änderung von Übertragungsparametern.

47 Ein Wechsel in einen Zustand, in dem lediglich nicht datentragende DMT-
Symbole übertragen werden, reicht zur Verwirklichung der Merkmale von Patent-
anspruch 1 folglich nicht aus. Vielmehr müssen weiterhin auch datentragende
DMT-Symbole übertragen werden.

48 Wie bereits oben dargelegt wurde, ist aber nicht zwingend erforderlich,
dass ein Symbol, das zur Übertragung von Nutzdaten eingesetzt werden kann,
in jedem Betriebszustand auch tatsächlich zu diesem Zweck genutzt wird.

49 II. Das Patentgericht hat seine Entscheidung, soweit für das Beru-
fungsverfahren von Interesse, im Wesentlichen wie folgt begründet:

50 Die Erfindung sei so offenbart, dass ein Fachmann, ein Ingenieur der
Fachrichtung Elektrotechnik, der schwerpunktmäßig mit der Nachrichtentechnik
befasst sei und über Kenntnisse und Erfahrungen mit der Konzeption von Kom-
munikationssystemen unter Verwendung der Mehrträgermodulation verfüge, sie
ausführen könne. Hierfür sei ausreichend, dass in der Beschreibung des Streit-
patents anspruchsgemäße Ausführungsformen für ADSL-Systeme aufgezeigt
würden. Die Erläuterung der Erfindung anhand anderer Mehrträgermodulations-
systeme sei entgegen der Auffassung der Klägerinnen nicht erforderlich.

51 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung gehe je-
doch über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Unterlagen (N4) hinaus.
Diese offenbarten in ihrer Gesamtheit die nahtlose Änderung der Datenübertra-

gungsrates in einem Mehrträgersystem mittels Bit-Swapping und deren Signalisierung durch ein phasenverschobenes Sync-Symbol. In der erteilten Fassung schützt Patentanspruch 1 demgegenüber in verallgemeinerter Form ein Verfahren zum Ändern beliebiger Übertragungsparameter durch irgendein phasenverschobenes nicht datentragendes DMT-Symbol.

52 Dementsprechend nehme das Streitpatent auch die Prioritäten vom 12. März 1999 (N5a) und 22. Oktober 1999 (N5b) nicht wirksam in Anspruch. Diese enthielten keine weitergehende Offenbarung als die Stammanmeldung.

53 Zudem sei der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung nicht neu gegenüber einem von mehreren Unternehmen erstellten Vorschlag für eine ITU-T-Arbeitsgruppe (G.gen: Quiescent Mode for G.lite and G.dmt, ITU-T Study Group 15, Temporary Document AB-080, Antwerpen (Belgien), 3. bis 7. August 1998, NK6). NK6 offenbare mit der vorgeschlagenen Signalisierung des Übergangs von einem Ruhe- in einen Volleleistungsmodus durch ein QMCMD-Symbol sämtliche Merkmale von Patentanspruch 1. Insbesondere würden datentragende und nicht datentragende DMT-Symbole gesendet. Denn dem invertierten nicht datentragenden QMCMD-Symbol folge das erste datentragende Symbol des nächsten Superrahmens.

54 Gleiches gelte für ein in einer anderen Sitzung derselben Arbeitsgruppe vorgestelltes Dokument (G.gen.bis: Seamless Rate Adaptation (SRA): a fast, robust, efficient protocol for on-line rate adaptation and power management, Temporary Document MA-027, ITU-T Study Group 15, Melbourne (Australia), 29. März bis 2. April 1999, NK4). Dieses Dokument gehöre zum Stand der Technik, weil das Streitpatent seine älteste Priorität nicht wirksam in Anspruch nehme. Inhaltlich entspreche NK4 der ältesten Prioritätsanmeldung und offenbare daher eine mögliche Ausgestaltung der von Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung umfassten Lehre.

55 Die mit den Hilfsanträgen 1, 1a und 1b vom 5. September 2019 verteidigten Gegenstände gingen ebenfalls über den Inhalt der ursprünglich eingereichten

Unterlagen hinaus. Auch insoweit sei nicht notwendig die nahtlose Änderung der Datenübertragungsrate vorgesehen. Zudem sei ihr jeweiliger Gegenstand nicht patentfähig.

56 Demgegenüber sei der mit Hilfsantrag 2 verteidigte Gegenstand patentfähig. Insoweit nehme das Streitpatent seine älteste Priorität wirksam in Anspruch und sei nicht unzulässig erweitert. Bei zutreffender Auslegung erfordere Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2, dass eine nahtlose Änderung der Datenrate unter Verwendung einer neuen vom Empfänger erstellten Bitzuteilungstabelle durch den Sender signalisiert werde. Dies entspreche der in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen offenbarten technischen Lehre. NK4, die internationale Patentanmeldung WO 99/52219 (NK17) und ein weiterer Vorschlag für eine Arbeitsgruppensitzung (G.gen: Seamless Rate Adaptation (SRA) and VoDSL, ITU-T Studiengruppe 15, Temporary Document NT-037, Nashville, Tennessee (USA), 1. bis 5. November 1999, NK11) stellten daher keinen zu berücksichtigenden Stand der Technik dar.

57 Gegenüber NK6 sei der mit Hilfsantrag 2 verteidigte Gegenstand neu. Dieses Dokument offenbare keine durch den Empfänger vorgegebene Änderung der Datenrate. Zudem erfolge die Änderung der Datenrate über eine Leistungssteuerung und nicht über eine neue Bitzuteilung.

58 Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 sei auch ausgehend von der im Streitpatent (Abs. 25) als Stand der Technik genannten internationalen Patentanmeldung WO 98/57472 (NK7) in Kombination mit NK6 sowie zwei weiteren Vorschlägen für die Arbeitsgruppe (G.lite - Thoughts on dynamic power saving methods, Temporary Document AB-028, ITU-T Studiengruppe 15, Antwerpen (Belgien), 3. bis 7. August 1998, NK2; Recommendation G.lite Draft Document, Temporary Document AB-028, ITU-T Studiengruppe 15, Antwerpen (Belgien), 3. bis 7. August 1998, NK3) nicht nahegelegt.

59 NK7 befasse sich nicht mit der Änderung der Datenrate und bilde deshalb keinen geeigneten Ausgangspunkt bei der Aufgabe, die Änderung der Datenübertragungsrate in einem Mehrträgersystem zu verbessern. NK7 offenbare lediglich eine veränderte Zuteilung der Bits auf die Träger.

60 Aus NK6 sei zwar die Verwendung eines invertierten Sync-Symbols bekannt. Daraus habe sich aber keine Veranlassung ergeben, dieses Symbol zum Schalten einer geänderten Bitzuteilung nach NK7 zu nutzen. Denn sowohl NK7 als auch die Lehre nach NK6 verwendeten separate Kanäle für das Umschalten.

61 NK2 offenbare den Übergang zwischen zwei Übertragungsmodi, jedoch keine Änderung der Datenrate durch neue Bitzuweisung. Die Übertragungsrate bleibe erhalten. Es werde lediglich zwischen einem Schlafmodus und einem Normalmodus gewechselt. NK3 befasse sich zwar mit phasenverschobenen Symbolen. Diese stünden aber in keinem Zusammenhang mit einer Änderung von Übertragungsparametern.

62 III. Diese Erwägungen halten der Nachprüfung im Berufungsverfahren im Ergebnis stand.

63 1. Die Nichtigkeitsklagen sind wirksam erhoben.

64 Anders als die Beklagte meint, steht dem nicht entgegen, dass nicht jede Klägerin die für ein Nichtigkeitsverfahren vorgesehene Gebühr entrichtet hat.

65 Bei einer von mehreren Nichtigkeitsklägern gemeinsam erhobenen Klage entsteht die nach Nr. 402 100 des Gebührenverzeichnisses zu § 2 Abs. 1 PatKostG vorgesehene Gebühr nur einmal (BGH, Urteil vom 17. September 2020 - X ZR 147/18, GRUR 2021, 45 Rn. 48 ff. - Signalumsetzung; Urteil vom 16. März 2021 - X ZR 149/18, Rn. 58).

66 2. Das Patentgericht hat mit zutreffender Begründung entschieden, dass der Gegenstand des Streitpatents so offenbart ist, dass ein Fachmann ihn ausführen kann. Die Klägerinnen erheben in ihrer Berufung insoweit keine Einwendungen mehr.

67 3. Im Ergebnis zu Recht hat das Patentgericht angenommen, dass der Gegenstand des Streitpatents in der erteilten Fassung über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Unterlagen hinausgeht.

68 a) Nach der Rechtsprechung des Senats ist für die ursprüngliche Offenbarung eines beanspruchten Gegenstandes erforderlich, dass die im Anspruch bezeichnete technische Lehre den Ursprungsunterlagen in ihrer Gesamtheit unmittelbar und eindeutig als mögliche Ausführungsform der Erfindung zu entnehmen ist (BGH, Urteil vom 15. September 2015 - X ZR 112/13, GRUR 2016, 50 Rn. 24 - Teilreflektierende Folie).

69 Dies ist nicht der Fall, wenn der Gegenstand der erteilten Fassung des Streitpatents aus dem Inhalt der ursprünglichen Unterlagen nur aufgrund eigenständiger fachlicher Überlegungen hergeleitet werden kann. Hierbei ist unerheblich, ob es naheliegend war, solche Überlegungen anzustellen (BGH, Urteil vom 20. Mai 2021 - X ZR 62/19, GRUR 2021, 1162 Rn. 49 - Bodenbelag; Urteil vom 14. Dezember 2021 - X ZR 109/19, GRUR 2022, 554 Rn. 39 - Procalcitonin-Schwellenwert).

70 Bei der Ausschöpfung des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Unterlagen sind grundsätzlich auch Verallgemeinerungen von ursprünglich offenbarten Ausführungsbeispielen zulässig. Danach ist ein "breit" formulierter Anspruch unter dem Gesichtspunkt der unzulässigen Erweiterung jedenfalls dann unbedenklich, wenn sich ein in der Anmeldung beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung aus fachlicher Sicht als Ausgestaltung der im Anspruch umschriebenen allgemeineren technischen Lehre darstellt und diese Lehre in der beanspruchten Allgemeinheit bereits der Anmeldung als zu der angemeldeten Erfin-

dung gehörend entnehmbar ist - sei es in Gestalt eines in der Anmeldung formulierten Anspruchs, sei es nach dem Gesamtzusammenhang der Unterlagen. Das gilt insbesondere dann, wenn von mehreren Merkmalen eines Ausführungsbeispiels, die zusammengenommen, aber auch für sich betrachtet dem erfindungsgemäßen Erfolg förderlich sind, nur eines oder nur einzelne in den Anspruch aufgenommen worden sind (BGH, Urteil vom 11. Februar 2014 - X ZR 107/12, BGHZ 200, 63 Rn. 21 ff. - Kommunikationskanal; Beschluss vom 8. November 2016 - X ZB 1/16, BGHZ 212, 351 Rn. 45 - Ventileinrichtung; Urteil vom 13. Februar 2020 - X ZR 6/18, GRUR 2020, 728 Rn. 26 - Bausatz; Urteil vom 23. April 2020 - X ZR 38/18, GRUR 2020, 974 Rn. 39 - Niederflurschienenfahrzeug).

71 Unzulässig ist eine Verallgemeinerung hingegen, wenn den ursprünglich eingereichten Unterlagen zu entnehmen ist, dass bestimmte Merkmale in untrennbarem Zusammenhang miteinander stehen, der Patentanspruch aber nur einzelne davon vorsieht (BGH, Beschluss vom 11. September 2001 - X ZB 18/00, GRUR 2002, 49 - Drehmomentübertragungseinrichtung; Urteil vom 17. Februar 2015 - X ZR 161/12, BGHZ 204, 199 Rn. 31 - Wundbehandlungsvorrichtung; Urteil vom 21. Juni 2016 - X ZR 41/14, GRUR 2016, 1038 Rn. 48 - Fahrzeugscheibe II). Der Beanspruchung von Schutz ohne ein bestimmtes Merkmal kann insbesondere entgegenstehen, dass alle in einer Anmeldung geschilderten Ausführungsbeispiele ein bestimmtes Merkmal oder eine bestimmte Kombination von Merkmalen aufweisen und dem Inhalt der Anmeldung zu entnehmen ist, dass die im Anspruch vorgesehenen Mittel der Lösung eines Problems dienen, das das Vorhandensein des betreffenden Merkmals oder der betreffenden Merkmalskombination voraussetzt (BGH, Urteil vom 7. November 2017 - X ZR 63/15, GRUR 2018, 175 Rn. 35 - Digitales Buch; Urteil vom 8. Februar 2022 - X ZR 22/20, Rn. 31).

72 b) In der Stammanmeldung des Streitpatents sind nur Verfahren und Vorrichtungen zum nahtlosen Ändern der Datenrate als zur Erfindung gehörend offenbart.

73 aa) In den ursprünglich eingereichten Unterlagen (N4) wird als Prinzip
der Erfindung die nahtlose Änderung der Datenübertragungsrate während des
Betriebs bezeichnet.

74 Diese Funktion wird in der einleitenden Zusammenfassung der Erfindung
(S. 8 Z. 10 ff.) und in den Vorbemerkungen zur Beschreibung der Ausführungs-
beispiele (Sp. 17 Z. 5 ff.) hervorgehoben. Die einzelnen Ausführungsbeispiele
betreffen durchweg Verfahren und Vorrichtungen, bei denen die Datenübertra-
gungsrate nahtlos geändert wird. Die weiteren Merkmale dieser Beispiele sind
auf diese Funktion ausgerichtet und dienen dazu, sie in besonders guter Weise
zu verwirklichen.

75 bb) Der an beiden genannten Stellen (S. 8 Z. 11-13; S. 17 Z. 6 f.) eben-
falls erwähnte Einsatz eines robusten und schnellen Protokolls, das bei den Aus-
führungsbeispielen mit Hilfe des invertierten Sync-Symbols realisiert wird, ist in
der ursprünglichen Anmeldung nur als Mittel offenbart, um eine nahtlose Ände-
rung der Datenübertragungsrate möglichst zuverlässig zu ermöglichen.

76 Entgegen der Auffassung der Beklagten ist in den ursprünglichen Unterla-
gen demgegenüber nicht offenbart, dass ein solches Protokoll auch eingesetzt
werden kann, um eine Änderung der Bitzuteilungstabelle oder anderer Übertra-
gungsparameter zu signalisieren.

77 Die Anmeldung bezeichnet es als Nachteil bekannter Lösungen, dass ein
Wechsel der Datenrate durch eine Änderung der Größe der Bitzuteilungstabelle
zugleich eine Modifizierung der R-S-Codewörter, der Verschachtelung und der
Rahmenparameter erfordere, was einer nahtlosen Änderung entgegenstehe
(S. 6 Z. 4-6; S. 17 Z. 23 ff.). Sie schlägt deshalb vor, ausschließlich die Größe
der Bitzuteilungstabelle zu ändern und die weiteren Übertragungsparameter bei-
zubehalten. Dies wird an mehreren Stellen als Mittel zur Ermöglichung einer naht-
losen Änderung der Datenrate hervorgehoben (S. 18 Z. 26 f.; S. 20 Z. 12 ff.,
S. 23 Z. 20 ff.).

78 Vor diesem Hintergrund ist den ursprünglichen Unterlagen allenfalls aufgrund ergänzender fachlicher Überlegungen zu entnehmen, dass die offenbarte Signalisierungsart auch für die Signalisierung sonstiger Änderungen in Betracht kommt.

79 Die Anmeldung stellt Änderungen anderer Parameter für den von ihr behandelten technischen Kontext als nachteilhaft dar. Um zu der Erkenntnis zu gelangen, dass die offenbarte Signalisierungsart dennoch auch zur Signalisierung solcher Änderungen eingesetzt werden kann, genügt es mithin nicht, einzelne Aspekte der offenbarten Erfindung von Besonderheiten der einzelnen Ausführungsbeispiele zu abstrahieren. Vielmehr bedurfte es einer Abkehr von einem in der Anmeldung als zentral offenbarten Lösungselement.

80 cc) Anders als die Beklagte meint, ergibt sich aus den Erläuterungen in den ursprünglichen Unterlagen, wonach der AOC-Kanal im Stand der Technik sowohl zur Signalisierung von Bit-Swapping als auch zur Signalisierung einer dynamischen Anpassung der Datenrate eingesetzt wurde (S. 7 Z. 14 ff.), nichts Abweichendes.

81 Die Anmeldung weist auf den Umstand, dass für Änderungen der Datenrate und für Bit-Swapping dieselbe Signalisierungsart eingesetzt wird, nur für den im Stand der Technik hierzu vorgesehenen AOC-Kanal hin. Die stattdessen vorgeschlagene Signalisierung mit dem invertierten Sync-Symbol wird demgegenüber nur als Mittel zur nahtlosen Änderung der Anpassung der Datenrate aufgezeigt. Auch die Vorteile dieser Signalisierungsart werden nur im Vergleich zu konventionellen Ratenanpassungstechniken (conventional rate adaptation techniques) hervorgehoben (S. 24 Z. 11 ff.), nicht aber gegenüber der üblichen Methode zur Signalisierung einer bloßen Umverteilung der Bits auf die Subkanäle.

82 Der Umstand, dass das Streitpatent gerade Bit-Swapping als Mittel zur nahtlosen Änderung der Datenrate vorschlägt, mag zwar die Schlussfolgerung nahelegen, dass das invertierte Sync-Symbol auch dazu geeignet sein könnte,

eine bloße Änderung der Bitzuweisung ohne Anpassung der Datenrate zu signalisieren. Die Anmeldung macht diesen Zusammenhang aber weder an den aufgeführten Passagen noch an anderer Stelle erkennbar. Um zu der genannten Schlussfolgerung zu gelangen, bedarf es vielmehr ergänzender fachlicher Überlegungen. Dies reicht für eine unmittelbare und eindeutige Offenbarung nicht aus.

83 2. Die Berufung der Beklagten hat auch insoweit keinen Erfolg, als sie das Streitpatent in der Fassung nach dem neuen Hilfsantrag 0 verteidigt.

84 a) Nach Hilfsantrag 0 soll Patentanspruch 1 wie folgt gefasst werden (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung sind hervorgehoben):

85

| | | |
|-----|---|--|
| 1. | Method of changing transmission parameters <u>including an allocation of bits to subchannels</u> in a multicarrier transmitter | Verfahren zum Ändern von Übertragungsparametern <u>einschließlich der Zuordnung von Bits zu Subkanälen</u> in einem Mehrträger-Sender, |
| 1.a | configured to transmit data-carrying DMT symbols and non-data carrying DMT symbols, | der dafür ausgelegt ist, datentragende DMT-Symbole und nicht datentragende DMT-Symbole zu senden, |
| 1.b | with a non-data carrying DMT symbol being transmitted after every N data-carrying DMT symbols, | wobei ein nicht datentragendes DMT-Symbol nach jeden N datentragenden DMT-Symbolen gesendet wird, |
| 1.c | <u>receiving a new allocation of bits to subchannels from a multicarrier receiver, and</u> | <u>eine neue Zuordnung von Bits zu Subkanälen von einem Mehrträger-Empfänger empfangen wird, und</u> |
| 1.d | signalling a change in transmission parameters <u>including the new allocation of bits to subchannels</u> with a change in phase of the non-data carrying DMT symbol. | eine Änderung von Übertragungsparametern <u>einschließlich der Zuordnung von Bits zu Subkanälen</u> mit einer Änderung der Phase des nicht datentragenden DMT-Symbols signalisiert wird. |

86 b) § 116 Abs. 2 PatG steht der Zulässigkeit dieses erstmals im Beru-
fungsrechtszug gestellten Hilfsantrags nicht entgegen.

87 Dieser Antrag entspricht im Wesentlichen dem erstinstanzlichen Hilfsan-
trag 1. Die Streichung von dort ergänzend vorgesehenen Anforderungen führt
nicht zur Präklusion (vgl. BGH, Urteil vom 11. August 2020 - X ZR 96/18, GRUR
2020, 1284 Rn. 77 - Datenpaketumwandlung).

88 c) Indes geht auch der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fas-
sung von Hilfsantrag 0 über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldeunterlagen
hinaus.

89 Wie bereits im Zusammenhang mit der erteilten Fassung von Patentan-
spruch 1 ausgeführt wurde, offenbaren die ursprünglich eingereichten Unterlagen
lediglich die technische Lehre, durch Änderung der Bitzuweisungstabelle die Da-
tenrate nahtlos zu ändern, nicht aber ein bloßes Bit-Swapping ohne Änderung
der Datenrate, wie es nach Hilfsantrag 0 unter Schutz gestellt werden soll.

90 3. Für die Hilfsanträge 1, 1a und 1b ergibt sich keine abweichende
Beurteilung.

91 a) Nach diesen Hilfsanträgen soll Patentanspruch 1 in der Fassung
von Hilfsantrag 0 wie folgt geändert werden:

- In Merkmal 1 wird vor dem Wort "changing" das Wort "seamlessly" ein-
gefügt.
- ergänzend ist folgendes Merkmal 1.e vorgesehen:

| | | |
|----|---|--|
| 92 | wherein the non-data carrying DMT symbol is a sync symbol, and wherein the phase-changed DMT symbol is an inverted sync symbol. | wobei das nicht datentragende DMT-Symbol ein Sync-Symbol und das in der Phase geänderte DMT-Symbol ein invertiertes Sync-Symbol ist. |
|----|---|--|

- Nach Hilfsantrag 1a kommt zusätzlich das folgende Merkmal 1.f hinzu:

93

| | |
|--|--|
| wherein the change in transmission parameters comprises using updated parameters for transmission after a finite number of DMT symbols following the transmission of the phase changed non-data carrying DMT symbol. | wobei die Änderung von Übertragungsparametern den Einsatz geänderter Parameter zur Übertragung nach einer endlichen Anzahl von DMT-Symbolen nach der Übertragung des in der Phase geänderten nicht datentragenden DMT-Symbols umfasst. |
|--|--|

- Nach Hilfsantrag 1b werden in Merkmal 1.f die Wörter "number of DMT symbols" ersetzt durch "number of frames".

94

- b) Die Verteidigung mit diesen Gegenständen ist unzulässig.

95

Auch in der Fassung der Hilfsanträge 1 bis 1b geht der jeweilige Gegenstand von Patentanspruch 1 über die ursprünglich eingereichten Unterlagen hinaus.

96

Zwar wird insoweit nunmehr nach Merkmal 1 allgemein eine nahtlose Änderung von Übertragungsparametern beansprucht, wozu zwingend eine Zuweisung von Bits an Subkanäle gehören muss. Auch hiermit ist eine nahtlose Änderung der Datenrate aber nicht zwingend vorgesehen. Vielmehr kommt auch eine bloße Umverteilung der Bits in den Subkanälen in Betracht, ohne dass die Datenrate verändert wird.

97

4. Für die Verteidigung des Streitpatents in der Fassung der Hilfsanträge 3 bis 3b, die von der Beklagten zuletzt vorrangig gegenüber den Hilfsanträgen 2 bis 2b geltend gemacht wurde, gilt nichts anderes.

98

a) Patentanspruch 1 soll nach Hilfsantrag 3 folgende Fassung erhalten:

99

| | | |
|------------|---|--|
| 1 | Method of <u>seamlessly</u> changing transmission parameters <u>including an allocation of bits to subchannels</u> in a multicarrier transmitter | Verfahren zum <u>nahtlosen</u> Ändern von Übertragungsparametern <u>einschließlich der Zuordnung von Bits zu Subkanälen</u> in einem Mehrträger-Sender, |
| 1.a | configured to transmit data-carrying DMT symbols and non-data carrying DMT symbols, | der dafür ausgelegt ist, datentragende DMT-Symbole und nicht datentragende DMT-Symbole zu senden, |
| 1.b | with a non-data carrying DMT symbol being transmitted after every N data-carrying DMT symbols, | wobei ein nicht datentragendes DMT-Symbol nach jeden N datentragenden DMT-Symbolen gesendet wird, |
| 1.c | <u>receiving a new allocation of bits to subchannels from a multicarrier receiver, and</u> | <u>eine neue Zuordnung von Bits zu Subkanälen von einem Mehrträger-Empfänger empfangen wird, und</u> |
| <u>1.d</u> | signalling a change in transmission parameters <u>including the new allocation of bits to subchannels</u> with a change in phase of the non-data carrying DMT symbol, | eine Änderung von Übertragungsparametern <u>einschließlich der neuen Zuordnung von Bits zu Subkanälen</u> mit einer Änderung der Phase des nicht-datentragenden DMT-Symbols signalisiert wird, |
| <u>1.e</u> | <u>wherein the non-data carrying DMT symbol is a sync symbol, and wherein the phase-changed DMT symbol is an inverted sync symbol,</u> | <u>wobei das nicht datentragende DMT-Symbol ein Sync-Symbol und das in der Phase geänderte DMT-Symbol ein invertiertes Sync-Symbol ist,</u> |
| <u>1.g</u> | <u>wherein the number of bits in the data-carrying DMT symbols is decoupled from a Reed-Solomon codeword size and an ADSL frame size.</u> | <u>wobei die Anzahl der Bits in den datentragenden DMT-Symbolen von der Größe eines Reed-Solomon-Codeworts und eines ADSL-Rahmens entkoppelt ist.</u> |

- Nach den Hilfsanträgen 3a und 3b ist zusätzlich zwischen Merkmal 1.e und Merkmal 1.g das Merkmal 1.f in der Fassung nach Hilfsantrag 1a bzw. 1b vorgesehen.

100 b) Der damit verteidigte Gegenstand geht ebenfalls über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Unterlagen hinaus.

101 Merkmal 1.g, wonach die Anzahl der Bits in den datentragenden DMT-Symbolen von der Größe des R-S-Codeworts und der Größe eines ADSL-Rahmens entkoppelt ist, ist in den ursprünglichen Unterlagen zwar als zur Erfindung gehörend offenbart (N4, S. 18 Z. 14 f. und Z. 25). Merkmal 1 sieht aber auch in der Fassung nach den Hilfsanträgen 3 bis 3b nicht notwendig eine nahtlose Änderung der Datenrate vor.

102 5. Wie das Patentgericht zu Recht entschieden hat, ist das Streitpatent in der Fassung von Hilfsantrag 2 demgegenüber patentfähig. Die hiergegen gerichtete Berufung der Klägerinnen bleibt erfolglos.

103 a) Patentanspruch 1 soll nach Hilfsantrag 2 folgende Fassung erhalten:

104

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Method of <u>seamlessly</u> changing transmission parameters <u>including an allocation of bits to sub-channels and a data rate</u> in a multicarrier transmitter | Verfahren zum <u>nahtlosen</u> Ändern von Übertragungsparametern <u>einschließlich der Zuordnung von Bits zu Subkanälen und einer Datenübertragungsrate</u> in einem Mehrträger-Sender, |
| 1.a | configured to transmit data-carrying DMT symbols and non-data carrying DMT symbols, | der dafür ausgelegt ist, datentragende DMT-Symbole und nicht datentragende DMT-Symbole zu senden, |
| 1.b | with a non-data carrying DMT symbol being transmitted after every N data-carrying DMT symbols, | wobei ein nicht datentragendes DMT-Symbol nach jeden N datentragenden DMT-Symbolen gesendet wird, |

| | | |
|-----|---|--|
| 1.c | <u>receiving a new allocation of bits to subchannels based on a new data rate from a multicarrier receiver, and</u> | <u>eine neue Zuordnung von Bits zu Subkanälen auf der Grundlage einer neuen Datenübertragungsrate von einem Mehrträger-Empfänger empfangen wird, und</u> |
| 1.d | signalling a change in transmission parameters <u>including the new allocation of bits to subchannels</u> with a change in phase of the non-data carrying DMT symbol, | eine Änderung von Übertragungsparametern <u>einschließlich der neuen Zuordnung von Bits zu Subkanälen</u> mit einer Änderung der Phase des nicht-datentragenden DMT-Symbols signalisiert wird, |
| 1.e | <u>wherein the non-data carrying DMT symbol is a sync symbol, and wherein the phase-changed DMT symbol is an inverted sync symbol.</u> | <u>wobei das nicht datentragende DMT-Symbol ein Sync-Symbol und das in der Phase geänderte DMT-Symbol ein invertiertes Sync-Symbol ist.</u> |

105 b) Einige der modifizierten bzw. neu hinzugekommenen Merkmale bedürfen näherer Erläuterung.

106 aa) Wie das Patentgericht zutreffend entschieden hat, ergibt sich aus dem Zusammenhang zwischen den in den Merkmalen 1 und 1.c genannten Anforderungen, dass nach Hilfsantrag 2 eine nahtlose Änderung der Datenrate und eine nahtlose Neuverteilung der Bits auf die Subkanäle zwingend erforderlich ist.

107 Nach Merkmal 1 müssen durch das beanspruchte Verfahren die Zuweisung der Bits auf die Subkanäle und die Datenrate nahtlos geändert werden. Die zusätzliche Anforderung nach Merkmal 1.c macht deutlich, dass insoweit eine neue Bitzuweisung gemeint ist, die zu einer geänderten Datenrate führt.

108 Ausgestaltungen, in denen lediglich eine Umverteilung der Bits zwischen den Trägern ohne eine Änderung der Datenrate (Bit-Swapping) erfolgt oder die

Bitzuteilung aufgrund einer außerhalb des beanspruchten Verfahrens zuvor geänderten Datenrate gewechselt wird, sind von Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 nicht umfasst.

109 bb) Weiter hat das Patentgericht richtig erkannt, dass es nach den Merkmalen 1 und 1.c nicht darauf ankommt, von welcher Seite die beabsichtigte Änderung der Datenrate angestoßen wird.

110 Merkmal 1.c sieht nur vor, dass ein Mehrträgerempfänger an einen Mehrträgersender eine neue Bitzuweisung übermittelt, die zur gewünschten Änderung der Datenrate führt. Die Änderung kann dabei auch vom Mehrträgersender veranlasst worden sein.

111 Mit diesem Verständnis steht das in der Beschreibung des Streitpatents erläuterte Ausführungsbeispiel einer vom Sender initiierten (normalen) nahtlosen Ratenadaption (Abs. 74) in Einklang. Danach erkennt der Sender in Schritt (2), dass die Datenrate erhöht oder gesenkt werden soll, und teilt dies dem Empfänger mit. Nach weiteren Prüfungsschritten sendet der Empfänger in Schritt (6) die auf der neuen Datenrate basierende Bitzuteilungstabelle.

112 cc) Nach den Merkmalen 1 und 1.c ist zudem nicht erforderlich, dass die gewünschte neue Datenrate bereits vor Beginn der neuen Zuweisung der Bits auf die Subkanäle feststehen muss.

113 Vielmehr basiert die neue Zuteilung der Bits auf die Subkanäle auch dann auf einer neuen Datenrate nach Merkmal 1.c, wenn letztere unter Berücksichtigung der aktuellen Übertragungsbedingungen so weit wie möglich oder innerhalb eines bestimmten Korridors geändert werden soll und der Empfänger bei der Erstellung der neuen Bitzuweisung auf die Träger erst die Kanaleigenschaften untersucht und in Abhängigkeit davon eine mit der Änderung der bisherigen Datenrate verbundene Neuverteilung der Bits vornimmt.

114 c) Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 geht bei diesem Verständnis der Merkmale 1 und 1.c nicht über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Unterlagen hinaus.

115 Insbesondere offenbaren die auf den Seiten 21 bis 23 der ursprünglichen Anmeldeunterlagen beschriebenen Protokolle einer nahtlosen Ratenadaption den mit Hilfsantrag 2 beanspruchten Gegenstand.

116 d) Der mit Hilfsantrag 2 verteidigte Gegenstand ist neu.

117 aa) Das von der Klägerin insoweit herangezogene Dokument NK11 gehört - ebenso wie die Dokumente NK4 und NK17 - nicht zum Stand der Technik, weil das Streitpatent in der Fassung nach Hilfsantrag 2 die Priorität vom 12. März 1999 (N5a) wirksam in Anspruch nimmt.

118 Entgegen der Auffassung der Klägerinnen ist in N5a auch das Merkmal 1.c als zur Erfindung gehörend offenbart.

119 (1) Dem steht nicht entgegen, dass nach dem in N5a vorgeschlagenen Protokoll einer nahtlosen Ratenanpassung der Empfänger zunächst unter Messung des Signal-Rausch-Verhältnisses feststellt, ob die Datenrate aufgrund sich ändernder Leitungsbedingungen geändert werden kann, und (erst) dann die neue Bitzuteilungstabelle generiert (S. 4 Abs. 2 Nr. 2).

120 Wie bereits dargelegt wurde, erfordert Merkmal 1.c nach Hilfsantrag 2 nicht, dass die neue Datenrate bereits vor einer Änderung der Bitzuweisung als absoluter Wert feststehen muss.

121 (2) Unabhängig davon wäre aber auch eine solche Ausgestaltung von dem im Prioritätsdokument offenbarten Protokoll einer nahtlosen Ratenadaption umfasst.

122 Denn der Empfänger kann zunächst feststellen, auf welchen Wert die Datenrate bei den gegebenen Bedingungen geändert werden kann, und im Anschluss daran die finale Bitzuweisung in Kenntnis dieser konkreten Datenrate vornehmen.

123 Aus den Ausführungen in N5a, wonach die neue Bitzuteilungstabelle die Anzahl der Bits in einem DMT-Rahmen und damit die neue Datenrate des Modems bestimmt (S. 4 Abs. 2 Nr. 2), folgt entgegen der Auffassung der Klägerinnen nichts Gegenteiliges. Damit wird lediglich der im Stand der Technik bekannte Zusammenhang zwischen der Anzahl der Bits je DMT-Symbol, die durch die Bitzuteilungstabelle bestimmt wird, und der daraus resultierenden Datenrate erläutert. Eine Vorgabe, dass die (gewünschte) neue Datenrate erst nach einer Änderung der Bitzuweisungstabelle bekannt sein darf, ist daraus nicht abzuleiten.

124 bb) Die übrigen Dokumente offenbaren die Merkmale von Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 nicht vollständig, was von den Klägerinnen zu Recht nicht in Zweifel gezogen wird.

125 e) Der Gegenstand von Patentanspruch 1 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 ist durch den Stand der Technik auch nicht nahegelegt.

126 aa) Ausgehend von NK7 ergab sich keine Anregung in Bezug auf diesen Gegenstand.

127 (1) Die Veröffentlichung NK7, die auch im Streitpatent als Stand der Technik benannt ist (Abs. 25), befasst sich mit der adaptiven Bitzuweisung in einem Mehrträgerkommunikationssystem mit variabler Bandbreite.

128 In einem solchen System würden digitale Signale unter Verwendung mehrerer Träger bzw. Subkanäle mit unterschiedlicher Frequenz gesendet und empfangen (S. 1 Z. 7 f.). Jeder Träger werde für die Übertragung von Teilen des Signals verwendet (S. 1 Z. 10 f.).

- 129 Die maximale Menge an Informationen (Bits), die auf einem Träger codiert werden könne, hänge von dem Signal-Rausch-Verhältnis (Signal-to-Noise Ratio, SNR) des Kommunikationskanals ab. Dabei könne das Signal-Rausch-Verhältnis variieren, so dass auf den Trägern unterschiedliche Informationsmengen codiert werden könnten (S. 1 Z. 14 ff.).
- 130 Das so genannte Bit Loading sei eine vorbekannte Technik zur Zuweisung von Bits auf die Subkanäle in Einklang mit dem jeweiligen Signal-Rausch-Verhältnis. Ein Algorithmus erzeuge hierzu eine Bitvergabetable (BAT), die die Anzahl an Bits vorgebe, die jedem Träger zugewiesen werde (S. 1 Z. 20 ff.). Es seien verschiedene Methoden zur Zuteilung der Bits auf die Subkanäle in Einklang mit ihren Eigenschaften bekannt (S. 1 Z. 26 ff.).
- 131 Dabei sei es notwendig, dass Sender und Empfänger dieselbe Bitvergabetable verwendeten, die in der Initialisierungsphase ausgehandelt werde. Das Signal-Rausch-Verhältnis könne sich während der Verbindung ändern, so dass ein synchroner Wechsel der Bitvergabetable erforderlich werde, damit sie besser zu den Kanaleigenschaften passe (S. 2 Z. 24 ff., S. 3 Z. 4).
- 132 Wenn die Synchronisierung der neuen Bitvergabetable zwischen Sender und Empfänger scheitere, könnten in der Kommunikationsverbindung erhebliche Fehler auftreten (S. 3 Z. 3 f.). Zudem könne die Bestimmung einer neuen Bitvergabetable zeitaufwändig sein. Dies sei während einer Kommunikation zwischen Sender und Empfänger nicht wünschenswert, da in dieser Zeit keine Daten übertragen würden (S. 3 Z. 8 f.).
- 133 Eine Lösung bestehe darin, die Bitvergabetable nach anfänglicher Initialisierung nicht mehr zu ändern. Dies sei allerdings bei einer Änderung des Signal-Rausch-Verhältnisses der Kanäle während der Datenübertragung inakzeptabel (S. 3 Z. 11 f.). In einem solchen Fall sei wünschenswert, eine neue Bitvergabetable relativ schnell zu bestimmen und deren Verwendung zwischen Sender und Empfänger zu synchronisieren (S. 3 Z. 13 f.).

134 Hierzu schlägt NK7 vor, in Sender und Empfänger jeweils zwei Bitverga-
betabellen vorzuhalten. Diese Tabellen würden durch Messung des Signal-
Rausch-Verhältnisses anhand bekannter Daten, die in einem von den Datenrah-
men getrennten Steuerrahmen an den Empfänger übermittelt würden, bei Bedarf
aktualisiert (S. 3 Z. 17 ff.).

135 Eine beispielhafte Rahmenstruktur ist in der nachfolgend wiedergegebenen
Figur 2 gezeigt.

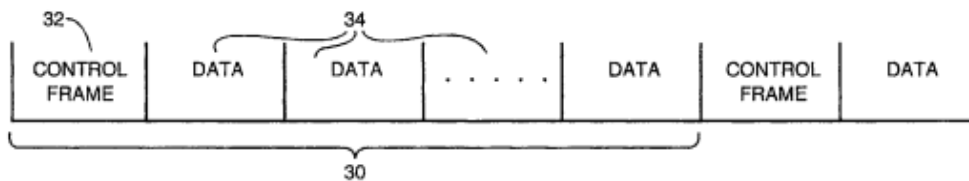


FIG 2

136 In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung würden 69 Rahmen
gleicher Länge verwendet, um einen Superrahmen (30) mit einer Dauer von rund
17 ms zu bilden. Der erste Rahmen jedes Superrahmens umfasse einen Steuer-
rahmen (control frame 32), in dem der Sender an den Empfänger einen bekann-
ten Standarddatensatz zur Messung der Rauschabstände für jeden Kanal über-
mittle. Die restlichen 68 Rahmen (34) enthielten Daten (S. 3 Z. 26 ff.).

137 Zu jedem beliebigen Zeitpunkt der Kommunikation werde eine der beiden
in Sender und Empfänger vorgehaltenen Tabellen verwendet. Die jeweils korres-
pondierenden Tabellen in Sender und Empfänger seien Abbilder voneinander
(S. 7 Z. 5 ff.).

138 Zur Anpassung der Tabellen messe eine Tabellensteuereinheit (24) am
Empfänger den Rauschabstand auf jedem der Kanäle f1 bis fj anhand des im

ersten Rahmen übermittelten Standardsatzes (32). Die gemessenen Werte vergleiche sie mit vorbestimmten Werten, die die Bitkapazität eines Kanals bei einem gegebenen Signal-Rausch-Verhältnis erhöht um eine Rauschmarge M (noise margin) definierten (S. 7 Z. 10 ff.).

139 Es sei bekannt, dass ein bestimmter Mindestrauschabstand ($\text{SNR}[c_j]$) benötigt werde, um eine bestimmte Anzahl von Bits (Konstellationsgröße c) bei einer erwarteten Bitfehlerrate auf einem Kanal zu übertragen. Dieses Verhältnis ist in der nachfolgend wiedergegebenen Tabelle für eine erwartete Bitfehlerrate von 10^{-7} dargestellt (S. 9 Z. 14 f.).

| Constellation size c (in bits) | SNR requirement |
|--|------------------------|
| 2 | 14 dB |
| 3 | 19 dB |
| 4 | 21 dB |
| 5 | 24 dB |

140 In Fällen, in denen das Mehrträgersignal genutzt werde, um die maximale Anzahl an Datenbits zu übertragen, werde das Signal-Rausch-Verhältnis der Kanäle zuerst gemessen und im Anschluss werde jeder Träger auf die maximale Konstellationsgröße c gesetzt (S. 11 Z. 9 ff.).

141 Allerdings sei es auch möglich, einen Träger mit einer geringeren als der maximal möglichen Anzahl an Bits zu belegen. Dann ergebe sich für die betreffende Frequenz eine Rauschmarge M (126) (S. 10 Z. 25, S. 11 Z. 2 ff.). Bei einer Vielzahl von Anwendungen werde das Mehrträgersignal genutzt, um weniger als die maximal mögliche Anzahl an Bits zu übertragen. In diesen Fällen sei es vorteilhaft, die Gesamtrauschmarge des Signals zu erhöhen (S. 11 Z. 11 ff.).

142 Hierzu schlägt NK7 einen iterativen Algorithmus vor, der anhand der nachfolgend wiedergegebenen Figur 6 näher erläutert wird.

+

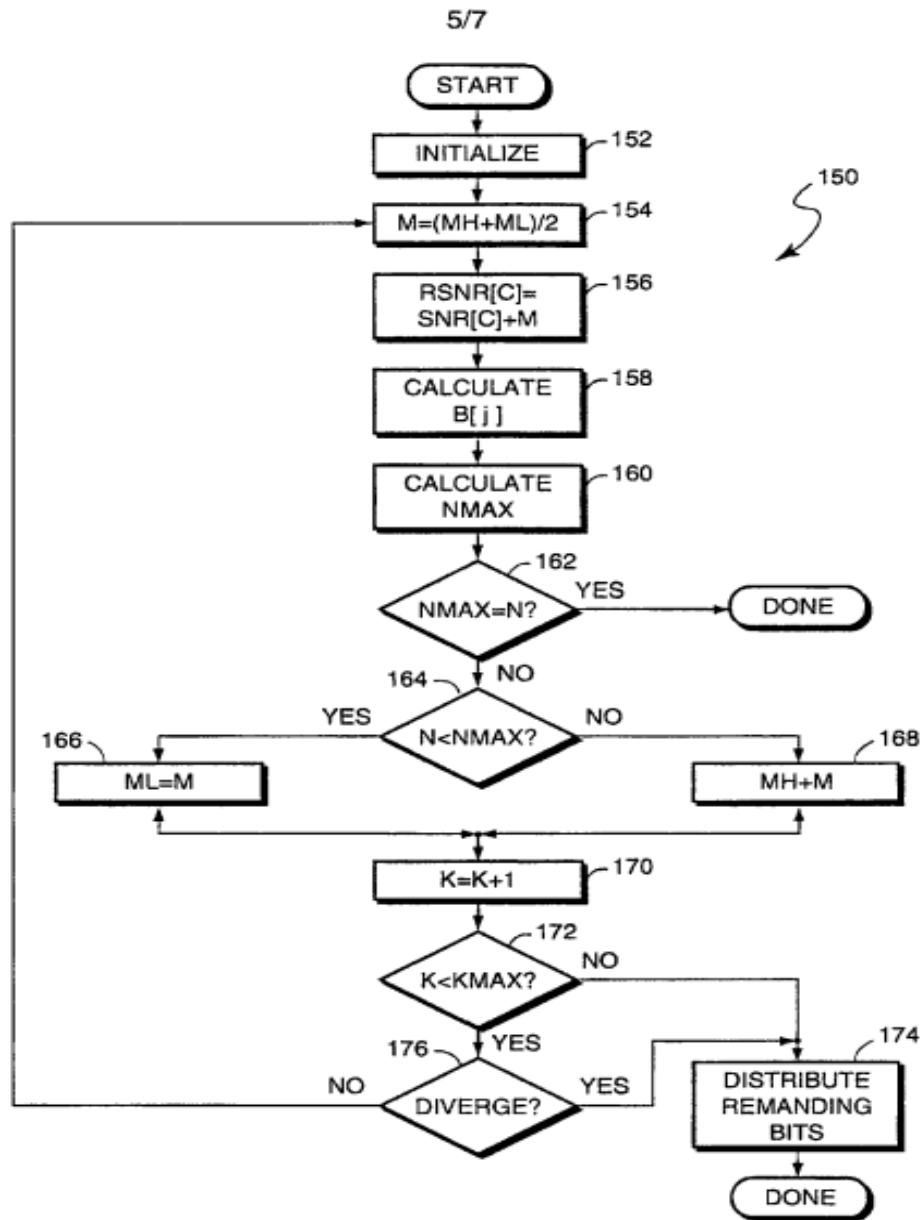


FIG. 6

143 Im Rahmen der Initialisierung (152) würden die Obergrenze MH sowie die Untergrenze ML der Rauschmarge M und ein Iterationszähler K (S. 12 Z. 3 ff.) bestimmt. Letzterer werde verwendet, damit der Algorithmus nach einer bestimmten Anzahl an Iterationen ende (S. 13 Z. 18 f.).

- 144 Im nachfolgenden Schritt (154) werde die Rauschmarge M anhand der Werte M_H und M_L berechnet ($M = (M_H + M_L)/2$). Mit Schritt (156) werde eine Tabelle $RSNR[c]$ erzeugt. Diese zeige an, welche Konstellationsgrößen c bei einem erhöhten Rauschabstand $SNR_a[c]$ übertragen werden könnten. Dieser erhöhte Rauschabstand $SNR_a[c]$ ergebe sich aus der Summe des Mindestrauschabstandes $SNR[c]$ für verschiedene Konstellationsgrößen c und der errechneten Rauschmarge M (S. 12 Z. 8 ff.).
- 145 Daran anknüpfend werde mit Schritt (158) eine Bitzuteilungstabelle $B[j]$ berechnet. Aus dieser ergebe sich die maximale Anzahl an Bits, die jedem der Träger f_1 bis f_j nach den in der Tabelle $RSNR[c]$ gespeicherten Werten zugeordnet werden könne. Diese Zuordnung erfolge entsprechend der anhand von Figur 5 erläuterten Vorgehensweise (S. 12 Z. 14 ff.).
- 146 Durch das Aufsummieren der Einträge in der Tabelle $B[j]$ in Schritt (160) werde die Größe N_{max} bestimmt, die die maximale Anzahl der über den Kanal übertragbaren Bits in Abhängigkeit von $RSNR[c]$ angebe. Dabei habe jeder Träger eine Rauschmarge von mindestens M (S. 12 Z. 20 ff.).
- 147 Im anschließenden Testschritt (162) werde bestimmt, ob N_{max} der Vorgabe N entspreche. N sei die Anzahl der Bits, die über das Mehrträgersignal übertragen werden sollen. Wenn N_{max} dem Wert N entspreche, sei die Verarbeitung abgeschlossen (S. 12 Z. 25 ff.). N wird in NK7 auch als Zieldatenrate (target data rate) bezeichnet (S. 4 Z. 18).
- 148 Werde hingegen festgestellt, dass N_{max} dem Wert N nicht entspreche, sei zu unterscheiden. Ergebe sich in einem weiteren Testschritt (164), dass N kleiner als N_{max} sei, werde in Schritt (166) der Wert M_L auf die derzeit berechnete Größe M gesetzt. Hierdurch erhöhe sich bei erneuter Berechnung des Wertes M mit der nächsten Iteration die Rauschmarge M . Werde demgegenüber festgestellt, dass N größer N_{max} sei, werde der Wert M_H mit Schritt (168) auf die derzeit berechnete Größe M gesetzt, was zu einer Reduzierung des Wertes M bei der nächsten Iteration führe (S. 13 Z. 1 ff.).

- 149 Nach Schritt (166) oder (168) werde in Schritt (170) der Iterationszähler K erhöht. Im Anschluss werde bestimmt, ob der Zähler K kleiner als der maximal zulässige Wert für den Iterationszähler (K_{\max}) sei. Dies stelle sicher, dass der Algorithmus nach einer bestimmten Anzahl an Iterationen ende, auch wenn die Beendigungsbedingung (162) $N_{\max} = N$ nie erfüllt werde (S. 13 Z. 17 ff.).
- 150 Wenn K nicht kleiner als K_{\max} sei, würden in Schritt (174) die restlichen Bits aus der Tabelle $B[j]$ entweder entfernt (wenn N_{\max} größer N ist) oder hinzugefügt (wenn N_{\max} kleiner N ist). Dies erfolge zufällig oder pseudozufällig. Damit ergebe die Summe aller zugeteilten Bits in der Tabelle $B[j]$ stets den Wert N , also die Anzahl der Bits, die über das Mehrträgersignal übertragen werden sollen. In diesem Fall gebe es keine Garantie, dass jeder Träger eine Marge von mindestens M aufweise. Der Schritt (174) werde jedoch ausgeführt, um den Zuteilungsprozess abzuschließen, wenn der Algorithmus die Beendigungsbedingung (162) nicht erfüllen könne (S. 13 Z. 20 ff.).
- 151 Sei demgegenüber K kleiner als K_{\max} , werde in einem Schritt (176) geprüft, ob sich N_{\max} dem Wert N annähere. Werde festgestellt, dass N_{\max} sich mit jeder Iteration von N entferne, gehe die Steuerung zu dem schon beschriebenen Schritt (174) über. Andernfalls gehe die Steuerung von Schritt (176) auf Schritt (154) zurück, in dem M mit dem neuen Wert M_H oder M_L berechnet werde (S. 13 Z. 28 f., S. 14 Z. 1 ff.).
- 152 In dem anhand von Figur 7 näher erläuterten Initialisierungsschritt (152) wird vor der Fortführung des Algorithmus zunächst bestimmt, ob bei einer Bitzuteilung $B[j]$ ohne zusätzliche Rauschmarge der Wert N_{\max} mit N bereits identisch ist. Sei dies der Fall, werde der gesamte Algorithmus beendet. Denn die Berechnung einer Rauschmarge sei in diesem Fall nicht sinnvoll, weil der Kanal nicht mehr als N Bits übertragen könne (S. 14 Z. 22 ff., S. 15 Z. 6 ff., Figur 7 Schritt 190).

153 Die nach diesen Prinzipien erfolgende Zuteilung der Bits auf die Träger werde im Empfänger in den Tabellen (20, 22) gespeichert. Diese Tabellen würden an den Sender etwa über einen Steuerkanal (26) übertragen und dort als Tabellen (12, 14) gespeichert. Am Sender (10) wähle eine Tabellenumschalteinheit (28) aus, welches der beiden Tabellenpaare (12, 20 bzw. 14, 22) verwendet werden solle. Typischerweise werde ein Paar so lange genutzt, bis die Kommunikationsbedingungen so wechselten, dass sich die Bitvergabe unter den Subkanälen ändere (S. 7 Z. 19 ff.)

154 Sei dies der Fall, werde im Empfänger eine neue Tabelle gebildet und an den Sender kommuniziert. Typischerweise schalte die Einheit (28) im Sender für die nachfolgenden Übertragungen auf die neue Tabelle um. Dies werde dem Empfänger vom Sender durch einen Indikator (flag) signalisiert (S. 3 Z. 22 f., S. 7. Z. 24 f.). Das Umschalten gelte üblicherweise ab dem nächsten Superrahmen, könne aber auch zu einem späteren Zeitpunkt wirksam werden (S. 7 Z. 22 ff.).

155 In einer bevorzugten Ausführungsform werde ein flag über einen einzelnen Träger des Mehrträgersignals verschickt, der hierfür reserviert sei und die Änderung der Bitvergabetablelle anzeige. In einer weiteren Ausgestaltung könne dieser reservierte Träger auch zur Übermittlung der neuen Bitvergabetablelle genutzt werden (S. 17 Z. 12-16).

156 (2) Damit sind, wie auch die Beklagte nicht in Zweifel zieht, die Merkmale 1.a und 1.b offenbart.

157 (3) Merkmal 1.c ist ebenfalls offenbart.

158 In NK7 erhält der Sender vom Empfänger eine Tabelle mit einer neuen Zuteilung der Bits zu den Subkanälen.

159 (4) Nicht vollständig offenbart sind hingegen die Merkmale 1.d und 1.e.

160 Nach NK7 ist allerdings erforderlich, dass der Sender das Umschalten der Bitvergabetabelle dem Empfänger signalisiert. Dies kann vorzugsweise über einen hierfür reservierten Steuerkanal erfolgen, über den auch die neue Bitvergabetabelle übertragen werden kann.

161 Zu einer Phasenverschiebung eines in bestimmten Abständen gesendeten nicht-datentragenden DMT-Symbols, das nach Merkmal 1.e ein invertiertes Sync-Symbol sein muss, verhält sich NK7 jedoch nicht.

162 (5) Ebenfalls nicht offenbart ist eine nahtlose Änderung der Datenrate nach den Merkmalen 1 und 1.c.

163 Das Patentgericht hat zwar zutreffend und von der Beklagten unwidersprochen festgestellt, dass der Wechsel der Bitzuteilungstabelle in NK7 nahtlos erfolgt, da die im Sender gewählte Tabelle bereits im Empfänger vorliegt und dementsprechend dort nicht neu berechnet werden muss. Der Empfänger kann nach Erhalt des flag ohne den Austausch weiterer Nachrichten auf die neue Bitvergabetabelle umschalten.

164 Hiermit ist nach dem Offenbarungsgehalt der NK7 aber keine Änderung der Datenrate verbunden. Vielmehr steht im Rahmen der Umverteilung der Bits auf die Träger bereits eine Datenrate N fest, die zur Übertragung des Mehrträgersignals verwendet wird. Das in NK7 vorgeschlagene Verfahren wird dementsprechend noch im Initialisierungsprozess abgebrochen, wenn der Wert N ohne die zusätzliche Rauschmarge M erreicht ist.

165 Damit offenbart NK7 unmittelbar und eindeutig nur ein nach einer festgelegten Datenrate N arbeitendes Mehrträgersystem, bei dem zur Optimierung des Signal-Rausch-Verhältnisses Bits zwischen den Trägern umverteilt werden können. Demgegenüber offenbart NK7 entgegen der Auffassung der Klägerinnen gerade nicht, dass die errechnete Größe N_{\max} Einfluss auf die vorgegebene Datenrate N hat. Dies gilt erst recht für eine nahtlose Änderung von N durch einen hiervon nach oben oder unten abweichenden Wert N_{\max} .

167 (6) Eine nahtlose Änderung der Datenrate unter Verwendung einer ge-
änderten Bitzuordnungstabelle nach den Merkmalen 1 und 1.c war auch bei er-
gänzender Berücksichtigung von NK6 nicht naheliegend.

168 (a) NK6 befasst sich mit einem Ruhemodus (Quiescent Mode) für die
zur Zeit ihrer Veröffentlichung in der Entwicklung befindlichen ADSL-Standard-
dokumente G.lite und G.dmt.

169 Die dort vorgesehene Leistungsregelung bestehe aus den Stufen L0 bis
L3, wobei im Modus L0 die volle Datenrate zur Verfügung stehe. Mit dem vorge-
schlagenen Ruhemodus könne in einer niedrigeren Leistungsstufe operiert wer-
den, wenn keine Daten zur Übertragung anstünden (S. 1 Nr. 1).

170 NK6 schlägt hierzu in Bezug auf den Status L0 einen Ruhemodus mit der
Bezeichnung L0q vor, in dem die Prozessorleistung (MIPS) und die Leistung der
analogen Komponenten (AFE) reduziert sind (S. 1 Nr. 2). Die nachfolgend wie-
dergegebene Figur 1 zeigt den Wechsel zwischen diesen beiden Zuständen:

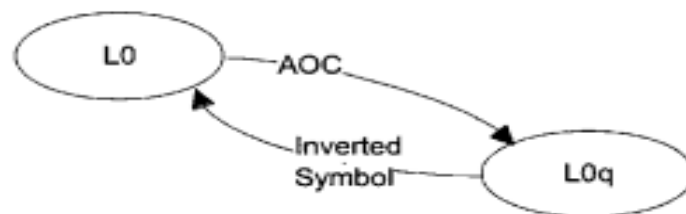


Figure 1. L0/L0q Quiescent Mode State Diagram

171 Im Zustand L0 werde die volle, durch Initialisierung und Training ausge-
handelte Datenrate unterstützt. Wenn weder Nutzerdaten noch EOC- oder AOC-
Nachrichten vorhanden seien, könne in den L0q-Zustand mit reduziertem MIPS
gewechselt werden. Jede Sende- und Empfangseinheit (ADSL Transceiver Unit,
ATU) könne den Übergang von L0 nach L0q initiieren. Hierzu könnten neu defi-
nierte AOC-Befehle genutzt werden. Diese könnten sowohl von der Basis (ADSL
Transceiver Unit - Central Office End, ATU-C) als auch vom Endgerät (ADSL

Transceiver Unit - Remote Terminal, ATU-R) ausgehen (S. 1 Nr. 2.1, Appendix Tabelle A.1).

172 Im Status L0q sei die physikalische Ebene in einem Zustand mit geringem MIPS suspendiert und die durchschnittliche Leistung der analogen Komponenten sei reduziert. Nur mit jedem 69. DMT-Symbol werde ein Superrahmensynchronisationssymbol (Superframe Synchronization Symbol) übertragen. Mit den übrigen 68 DMT-Symbolen werde in Aufwärtsrichtung (Upstream) nichts und in Abwärtsrichtung (Downstream) nur ein Pilotsignal gesendet (S. 1 Nr. 2 und S. 2 Nr. 2.2).

173 Wenn im Ruhemodus Nutzerdaten zur Übertragung detektiert würden, könne von jeder ATU ein Wecksignal (wakeup signal) generiert werden, um vom L0q-Modus in den Status L0 zu wechseln (S. 2 Nr. 2.2). Dieser Weckruf werde durch ein in der Phase umgekehrtes Superrahmensynchronisationssymbol erzeugt. Dieses Symbol könne während jeder inaktiven Periode von DMT-Symbolen und nicht nur mit dem 69. Symbol gesendet werden, was eine vernachlässigbare Verzögerung bei dem Statuswechsel sicherstelle. Unmittelbar nach dem Aufwecksymbol werde das erste Datensymbol des nächsten Superrahmens gesendet (S. 2 Nr. 2.3).

174 Beim Eintritt in den Ruhemodus behielten die physikalische Schicht und die ATM-TC-Teilschicht ihren derzeitigen Zustand mit voller Datenrate bei. Beim Wechsel aus dem Ruhemodus führen alle ATU von diesem vorherigen Zustand fort, als hätten sie nie in den Ruhemodus gewechselt (Appendix S. 2 A.4).

175 Die im Ruhemodus übertragenen Symbole werden in der nachfolgend abgebildeten Tabelle A.4 des Anhangs der NK6 näher definiert.

Table A.4 – Quiescent Mode Symbols

| Symbol | Source | Definition |
|----------|--------|---|
| C-QMIDLE | ATU-C | Only the pilot (sub-carrier 64) is transmitted |
| C-QMSYNC | ATU-C | Identical to the ATU-C superframe synchronization symbol |
| C-QMCMD | ATU-C | Identical to the C-QMSYNC symbol with all carriers except the pilot (sub-carrier 64) phase-shifted by 180°. |
| R-QMIDLE | ATU-R | Nothing is transmitted. |
| R-QMSYNC | ATU-R | Identical to the ATU-R superframe synchronization symbol |
| R-QMCMD | ATU-R | Identical to the R-QMSYNC symbol with all carriers phase-shifted by 180°. |

176 Während des Ruhemodus sei jedes 69. DMT-Symbol ein QMSYNC-Symbol, das identisch sei mit dem ATU-C- bzw. ATU-R-Superrahmensynchronisationssymbol. Zwischen diesen Symbolen würden 68 QMIDLE-Symbole übertragen. Jede ATU könne die Rückkehr aus dem Ruhemodus unter Verwendung des gegenüber dem QMSYNC-Symbol um 180 Grad phasenverschobenen QMCMD-Symbols befehlen. Dieses Symbol könne während jeder Symbolperiode gesendet werden. Die nachfolgenden Symbole seien die ersten Datensymbole des nächsten Superrahmens (Appendix S. 2 A.3 und A.4).

177 (b) Daraus ergab sich keine Anregung in Bezug auf eine nahtlose Änderung der Datenübertragungsrate.

178 Die Rückkehr aus dem Ruhemodus in den Leistungsmodus ist nicht mit der Zuweisung einer neuen Bitvergabetafel verbunden. Eine Änderung der Datenübertragungsrate ist in NK6 ebenfalls nicht offenbart.

179 bb) Aus NK2 und NK3 ergeben sich keine weitergehenden Anregungen.

180 (1) Die Dokumente NK2 und NK3 sind entgegen der vom Patentgericht im Hinweis nach § 83 Abs. 1 PatG vertretenen Auffassung für die Prüfung der Patentfähigkeit gemeinsam in den Blick zu nehmen.

181 NK2 bezieht sich ausdrücklich auf den zur Zeit ihrer Veröffentlichung in der Entwicklung befindlichen ADSL-Standard G.lite (Titel und Abschnitt 7). Sie greift die im Rahmen dieser Standardisierungsbemühungen offene Frage auf, ob

ein Ruhemodus in G.lite aufgenommen werden soll (NK2, Abschnitt 7 und NK3, B. Issue List Nr. 6.19).

182 Die in NK2 verwendeten Fachbegriffe sind daher vor dem Hintergrund des in der Entwicklung befindlichen G.lite-Standards zu sehen. Das ebenfalls auf dem Treffen in Antwerpen diskutierte Dokument NK3 stellt insoweit den im August 1998 aktuellen Standardisierungsentwurf dar.

183 (2) NK2 befasst sich mit einem Verfahren zur dynamischen Stromersparnis für den in der Entwicklung befindlichen ADSL-Standard G.lite (Titel und Abschnitt 7).

184 Hierzu sieht NK2 einen Ruhezustand mit der Bezeichnung L0a oder L1q vor, in dem nur wenige oder keine Daten übermittelt werden (S. 1 Abschnitt 1). Ein Wechsel in den Ruhezustand wird als Einschlafverfahren (gotosleep), ein Verlassen dieses Ruhezustandes als Aufweckverfahren (wakeup) bezeichnet. Dabei könne das Aufweckverfahren zu jeder Zeit während des Superrahmens erfolgen. Die Einschlafmethode könne an den Grenzen eines Superrahmens ausgerichtet (aligned) sein (S. 1 Abschnitt 3).

185 NK2 schlägt vor, den Wechsel in den Schlafzustand durch eine EOC- oder AOC-Nachricht oder ein SEGUE-Symbol im 69. Rahmen eines Superrahmens anzuzeigen. Ein REVERB-Symbol in jedem Rahmen eines Superrahmens könne das Aufwachen anzeigen (S. 1 Abschnitt 3).

186 Zusammenfassend wird insoweit festgehalten, ein Wechsel von einer niedrigen zu einer hohen Datenrate werde zuverlässig durch das Einfügen eines SEGUE- oder REVERB-Symbols erreicht. Dieselbe Methode könne für den Wechsel von einer hohen zu einer niedrigen Datenrate genutzt werden (S. 2 Schlussfolgerung nach Abschnitt 3).

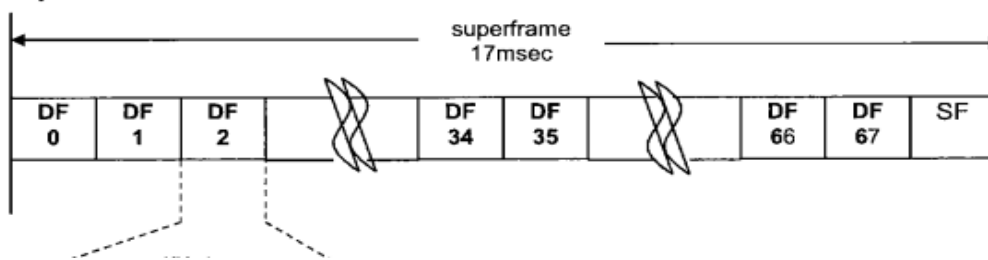
187 (3) NK3 gibt den aktuellen Entwicklungsstand des in NK2 behandelten Standards G.lite wieder.

188 (a) In Einklang mit den Ausführungen in der Streitpatentschrift ist in NK3 vorgesehen, dass datentragende und nicht datentragende DMT-Symbole gesendet werden. Dabei wird ein Synchronisationssymbol nach jeweils 68 datentragenden Symbolen gesendet.

189 (aa) Dies ergibt sich aus der nachfolgend auszugsweise wiedergegebenen Figur 5 der NK3 (Abschnitt 6.4.3.1).

6.4.3.1 Superframe Structure

G.lite uses the superframe structure shown in Figure 5. Each superframe is composed of 68 "Data Frames" (DF), numbered from 0 to 67, which are encoded and modulated into DMT symbols, followed by a "Sync Frame" (SF), which carries no user or overhead bit-level data and is inserted by the modulator to establish superframe boundaries. From the bit-level and user data perspective, the DMT symbol rate is 4000 (period = 250 μ sec), but in order to allow for the insertion of the SF the transmitted DMT symbol rate is $69/68 \times 4000$.



190 Gezeigt ist die vorgesehene Rahmenstruktur nach G.lite. Danach werden Superrahmen mit einer Dauer von 17 ms gebildet, die jeweils aus 68 Datenrahmen (Data Frames, DF) mit den Nummern 0 bis 67 und einem abschließenden Synchronisationsrahmen SF (Sync Frame) bestehen. Die einzelnen Rahmen werden codiert und auf DMT-Symbole moduliert.

191 (bb) Die Funktion und der Aufbau des danach vorgesehenen Synchronisationssymbols ist in den Abschnitten 6.11.3 bis 6.11.5 der NK3 näher erläutert.

192 Nach Abschnitt 6.11.5 soll für das Synchronisationssymbol im Downstream ein Datenschema (Data Pattern) nach der Pseudozufallssequenz DRPDdn genutzt werden.

193 (b) Die in NK2 nicht näher erläuterten REVERB-Symbole und SEGUE-Symbole werden ebenfalls in NK3 beschrieben.

194 (aa) Danach erlaubt ein als C-REVERB1 bezeichnetes Signal ATU-C
und ATU-R die Einstellung der automatischen Verstärkungskontrolle (Automatic
Gain Control, AGC).

195 Das für C-REVERB1 genutzte Datenschema soll wie beim Downstream-
Synchronisationssymbol die Pseudozufallssequenz DRPDdn sein. Zudem soll
die für das Synchronisationssymbol genutzte und in NK3 Abschnitt 6.11.3 defi-
nierte Codierung verwendet werden (Abs. 8.4.6).

196 Weiterhin sind in NK3 u.a. die Signale C-REVERB2 (Abs. 8.4.10) und
C-REVERB3 (Abs. 8.4.13) vorgesehen, die andere Funktionen bereitstellen. Sie
sind genauso wie das Signal C-REVERB1 aufgebaut, unterscheiden sich aber
hinsichtlich ihrer Länge, also der Anzahl der wiederholten REVERB-Symbole
(Abs. 8.4.6, Abs. 8.4.10 und Abs. 8.4.13).

197 (bb) Das Signal C-SEGUE1, das zur Kanalanalyse eingesetzt werden
soll (Abs. 8.6), wird durch eine Phasenverschiebung um 180 Grad des Signals
C-REVERB1 gebildet (Abs. 8.6.1). Entsprechende Vorgaben finden sich für die
Signale C-SEGUE2 (Abs. 8.8.2) und C-SEGUE3 (Abs. 8.8.16), die anderen
Funktionen dienen.

198 (4) Damit sind die Merkmale 1.a und 1.b offenbart.

199 Durch die Bezugnahme in NK2 auf den in der Entwicklung befindlichen
Standard G.lite ergibt sich unmittelbar und eindeutig, dass eine ATU-R- bzw.
ATU-C-Einheit datentragende und nicht-datentragende Symbole senden kann.
Damit ist zugleich für den Vollleistungsmodus offenbart, dass nach jeweils 68 da-
tentragenden Symbolen ein nicht-datentragendes Synchronisationssymbol ge-
sendet wird (NK3, Abs. 6.4.3.1).

200 (5) Nicht offenbart ist Merkmal 1.e.

201 Dies gilt selbst dann, wenn man mit den Klägerinnen davon ausgeht, dass
ein Fachmann der Zusammenschau von NK2 und NK3 unmittelbar und eindeutig

entnimmt, dass das SEGUE-Symbol, durch das nach dem Vorschlag der NK2 der Eintritt in den Schlafzustand signalisieren werden kann, das gleiche Datenschema und die gleiche Codierung wie ein Synchronisationssymbol aufweist und gegenüber dem REVERB-Symbol um 180 Grad phasenverschoben ist.

202 Denn NK2 offenbart auch in Zusammenschau mit NK3 nicht unmittelbar und eindeutig, das im Volllleistungsmodus mit dem 69. DMT-Symbol periodisch gesendete Synchronisationssymbol in der Phase zu verschieben und zur Signalisierung zu nutzen.

203 Vielmehr soll der Sender nach dem Vorschlag der NK2 den Wechsel in den Schlafzustand durch die Verwendung eines anderen Symbols signalisieren, das nach NK3 eine andere Funktion als das Synchronisationssymbol hat.

204 Der Umstand, dass für das SEGUE-Symbol im Ausgangspunkt dasselbe Datenschema und dieselbe Codiermethode verwendet werden sollen wie für das zuvor periodisch gesendete Synchronisationssymbol, führt zu keiner abweichenden Beurteilung. Merkmal 1.e erfordert nicht nur, dass das nicht invertierte Symbol gleich aufgebaut ist wie ein Synchronisationssymbol, sondern dass es in der maßgeblichen Situation auch zu diesem Zweck eingesetzt ist. Diese Voraussetzung ist beim SEGUE-Symbol nicht erfüllt.

205 (6) Bei dieser Ausgangslage ergab sich keine Anregung für einen nahtlosen Wechsel der Datenrate nach den Merkmalen 1 und 1.c.

206 Auch in NK2 und NK3 zeigt der Sender das Ende der Ruhephase mittels eines SEGUE-Symbols an, ohne dass dies auf der Zuweisung einer neuen Bitvergabetable beruht auf einer neuen Datenrate durch einen Empfänger basieren würde.

207 cc) Die weiteren Dokumente liegen weiter ab und führen zu keiner anderen Beurteilung.

208 Dass es zum Prioritätstag im allgemeinen Fachkönnen lag, die nahtlose Änderung der Datenrate nach Hilfsantrag 2 in einem Mehrträgermodulationssystem umzusetzen, ist durch die Klägerinnen weder konkret dargelegt noch sonst ersichtlich.

209 II. Die Kostenentscheidung beruht auf § 121 Abs. 2 PatG sowie § 92
Abs. 1 Satz 2, § 100 Abs. 1 und 2 und § 269 Abs. 3 Satz 2 ZPO.

210 Die Klägerin zu 1 hat nach § 269 Abs. 3 Satz 2 ZPO den auf sie entfallen-
den Teil der Gerichtskosten zu tragen. Diese Rechtsfolge ist unabhängig von
einem Antrag auszusprechen, weil über die Gerichtskosten gemäß § 308 Abs. 2
ZPO von Amts wegen zu entscheiden ist. Die außergerichtlichen Kosten der Be-
klagten sind der Klägerin zu 1 mangels eines Kostenantrags (§ 121 Abs. 2 PatG,
§ 269 Abs. 4 ZPO) hingegen nicht aufzuerlegen (vgl. zu dieser Konstellation zu-
letzt BGH, Urteil vom 29. März 2022 - X ZR 16/20, GRUR 2022, 813 Rn. 82
- Übertragungsleistungssteuerungsverfahren).

Bacher

Grabinski

Kober-Dehm

Richterin am Bundesgerichtshof
Dr. Marx ist in Urlaub und kann
deshalb nicht unterschreiben.

Rensen

Bacher

Vorinstanz:

Bundespatentgericht, Entscheidung vom 12.02.2020 - 5 Ni 50/16 (EP) -