



# BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

4 Ni 87/22 (EP)

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
4. Dezember 2023

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

**betreffend das europäische Patent 2 676 271**  
**(DE 60 2012 071 475)**

hat der 4. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts am 4. Dezember 2023 durch den Vorsitzenden Richter Voit, den Richter Dipl.-Ing. Müller, die Richterin Werner M. A. und die Richter Dipl.-Ing. Matter und Dipl.-Ing. Tischler

für Recht erkannt:

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

**Tatbestand**

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des auch mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in englischer Sprache erteilten Europäischen Patents 2 676 271 (Streitpatent), das unter Inanspruchnahme der US-Priorität US 201161442960 P vom 15. Februar 2011 am 14. Februar 2012 angemeldet worden ist. Die Anmeldung ist am 23. August 2012 als WO 2012/109734 A1 (MFG3) veröffentlicht worden und die Erteilung des Streitpatents am 29. Juli 2020.

Das Streitpatent ist in Kraft und wird beim Deutschen Patent- und Markenamt unter dem Aktenzeichen 60 2012 071 475.1 geführt. Es trägt in der Verfahrenssprache die Bezeichnung

„DEVICE AND METHOD FOR QUANTIZING THE GAINS OF THE ADAPTIVE  
AND FIXED CONTRIBUTIONS OF THE EXCITATION IN A CELP CODEC“

und in der deutschen Übersetzung

„Vorrichtung und Verfahren zur Quantisierung der Verstärkung von adaptiven und festen Beiträgen der Anregung in einem Celp-Koder-Dekoder“.

Es umfasst in der erteilten Fassung 21 Patentansprüche, die die Klägerin mit ihrer Nichtigkeitsklage vom 28. Oktober 2022 in vollem Umfang angreift.

Der die Vorrichtung der Codierseite betreffende Patentanspruch 1 lautet gemäß Streitpatentschrift:

1. A device for quantizing a gain of a fixed contribution of an excitation in a frame, including sub-frames, of a coded sound signal, comprising:
  - an input for a parameter representative of a classification of the frame;
  - an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, using the parameter representative of the classification of the frame; and
  - a predictive quantizer of the gain of the fixed contribution of the excitation, in the sub-frame, using the estimated gain;
  - wherein the predictive quantizer determines a correction factor for the estimated gain as a quantization of the gain of the fixed contribution of the excitation;
  - wherein the estimated gain multiplied by the correction factor gives the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and
  - wherein the estimator comprises, for a first sub-frame of the frame:
    - (a) a first calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation in logarithmic domain in response to the parameter representative of the classification of the frame;

- (b) a subtractor of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain from the linear gain estimation from the first calculator, the subtractor producing a gain in logarithmic domain;
- (c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and
- (d) a multiplier of the estimated gain by the correction factor to produce the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and

wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first sub-frame, is responsive to the parameter representative of the classification of the frame and gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.

Der nebengeordnete, auf einen der Ansprüche 1 bis 3 rückbezogene Patentanspruch 4, eine Vorrichtung zum gemeinsamen Quantisieren von Verstärkungen von adaptiven und festen Beiträgen einer Anregung betreffend, lautet gemäß Streitpatentschrift:

4. A device for jointly quantizing gains of adaptive and fixed contributions of an excitation in a frame of a coded sound signal, comprising:
  - a quantizer of the gain of the adaptive contribution of the excitation;
  - and
  - the device for quantizing the gain of the fixed contribution of the excitation as defined in any one of claims 1 to 3.

Der nebengeordnete, eine Vorrichtung der Decodiererseite betreffende Patentanspruch 9 lautet gemäß Streitpatentschrift:

9. A device for retrieving a quantized gain of a fixed contribution of an excitation in a sub-frame of a frame, comprising:
  - a receiver of a gain codebook index;

an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in the sub-frame, using a parameter representative of a classification of the frame;

a gain codebook for supplying a correction factor in response to the gain codebook index; and

a multiplier of the estimated gain by the correction factor to provide a quantized gain of the fixed contribution of the excitation in said sub-frame;

wherein the estimator comprises, for a first sub-frame of the frame:

(a) a calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation in logarithmic domain in response to the parameter representative of the classification of the frame;

(b) a subtractor of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain from the linear gain estimation from the calculator, the subtractor producing a gain in logarithmic domain; and

(c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and

wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first sub-frame, is responsive to the parameter representative of the classification of the frame and gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.

Der nebengeordnete, decodiererseitige, eine Vorrichtung zum Abrufen bzw. Wiedergewinnen von quantisierten Verstärkungen von adaptiven und festen Beiträgen einer Anregung betreffende Patentanspruch 10 lautet gemäß Streitpatentschrift:

10. A device for retrieving quantized gains of adaptive and fixed contributions of an excitation in a sub-frame of a frame, comprising:

a receiver of a gain codebook index;

an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in the sub-frame, using a parameter representative of a classification of the frame;

a gain codebook for supplying the quantized gain of the adaptive contribution of the excitation and a correction factor for the sub-frame in response to the gain codebook index; and

a multiplier of the estimated gain by the correction factor to provide a quantized gain of the fixed contribution of the excitation in the sub-frame;

wherein the estimator comprises, for a first sub-frame of the frame:

(a) a calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation in logarithmic domain in response to the parameter representative of the classification of the frame;

(b) a subtractor of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain from the linear gain estimation from the calculator, the subtractor producing a gain in logarithmic domain; and

(c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and

wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first sub-frame, is responsive to the parameter representative of the classification of the frame and gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.

Die nebengeordneten Verfahrensansprüche 12, 15, 18 und 20 entsprechen inhaltlich den Vorrichtungsansprüchen 1, 4, 9 und 10. Die Patentansprüche 2 und 3 sind unmittelbar bzw. mittelbar auf Patentanspruch 1, Patentansprüche 5 bis 8 unmittelbar bzw. mittelbar auf Patentanspruch 4, Patentanspruch 11 auf Patentanspruch 10, Patentansprüche 13 und 14 unmittelbar bzw. mittelbar auf Patentanspruch 12, Patentansprüche 16 und 17 unmittelbar bzw. mittelbar auf Patentanspruch 15, Patentanspruch 19 auf Patentanspruch 18 und Patentanspruch 21 auf Patentanspruch

20 rückbezogen. Wegen des Wortlauts dieser Patentansprüche wird auf die Akte Bezug genommen.

Die Klägerin ist der Ansicht, das Streitpatent sei wegen der Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung, mangelnden Ausführbarkeit und mangelnden Patentfähigkeit für nichtig zu erklären. Die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche seien gegenüber der Offenbarung der internationalen Anmeldung, veröffentlicht am 23. August 2012, unzulässig erweitert und in der Streitpatentschrift nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen könne. Die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche nach Streitpatent seien gegenüber dem Stand der Technik nicht neu und beruhten jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Den Einwand der fehlenden Patentfähigkeit stützt die Klägerin auf folgende Dokumente (Nummerierung und Kurzzeichen nach Klägerin):

JELINIK/MFG5	US 7,778,827 B2
TADDEI/MFG6	TADDEI, H. et al.: Efficient Coding of Transitional Speech Segments in CELP. Speech Coding, 2002, IEEE Workshop Proceedings. Date of Conference: 09 October 2002. DOI 10.1109/SCW.2002.1215708. ISBN-0-7803-7549-1. Seiten 14 bis 16
GAO/MFG7	US 7,191,122 B1

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 2 676 271 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

hilfsweise, die Klage abzuweisen,

soweit sie sich auch gegen eine der Fassungen des Streitpatents nach den Hilfsanträgen 1 oder 2, überreicht mit Schriftsatz vom 15. Juni 2023, richtet,

mit der Maßgabe, dass die Hilfsanträge in der numerischen Reihenfolge und alle Anträge als geschlossene Anspruchssätze gestellt werden.

Die Beklagte tritt der Argumentation der Klägerin entgegen und hält den Gegenstand des Streitpatents in der erteilten Fassung für schutzfähig.

Wegen des Wortlauts der Ansprüche nach den Hilfsanträgen wird auf die Akte verwiesen.

Die Klägerin wendet sich auch gegen die Hilfsanträge. Sie sieht auch die Gegenstände nach den Patentansprüchen in der Fassung der jeweiligen Hilfsanträge als unzulässig erweitert, nicht ausführbar und nicht patentfähig.

Der Senat hat den Parteien einen qualifizierten Hinweis vom 27. März 2023 zugeleitet und hierin Fristen zur Stellungnahme auf den Hinweis und auf etwaiges Vorbringen der jeweiligen Gegenpartei gesetzt.

Wegen der weiteren Einzelheiten des Sach- und Streitstands wird auf die zwischen den Parteien gewechselten Schriftsätze nebst Anlagen, auf das Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 4. Dezember 2023 sowie den weiteren Akteninhalt Bezug genommen.



## Entscheidungsgründe

### A.

Die zulässige Klage ist nicht begründet und war daher abzuweisen. Der Gegenstand des Streitpatents erweist sich als schutzfähig; die geltend gemachten Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung, mangelnden Ausführbarkeit und fehlenden Patentfähigkeit gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 3 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a), b) und c) EPÜ i. V. m. Art. 52, 54, und 56 EPÜ liegen nicht vor.

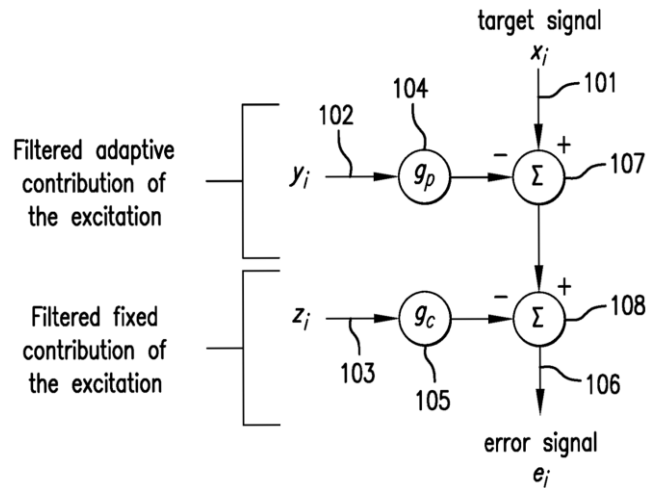
Auf die Hilfsanträge kam es daher nicht an.

### **I. Zum Gegenstand des Streitpatents, zur Aufgabe, zum Fachmann und zur Auslegung**

1. Das Streitpatent betrifft die Quantisierung der Verstärkung eines festen Beitrags einer Anregung in einem codierten Tonsignal und die gemeinsame Quantisierung der Verstärkungen der adaptiven und festen Beiträge der Anregung in einem CELP-Codec (*Code-Excited Linear Prediction*).

Laut Streitpatentschrift wird in einem CELP- oder ACELP-Codec (*Algebraic Code-Excited Linear Prediction*) ein Sprach- oder Audio-Eingangssignal in als Rahmen bezeichneten kurzen Abschnitten verarbeitet. Um sich schnell ändernde Eigenschaften eines Eingangstonsignals zu erfassen, wird jeder Rahmen weiter in Unterrahmen unterteilt. Eine CELP-Codec-Struktur erzeugt auch Beiträge eines adaptiven und eines festen Codebuchs einer Anregung, die addiert werden, um eine Gesamtanregung zu bilden. Zu den Beiträgen des adaptiven und festen Codebuchs der Anregung gehörige Verstärkungen werden quantisiert und zusammen mit anderen Codierparametern an einen Decodierer übertragen (Streitpatentschrift, Abs. 0001, 0002).

Bei einem bekannten CELP-Codierer werden die optimalen nicht-quantisierten Verstärkungen  $g_{p,opt}$ ,  $g_{c,opt}$  der adaptiven bzw. festen Anregung aus einem Fehlersignal ( $e_i$ ) wie folgt bestimmt (Abs. 0017 – 0020; Figur 1).



Streitpatentschrift, Fig. 1

Nach Figur 1 gilt für das Fehlersignal  $e_i$  bzw.  $e(i)$  des  $i$ -ten Abtastwertes, wobei  $i$  von 0 bis  $L - 1$  läuft und  $L$  die Anzahl der Abtastwerte pro Unterrahmen ist:

$$e(i) = x(i) - g_p y(i) - g_c z(i), \quad i = 0, \dots, L - 1 \quad (1)$$

Gleichung (1) lautet in Vektorschreibweise:

$$\mathbf{e} = \mathbf{x} - g_p \mathbf{y} - g_c \mathbf{z} \quad (2)$$

Für die Energie des Fehlersignals (= Fehlervektors)  $\mathbf{e}$  gilt:

$$\mathbf{e}^t \mathbf{e} = \sum_{i=0}^{L-1} e^2(i)$$

Durch Minimierung der Fehlerenergie ergeben sich die folgenden Berechnungsvorschriften für die optimalen **nicht-quantisierten** Verstärkungsfaktoren:

$$g_{p,opt} = \frac{c_1 c_2 - c_3 c_4}{c_0 c_2 - c_4^2} \quad g_{c,opt} = \frac{c_0 c_3 - c_1 c_4}{c_0 c_2 - c_4^2} \quad (3)$$

wobei sich die Konstanten bzw. Korrelationen  $c_0, \dots, c_5$  wie folgt berechnen:

$$c_0 = \mathbf{y}^t \mathbf{y}, c_1 = \mathbf{x}^t \mathbf{y}, c_2 = \mathbf{z}^t \mathbf{z}, c_3 = \mathbf{x}^t \mathbf{z}, c_4 = \mathbf{y}^t \mathbf{z}, c_5 = \mathbf{x}^t \mathbf{x} \quad (4)$$

Die optimalen, nicht-quantisierten Verstärkungen werden gemeinsam quantisiert, nachdem eine Prädiktion auf die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung angewendet wurde. Die Vorhersage wird durchgeführt, indem ein geschätzter Wert der Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Beitrags der Anregung berechnet wird. Die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung ergibt sich aus  $g_c = g_{c0}\gamma$ , wobei  $\gamma$  ein Korrekturfaktor ist.

Daher enthält jeder Codebucheintrag (eines Verstärkungscodebuchs) zwei Werte. Der erste Wert entspricht der quantisierten Verstärkung  $g_p$  des adaptiven Beitrags der Anregung, der zweite Wert dem Korrekturfaktor  $\gamma$ , der zur Multiplikation der geschätzten Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Beitrags der Anregung verwendet wird. Der optimale Index im Verstärkungscodebuch ( $g_p$  und  $\gamma$ ) wird durch Minimierung des mittleren quadratischen Fehlers zwischen dem Zielsignal und dem gefilterten Gesamtanregungssignal gefunden (Abs. 0021).

In diesem Zusammenhang verweist das Streitpatent auf das 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*) Dokument TS 126.190 (*Adaptive Multi-Rate – Wideband (AMR-WB) speech codec; Transcoding functions*) (Streitpatentschrift, Abs. 0017). Aus dieser Spezifikation ist dem Fachmann bekannt, dass die Prädiktion der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in einem Unterrahmen von dem quantisierten Energie-Prädiktionsfehler **der letzten vier Unterrahmen abhängt** (so auch JELINEK, Sp. 11, Gl. (3) bis (6)), mithin **die prädizierte Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in den Unterrahmen eines aktuellen Rahmens auch von Parametern des vorhergehenden Rahmens abhängt**.

2. Das Streitpatent nennt demzufolge als **Aufgabe**, eine Technik zum Quantisieren der Verstärkungen der adaptiven und festen Anregungsbeiträge zur Verfügung zu stellen, die die Robustheit des Codecs gegenüber Rahmenlöschungen oder Paketverlusten verbessert, die während der Übertragung der Codierparameter vom Codierer zum Decodierer auftreten können (Abs. 0003).

Dazu sieht das Streitpatent vor, dass die Verstärkungen der adaptiven und festen Beiträge der Anregung **ohne eine Zwischen-Rahmen-Vorhersage quantisiert**

werden. Dieses Fehlen einer Zwischen-Rahmen-Vorhersage führe zu der gewünschten Verbesserung der Robustheit gegenüber Rahmenlöschungen oder Paketverlusten, die während der Übertragung von codierten Parametern auftreten könnten. Die Verstärkung des adaptiven Anregungsbeitrags werde direkt quantisiert, während die Verstärkung des festen Anregungsbeitrags durch eine geschätzte Verstärkung quantisiert werde. Die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung basiere auf Parametern, die sowohl beim Codierer als auch beim Decodierer vorhanden seien. Diese Parameter würden während der Verarbeitung des aktuellen Rahmens berechnet. Somit seien im Verlauf der Quantisierung oder Decodierung keine Informationen von einem vorherigen Rahmen erforderlich, was die Robustheit des Codecs gegenüber Rahmenlöschungen verbessere (Abs. 0014, 0015).

3. Maßgeblicher Fachmann für die Lösung der genannten Aufgabe ist ein Ingenieur mit einem universitären Abschluss (Diplom oder Master) der Fachrichtung Nachrichten- oder Informationstechnik, der über mehrjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Audiocodecs verfügt. Er verfolgt die Sitzungen der einschlägigen Normierungs- und Standardisierungsgremien und kennt die dort diskutierten Entwicklungsvorschläge.

4. Die erteilten nebengeordneten, codiererseitigen Vorrichtungsansprüche 1 und 4 lassen sich wie folgt gliedern (deutsche Übersetzung mit sprachlichen Anpassungen durch den Senat):

Patentanspruch 1:

1	A device for quantizing a gain	<i>Vorrichtung zum Quantisieren einer Verstärkung</i>
1.1	of a fixed contribution of an excitation	<i>eines festen Beitrags einer Anregung</i>
1.2	in a frame, including sub-frames, of a coded sound signal,	<i>in einem, Unterrahmen enthaltenden, Rahmen eines codierten Tonsignals,</i>

2	comprising:	<i>umfassend:</i>
2.1	an input for a parameter representative of a classification of the frame;	<i>einen Eingang für einen Parameter, der für eine Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist;</i>
2.2	an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, using the parameter representative of the classification of the frame; and	<i>einen Schätzer der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in einem Unterrahmen des Rahmens, wobei der Schätzer den Parameter, der für die Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist, verwendet; und</i>
2.3	a predictive quantizer of the gain of the fixed contribution of the excitation, in the sub-frame, using the estimated gain;	<i>einen prädiktiven Quantisierer der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung im Unterrahmen, wobei der prädiktive Quantisierer die geschätzte Verstärkung verwendet;</i>
3	wherein the predictive quantizer determines a correction factor for the estimated gain as a quantization of the gain of the fixed contribution of the excitation;	<i>wobei der prädiktive Quantisierer einen Korrekturfaktor für die geschätzte Verstärkung als eine Quantisierung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung bestimmt;</i>
4	wherein the estimated gain multiplied by the correction factor gives the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and	<i>wobei die geschätzte Verstärkung mit dem Korrekturfaktor multipliziert die quantisierte Verstärkung des festen Beitrags der Anregung ergibt; und</i>
5	wherein the estimator comprises, for a first sub-frame of the frame:	<i>wobei der Schätzer für einen ersten Unterrahmen des Rahmens umfasst:</i>

5.1	(a) a first calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation	<i>(a) einen ersten Berechner einer linearen Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung</i>
5.1.1	in logarithmic domain	<i>im logarithmischen Bereich</i>
5.1.2	in response to the parameter representative of the classification of the frame;	<i>in Reaktion auf den Parameter, der für die Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist;</i>
5.2	(b) a subtractor	<i>(b) einen Subtrahierer</i>
5.2.1	of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain	<i>einer Energie eines gefilterten Innovations-Codevektors aus einem festen Codebuch im logarithmischen Bereich</i>
5.2.2	from the linear gain estimation from the first calculator,	<i>von der linearen Verstärkungsschätzung aus dem ersten Berechner,</i>
5.2.3	the subtractor producing a gain in logarithmic domain;	<i>wobei der Subtrahierer eine Verstärkung im logarithmischen Bereich erzeugt;</i>
5.3	(c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and	<i>(c) einen Wandler der Verstärkung im logarithmischen Bereich aus dem Subtrahierer in den linearen Bereich, um die geschätzte Verstärkung zu erzeugen; und</i>
5.4	(d) a multiplier	<i>(d) einen Multiplizierer</i>
5.4.1	of the estimated gain	<i>der geschätzten Verstärkung</i>
5.4.2	by the correction factor	<i>mit dem Korrekturfaktor,</i>
5.4.3	to produce the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and	<i>um die quantisierte Verstärkung des festen Beitrags der Anregung zu erzeugen; und</i>

6	wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first sub-frame, is responsive to	<i>wobei der Schätzer für jeden Unterrahmen des Rahmens, der dem ersten Unterrahmen folgt, <u>reagiert auf</u></i>
6.1	the parameter representative of the classification of the frame and	<i>den Parameter, der für die Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist, und</i>
6.2	gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame	<i>Verstärkungen von adaptiven und festen Beiträgen der Anregung mindestens eines vorhergehenden Unterrahmens des Rahmens <del>reagiert,</del></i>
6.3	to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.	<i>um die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung zu schätzen.</i>

Patentanspruch 4:

4	A device for jointly quantizing gains	<i>Vorrichtung zum gemeinsamen Quantisieren von Verstärkungen</i>
1.3	of adaptive and	<i>von adaptiven und</i>
1.1	fixed contributions of an excitation	<i>festen Beiträgen einer Anregung</i>
1.2'	in a frame of a coded sound signal,	<i>in einem Rahmen eines codierten Tonsignals,</i>
2	comprising:	<i>umfassend:</i>
2.4	a quantizer of the gain of the adaptive contribution of the excitation; and	<i>einen Quantisierer der Verstärkung des adaptiven Beitrags der Anregung; und</i>
1	the device for quantizing the gain of the fixed contribution of the excitation	<i>die Vorrichtung zum Quantisieren der Verstärkung des festen Beitrags</i>

	as defined in any one of claims 1 to 3.	<i>der Anregung, wie in einem der Ansprüche 1 bis 3 definiert.</i>
--	---	--

5. Der Gegenstand des Streitpatents ist anhand der Patentansprüche 1 und 4 betrachtet. Die Vorrichtungs- und Verfahrensmerkmale der weiteren nebengeordneten Ansprüche entsprechen inhaltlich den funktionalen Merkmalen dieser Ansprüche. Der Fachmann versteht die Angaben in den erteilten Patentansprüchen 1 und 4 wie folgt:

5.1 Wie einleitend ausgeführt, sind dem Fachmann Vorrichtungen zum gemeinsamen Quantisieren von Verstärkungen der adaptiven und festen Beiträge einer Anregung in einem Rahmen eines codierten Tonsignals, umfassend sowohl einen Quantisierer der Verstärkung des adaptiven Beitrags der Anregung (Merkmale 4, 1.3, 1.2', 2 und 2.4) als auch eine Vorrichtung zum Quantisieren des festen Beitrags der Anregung (Teil von Merkmal 1; Merkmal 1.1) aus seinem Fachwissen bekannt, wie es beispielsweise durch die im Streitpatent genannte AMR-WB Spezifikation TS 26.190 und durch die Druckschrift JELINEK (Sp. 6, Z. 42 bis Sp. 11, Z. 61 und Sp. 13, Z. 67 bis Sp. 14, Z. 4), die auf die AMR-WB Spezifikation verweist, belegt ist.

Weiter ist dem Fachmann – wie einleitend dargelegt – bekannt, dass die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum Quantisieren einer Verstärkung des festen Beitrags der Anregung (Merkmale 1, 1.1), in einem Unterrahmen enthaltenden Rahmen eines codierten Tonsignals (Merkmal 1.2), einen **Schätzer** der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in einem Unterrahmen des Rahmens (Teil von Merkmal 2.2) und einen **prädiktiven Quantisierer** der Verstärkung des festen Beitrags im Unterrahmen umfassen, der die von dem Schätzer geschätzte Verstärkung ( $g_{c0}$ ) des festen Beitrags verwendet (Merkmal 2.3) und einen **Korrekturfaktor** ( $\gamma$ ) für die geschätzte Verstärkung als eine Quantisierung der Verstärkung ( $g_c$ ) des festen Beitrags bestimmen (Merkmal 3), wobei die geschätzte Verstärkung ( $g_{c0}$ ) mit dem Korrekturfaktor ( $\gamma$ ) multipliziert die quantisierte Verstärkung ( $g_c$ ) des festen Beitrags der Anregung ergibt (Merkmal 4). Es gilt mithin

$$g_c = g_{c0}\gamma$$



Dabei sind fachüblich in einem Verstärkungscodebuch Wertepaare  $(g_p, \gamma)$  gespeichert, bestehend aus einer quantisierten Verstärkung  $g_p$  für den adaptiven Beitrag der Anregung und aus dem Korrekturfaktor  $\gamma$  für den festen Beitrag der Anregung. Über die Minimierung der Energie eines Fehlersignals wird im Betrieb des Codecs für jeden Unterrahmen das optimale Wertepaar  $(g_p, \gamma)$  bestimmt (JELINEK, Sp. 14, Z. 53 bis Sp. 16, Z. 16; Streitpatentschrift, Abs. 0060 bis 0065):

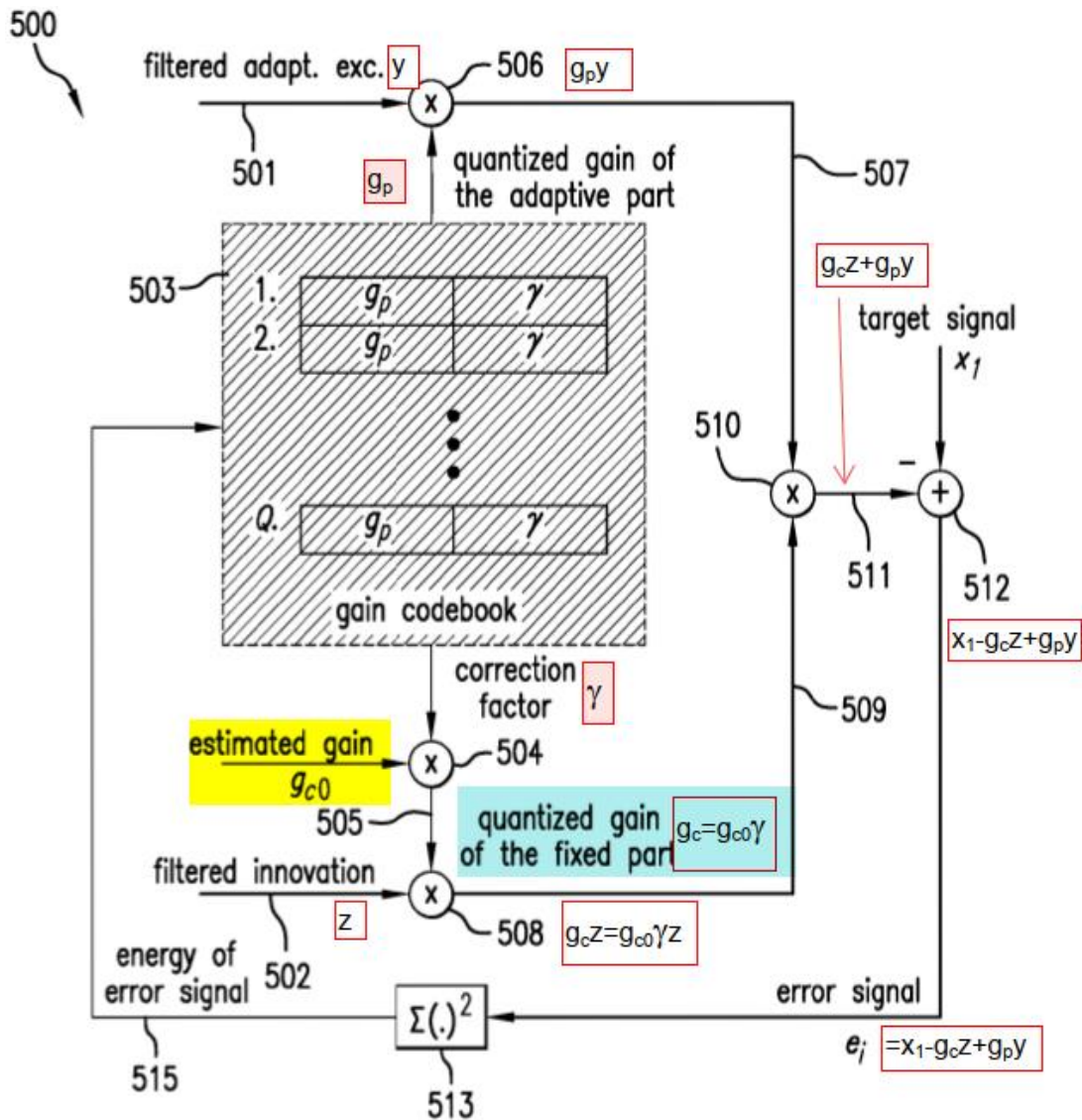


Fig. 5 der Streitpatentschrift mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

**5.2** Das Streitpatent beschäftigt sich – wie einleitend dargelegt – mit einer Quantisierung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung, die einen **modifizierten Schätzer** verwendet, der – im Gegensatz zum Stand der Technik – **nicht** auf

Parameterwerte vorhergehender Rahmen zurückgreift, um so gegenüber Rahmenlöschungen und Paketverlusten robuster zu sein.

Mithin geht es dem Streitpatent darum, die in der vorstehend eingeblendeten Figur 5 der Streitpatentschrift gelb markierte geschätzte Verstärkung (*estimated gain*  $g_{c0}$ ), aus der sich durch Multiplikation mit dem Korrekturfaktor  $\gamma$  die quantisierte Verstärkung (*quantized gain of the fixed part*  $g_c = g_{c0}\gamma$ ) ergibt, geeignet zu ermitteln.

**5.3** Für den ersten Unterrahmen eines Rahmens ( $g_c^{(1)} = g_{c0}^{(1)}\gamma^{(1)}$ ) sieht das Streitpatent die folgende Bestimmung der geschätzten Verstärkung  $g_{c0}^{(1)}$  und der quantisierten Verstärkung  $g_c^{(1)}$  vor:

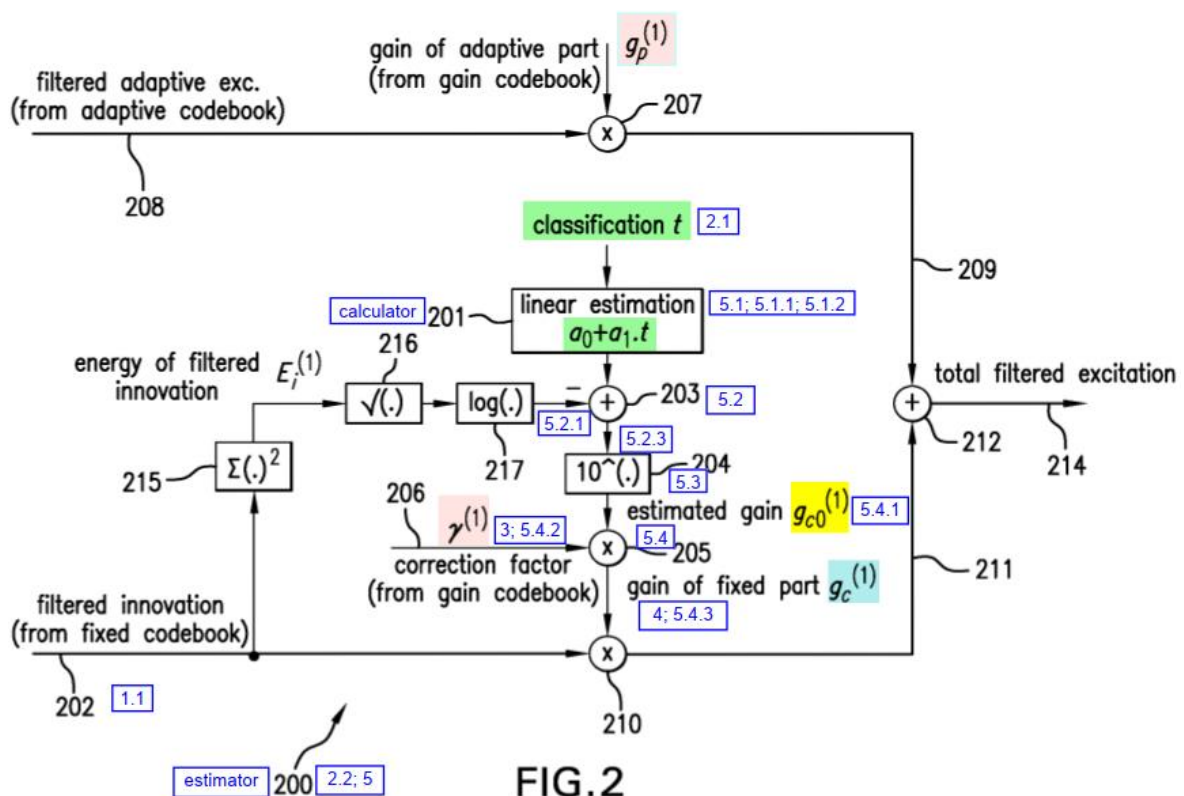


Fig. 2 der Streitpatentschrift mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

Die einzelnen Merkmale des Anspruchs 1, die Schaltungsblöcke gemäß den Figuren 2 und 5, sowie die darin vorgenommenen Berechnungsschritte hängen wie folgt zusammen:

	Merkmalstext mit Bezugszeichen	Formelzeichen, Gleichung	Figur
2.1	an input for a parameter ( <i>classification t</i> ) representative of a classification of the frame;	t	2
2.2	an estimator (200) of the gain ( $g_{c0}$ ) of the fixed contribution (202) of the excitation in a sub-frame of said frame, using the parameter (t) representative of the classification of the frame; and		2, 3
2.3	a predictive quantizer (500) of the gain ( $g_c$ ) of the fixed contribution (202, 502) of the excitation, in the sub-frame, using the estimated gain ( $g_{c0}$ );		2, 5
3	wherein the predictive quantizer (500) determines a correction factor ( $\gamma$ ) for the estimated gain ( $g_{c0}$ ) as a quantization of the gain ( $g_c$ ) of the fixed contribution of the excitation;		5
4	wherein the estimated gain ( $g_{c0}$ ) multiplied by the correction factor ( $\gamma$ ) gives the quantized gain ( $g_c$ ) of the fixed contribution (202, 502) of the excitation; and	$g_c = g_{c0}\gamma$	2, 3, 5
5	wherein the estimator (200) comprises, for a first sub-frame of the frame:		
5.1	(a) a first calculator (201) of a linear estimation of the gain ( $g_{c0}^{(1)}$ ) of the fixed contribution (202, 502) of the excitation	$a_0 + a_1 t$	2
5.1.1	in logarithmic domain		2

5.1.2	in response to the parameter (t) representative of the classification of the frame;	$a_0 + a_1 t$	2
5.2	(b) a subtractor (203)		2
5.2.1	of an energy of a filtered innovation codevector (202) from a fixed codebook in logarithmic domain (215, 216, 217)	$-\log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}} \right)$	2
5.2.2	from the linear gain estimation from the first calculator (201),	$a_0 + a_1 t - \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}} \right)$	2
5.2.3	the subtractor (203) producing a gain ( $G_{c0}^{(1)}$ ) in logarithmic domain;	$G_{c0}^{(1)}$ $= a_0 + a_1 t - \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}} \right)$ $G_{c0}^{(1)} = \log_{10} \left( g_{c0}^{(1)} \right)$	2
5.3	(c) a converter (204) of the gain ( $G_{c0}^{(1)}$ ) in logarithmic domain from the subtractor (203) to linear domain to produce the estimated gain ( $g_{c0}^{(1)}$ ); and	$g_{c0}^{(1)} = 10^{G_{c0}^{(1)}}$ $= 10^{\left( a_0 + a_1 t - \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}} \right) \right)}$	2

**5.3.1** Nach Merkmal 2.2 verwendet der Schätzer den Klassifizierungsparameter. Nach Auffassung der Klägerin verwendet hingegen der Rahmen (*frame*) den Parameter, weil „using“ durch ein Komma von „frame“ getrennt sei. Für ein solches Verständnis gibt es im Streitpatent keinerlei Stütze; stets verwendet der Schätzer 200 bzw. der darin enthaltene Berechner 201 den Klassifizierungsparameter.

**5.3.2** Nach Auffassung der Klägerin sei die Formulierung „*using the parameter representative of the classification of the frame*“ sehr breit, jedenfalls breiter als die ursprüngliche Formulierung „*wherein the estimator is supplied with the parameter representative of the classification of the frame*“, denn sie impliziere jede mögliche

Verwendungsmöglichkeit des Parameters. Die Verwendung sei nicht auf eine bestimmte Art und Weise beschränkt. Zudem „falle der Parameter einfach vom Himmel“.

Diese Auffassungen der Klägerin überzeugen nicht. Zunächst ist festzustellen, dass „*using the parameter*“ zwar jede mögliche Verwendung in dem Schätzer implizieren mag, jedoch eine Einschränkung gegenüber der Formulierung im ursprünglichen Anspruch 1 ist, wonach dem Schätzer der Parameter zwar zur Verfügung gestellt wurde („*the estimator is supplied with the parameter*“), aber, jedenfalls vom reinen Anspruchswortlaut her, offenblieb, ob der Schätzer den Parameter auch tatsächlich verwendet.

Weiter ist festzustellen, dass der Parameter nicht „vom Himmel fällt“, denn nach Merkmal 2.1 („*an input for a parameter representative of a classification of the frame*“) des erteilten Anspruchs 1 (wortgleich im ursprünglichen Anspruch 1) weist die beanspruchte Vorrichtung einen Eingang für den Parameter auf, und zudem ist der Schätzer gemäß Merkmal 2.2 Teil der beanspruchten Vorrichtung. Damit ist dem Fachmann bewusst, dass dem Schätzer der Parameter intern, d. h. innerhalb der beanspruchten Vorrichtung, zur Verfügung gestellt wird, nachdem die Vorrichtung den Parameter über ihren Eingang von extern bezogen hat.

Zudem wird die in Merkmal 2.2 genannte Verwendung des Parameters in den Merkmalsgruppen 5 und 6 insofern konkretisiert, dass der Schätzer für den ersten und die weiteren Unterrahmen eine (lineare) Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals in Antwort auf den Parameter durchführt, was der Fachmann – entgegen der Auffassung der Klägerin, wonach der Parameter nur im Sinne eines „Präsenztests“ in die Schätzung eingehe – so versteht, dass der Klassifizierungsparameter die unabhängige Variable der Schätzung ist.

Nach Auffassung der Klägerin schließt der Anspruch 1 nicht aus, dass auch Parameter vergangener Rahmen in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags einfließen. Auch dieses Argument greift nicht, denn der Fachmann kann dem Streitpatent nicht entnehmen, dass außer dem Parameter, der für die Klassifizierung des

aktuellen Rahmens repräsentativ ist, Parameter vorhergehender Rahmen einfließen. Im Gegenteil entnimmt der Fachmann dem Streitpatent zweifelsfrei, dass dies nicht der Fall ist, denn das Streitpatent möchte die Nachteile des Stands der Technik überwinden, die aus der Verwendung von Parametern vorhergehender Rahmen resultieren (vgl. BGH, Urteil vom 27. November 2018 – X ZR 16/17, GRUR 2019, 491 - Scheinwerferbelüftungssystem).

**5.4** Die Ermittlung der quantisierten Verstärkung  $g_c^{(k)}$  für die auf den ersten Unterrahmen folgenden Unterrahmen eines Rahmens und der dafür verwendeten geschätzten, nicht-quantisierten Verstärkung  $g_{c0}^{(k)}$  spiegelt sich in den Merkmalen 4, 6, 6.1, 6.2 und 6.3 sowie in der Figur 3 wider:

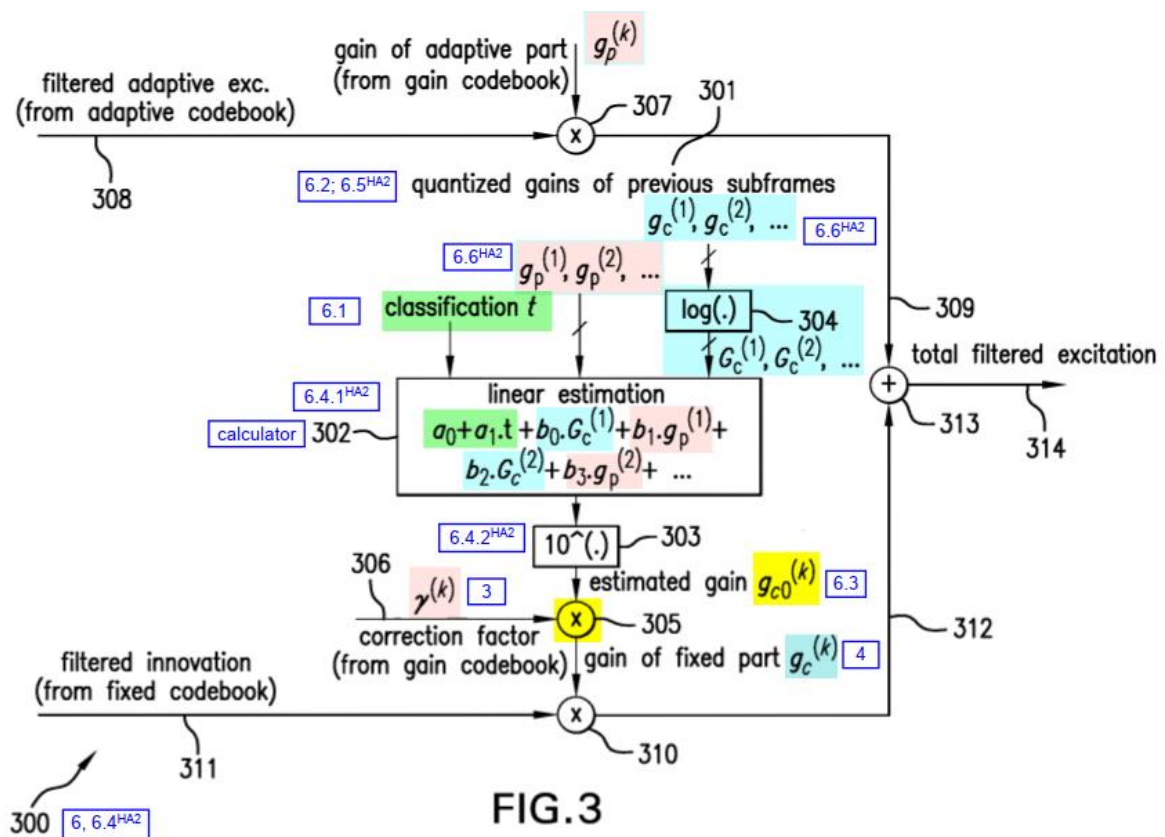


Fig. 3 der Streitpatentschrift mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

	Merkmalstext mit Bezugszeichen	Formelzeichen, Gleichung	Figur

4	wherein the estimated gain ( $g_{c0}^{(k)}$ ) multiplied by the correction factor ( $\gamma^{(k)}$ ) gives the quantized gain ( $g_c^{(k)}$ ) of the fixed contribution (312) of the excitation; and	$g_c^{(k)} = g_{c0}^{(k)} \gamma^{(k)}$	3, 5
6	wherein the estimator (300), for each sub-frame ( $k$ ; $k \geq 2$ ) of said frame following the first sub-frame, is responsive to		3
6.1	the parameter ( $t$ ) representative of the classification of the frame and	$a_0 + a_1 t$	3
6.2	gains of adaptive ( $g_p^{(1)}, g_p^{(2)}, \dots$ ) and fixed ( $G_c^{(1)}, G_c^{(2)}, \dots$ ) contributions of the excitation of at least one previous ( $k - j$ ; $j = 1, \dots (k-1)$ ) sub-frame of the frame	$\sum_{j=1}^{k-1} (b_{2j-2} G_c^{(j)} + b_{2j-1} g_p^{(j)}),$ $k = 2, \dots, K$	3
6.3	to estimate the gain ( $g_{c0}^{(k)}$ ) of the fixed contribution of the excitation.	$g_{c0}^{(k)} = 10^{G_{c0}^{(k)}}$ $= 10^{a_0 + a_1 t + \sum_{j=1}^{k-1} (b_{2j-2} G_c^{(j)} + b_{2j-1} g_p^{(j)})}$ $k = 2, \dots, K$	3

**5.5** Das Streitpatent führt somit für jeden Unterrahmen eines aktuellen Rahmens eine – im logarithmischen Bereich – lineare Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung durch, die von einem Parameter ( $t$ ) abhängt, der für die Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist.

Dem Fachmann ist bewusst, dass eine rahmenbasierte Klassifizierung des Sprachsignals bei CELP-basierten Codecs fachüblich ist. Daher sind dem Fachmann viele Verfahren bekannt, wie Eigenschaften eines Eingangstonsignals ermittelt und in Abhängigkeit davon eine rahmenbasierte Signalklasse, etwa „unvoiced“, „voiced“, „generic“ oder „transition“, bestimmt werden kann (Abs. 0069 bis 0091).

**5.6** Das Streitpatent gibt in einem Ausführungsbeispiel eine mögliche Zuordnung von rahmenbasierten Signalklassen zu Werten des Klassifizierungsparameters  $t$  an, nämlich  $t = 1 / 3 / 5 / 7$  für die Klassen „unvoiced“, „voiced“, „generic“ und „transition“ bei Schmalbandsignalen und  $t = 0 / 2 / 4 / 6$  für entsprechende Breitbandsignale (Abs. 0033).

Das Streitpatent verwendet, wie vorstehend dargelegt, eine – im logarithmischen Bereich – lineare Schätzung für die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung im ersten Unterrahmen gemäß der Beziehung

$$g_{c0}^{(1)} = 10^{a_0 + a_1 t - \log_{10} \sqrt{E_i}}$$

wobei  $a_0$  und  $a_1$  Schätzkoeffizienten sind, die bei der, dem Betrieb des Codecs vorgelagerten, Entwicklung des Codecs ermittelt werden und im Betrieb des Codecs für jeweilige Unterrahmen Konstanten sind (Abs. 0055), weshalb die Beziehung vom Fachmann wie folgt verstanden wird:

$$g_{c0}^{(1)} = 10^{a_0^{(1)} + a_1^{(1)} t - \log_{10} \sqrt{E_i}}$$

Dadurch, dass auch für die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung nur Größen des aktuellen Rahmens verwendet werden, insbesondere der rahmenspezifische Klassifizierungsparameter  $t$ , erhöht sich die vom Streitpatent angestrebte Robustheit gegenüber Rahmenverlusten (Abs. 0031).

Der Klassifizierungsparameter  $t$  geht in der Designphase des Codecs in die Bestimmung der Schätzkoeffizienten  $a_i$  und  $b_i$  ein, die wiederum in das Design des Verstärkungscodebuchs einfließen, aus dem sich die Verstärkungsquantisierung ergibt, wie dies in den Absätzen 0033 und 0041 bis 0059 der Streitpatentschrift im Detail erläutert und in Figur 4 schematisch dargestellt ist:





5.2.3), die anschließend von einem Umwandler in den linearen Bereich überführt wird, um die geschätzte Verstärkung zu erzeugen (Merkmal 5.3). Jeder dieser mit geeigneten Vorrichtungen durchzuführenden Verfahrensschritte ist keine mathematische Methode als solche, sondern gibt konkret an, wie die einzelnen, aus dem jeweils vorliegenden Tonsignal extrahierten Parameter miteinander zu verknüpfen sind, um die gesuchte Größe, nämlich die geschätzte Verstärkung (Merkmal 5.3) bzw. darüber hinaus die quantisierte Verstärkung (Merkmale 5.4, 5.4.1, 5.4.2 und 5.4.3) für den ersten Unterrahmen eines Rahmens zu erhalten.

**5.8** Die (Schätz-)Koeffizienten  $a_i$  und  $b_i$  werden gemäß den Angaben in der Streitpatentschrift nicht im Betrieb des Codecs, sondern zuvor („offline“), also bei der Entwicklung des Codecs, mittels einer großer Trainingsdatenbank gewonnen, die sowohl reine als auch rauschförmige und gemischte Sprachsignale in verschiedenen Sprachen von Sprechern bzw. Sprecherinnen enthält (Abs. 0040, letzter Satz; Abs. 0041). Hierfür lässt man den Codec mit optimalen, nicht-quantisierten Werten der adaptiven und festen Verstärkung, die mittels der oben wiedergegebenen Gleichungen (3) und (4) bestimmt worden sind, auf der großen Datenbank arbeiten, welche  $N+1$  Rahmen enthält (Abs. 0042, 0043). Der Rahmenindex  $n$  ( $n = 0, \dots, N$ ) gehört zu den rahmenbasierten Parametern, wie Klassifizierung, Innovationsenergie im ersten Unterrahmen und optimale adaptive und feste Codebuch-Verstärkungen (Abs. 0043).

Die Schätzkoeffizienten  $a_i$  und  $b_i$  werden durch Minimierung des mittleren quadratischen Fehlers (*mean square error* / MSE) zwischen der geschätzten Verstärkung des festen Codebuchs und der optimalen Verstärkung im logarithmischen Bereich über alle Rahmen in der Datenbank bestimmt (Abs. 0044). Im ersten Unterrahmen ist der mittlere quadratische Fehler somit gegeben durch (Abs. 0045, Gl. (7)):

$$E_{est}^{(1)} = \sum_{n=0}^N \left[ G_{c0}^{(1)}(n) - G_{c,opt}^{(1)}(n) \right]^2 = \sum_{n=0}^N \left[ G_{c0}^{(1)}(n) - \log_{10} \left( g_{c,opt}^{(1)}(n) \right) \right]^2$$

Durch Einsetzen der oben wiedergegebenen Beziehung

$$G_{c0}^{(1)} = a_0 + a_1 t - \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}} \right)$$

in die Gleichung (7) ergibt sich für den Fehler zwischen den geschätzten und optimalen festen Codebuchverstärkungen – über die gesamte Datenbank mit ihren N Rahmen – folgendes (Abs. 0046, Gl. (8)):

$$E_{est}^{(1)} = \sum_{n=0}^N \left[ a_0 + a_1 t(n) - \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}(n)} \right) - \log_{10} \left( g_{c,opt}^{(1)}(n) \right) \right]^2$$

Da

$$G_i^{(1)}(n) = \log_{10} \left( \sqrt{E_i^{(1)}(n)} \right) - \log_{10} \left( g_{c,opt}^{(1)}(n) \right), n = 0, \dots, N - 1$$

eine normalisierte Verstärkung des innovativen Codevektors im logarithmischen Bereich ist, gilt dann:

$$E_{est}^{(1)} = \sum_{n=0}^N \left[ a_0 + a_1 t(n) - G_i^{(1)}(n) \right]^2$$

Die Lösung des so definierten MSE-Problems, also die beiden Schätzkoeffizienten  $a_0$  und  $a_1$ , erhält man durch Lösung der Gleichungen  $\frac{\partial}{\partial a_0} E_{est}^{(1)} = 0$  und  $\frac{\partial}{\partial a_1} E_{est}^{(1)} = 0$  (vgl. Abs. 0051, Gl. (11)).

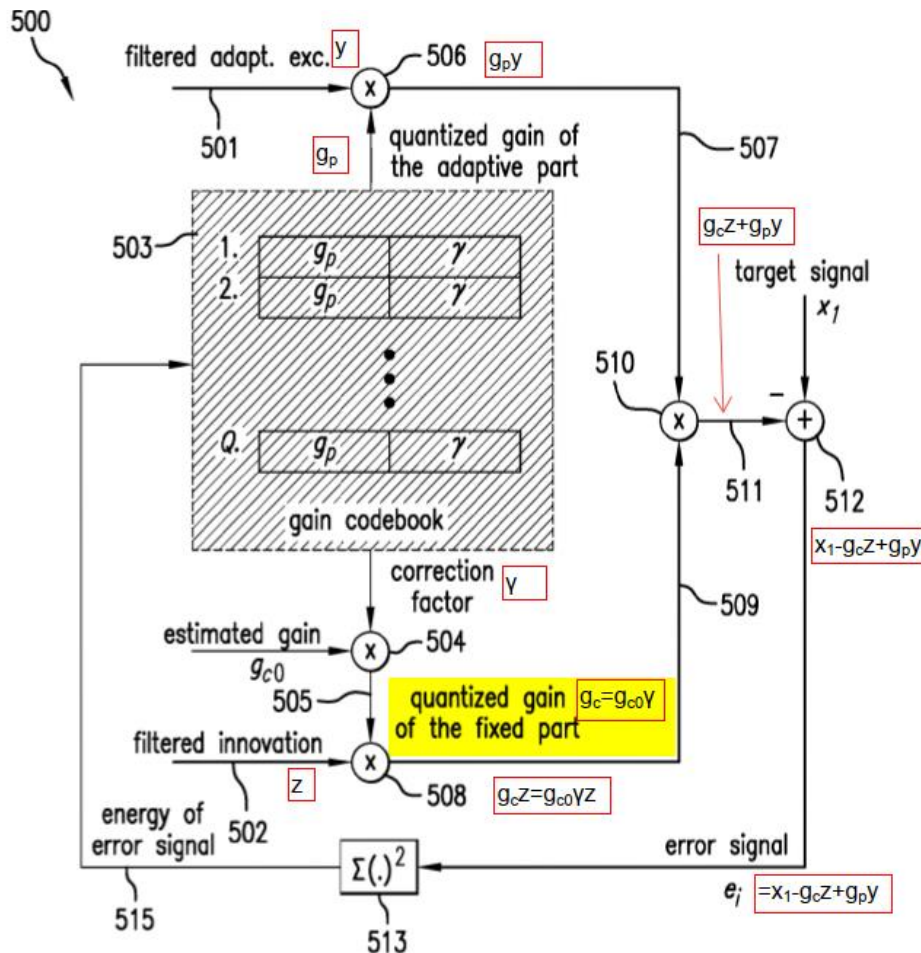
Entsprechend wird für alle auf den ersten Unterrahmen folgenden Unterrahmen verfahren (Gl. (12)):

$$E_{est}^{(1)} = \sum_{n=0}^N \left[ G_{c0}^{(k)}(n) - G_{c,opt}^{(k)}(n) \right]^2, k = 2, \dots, K$$

Es ergibt sich ein umfangreiches lineares Gleichungssystem (Gl. (13), (14)), um für den k-ten Unterrahmen die jeweiligen Schätzkoeffizienten  $a_0^{(k)}, a_1^{(k)}, b_0^{(k)}, b_1^{(k)}, \dots, b_{2k-3}^{(k)}$  zu bestimmen. Dieses wird offline mit einem linearen Gleichungslöser, wie MATLAB, gelöst (Abs. 0053 – 0058).

**5.9** Wie einleitend dargelegt wird im Betrieb des Codierers das zuvor (*offline*) während der Entwicklung des Codecs bestimmte Verstärkungsquantisierungscodebuch (*designed gain codebook 503*) verwendet, um für jeden Unterrahmen denjenigen von insgesamt Q Einträgen ( $q = 0, \dots, Q-1$ ) zu ermitteln, der den kleinsten mittleren quadratischen Fehler MMSE (*Minimum Mean Square Error*) zwischen dem

Zielsignal  $x(i)$  und dem gesamten Anregungssignal liefert, wobei jeder Eintrag des Verstärkungscodebuchs aus einem Wertepaar besteht, nämlich der quantisierten adaptiven Verstärkung  $g_p$  und dem Korrekturfaktor  $\gamma$ , mit dem die nicht-quantisierte, geschätzte Verstärkung  $g_{c0}$  multipliziert wird:



Figur 5 der Streitpatentschrift mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

Die zu minimierende Fehlerenergie  $E$  (505) ergibt sich zu (Gl. (15)):

$$E = e^t e = (x - g_p y - g_c z)^t (x - g_p y - g_c z)$$

Durch Ersetzen von  $g_c$  durch  $g_{c0} \gamma$  und mit den aus Gleichung (4) ermittelten Konstanten bzw. Korrelationen  $c_0, \dots, c_5$  ergibt sich (Gl. (16)):

$$E = c_5 + g_p^2 c_0 - 2g_p c_1 + \gamma^2 g_{c0}^2 c_2 - 2\gamma g_{c0} c_3 + 2g_p \gamma g_{c0} c_4$$

wobei die geschätzte feste Verstärkung  $g_{c0}$  zuvor streitpatentgemäß – wie beschrieben – ermittelt wurde. Insofern wird das Verstärkungscodebuch 503 durchsucht, um

denjenigen Eintrag (adaptive quantisierte Verstärkung  $g_p$  und Korrekturfaktor  $\gamma$ ) zu bestimmen, der die in Gleichung (16) angegebene Fehlerenergie  $E$  minimiert.

**5.10** Einen weiteren Quantisierer zeigt die Figur 6 der Streitpatentschrift:

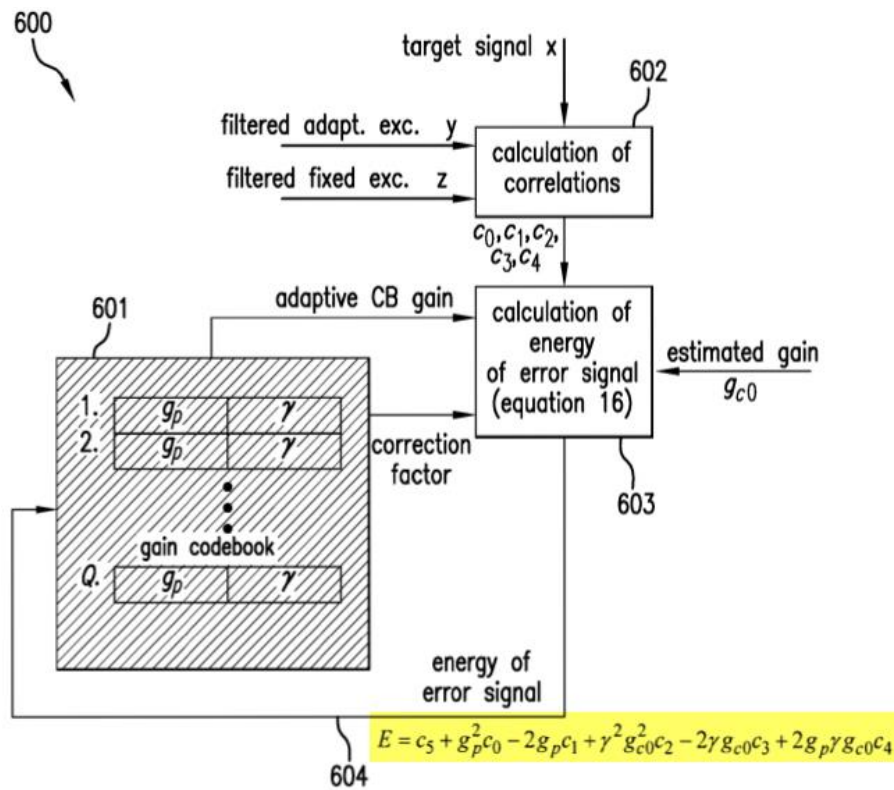


Fig. 6 der Streitpatentschrift

Der Block 602 berechnet die Konstanten oder Korrelationen  $c_0, \dots, c_5$  mittels Gleichung (4) aus dem Zielvektor  $x$ , dem gefilterten adaptiven Anregungsvektor  $y$  aus dem adaptiven Codebuch und dem gefilterten festen Codevektor  $z$  aus dem festen Codebuch. Der Block 603 verwendet Gleichung (16), um die Energie  $E$  des Fehlersignals  $e_i$  aus der geschätzten nicht-quantisierten Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Codebuchs, den Korrelationen  $c_0, \dots, c_5$ , der quantisierten adaptiven Verstärkung  $g_p$  und dem Korrekturfaktor  $\gamma$  zu berechnen, wobei  $g_p$  und  $\gamma$  aus dem Verstärkungscodebuch 601 entnommen werden. Die Energie 604 des Fehlersignals wird an den Verstärkungscodebuch-Suchmechanismus zurückgeführt. Wie bei dem Quantisierer nach Figur 5 werden die Einträge des Verstärkungscodebuchs 601 durchsucht, und der Index, der die niedrigste Fehlerenergie 604 ergibt, wird ausgewählt und an den Decodierer gesendet (Abs. 0066).

**5.11** Im Decodierer wird der empfangene Index verwendet, um die Werte der quantisierten Verstärkung  $g_p$  des adaptiven Codebuchs und des Korrekturfaktors  $\gamma$  aus dem Verstärkungscodebuch abzurufen. Die Schätzung der festen Codebuchverstärkung  $g_{c0}$  wird auf die gleiche Weise wie in dem Codierer durchgeführt. Der quantisierte Wert  $g_c$  der festen Codebuchverstärkung wird durch die Gleichung  $g_c = g_{c0}\gamma$  berechnet. Sowohl der adaptive Codevektor als auch der Innovationscodevektor werden aus dem Bitstrom decodiert und werden zu adaptiven und festen Anregungsbeiträgen, die mit den jeweiligen Verstärkungen des adaptiven und festen Codebuchs multipliziert werden. Beide Anregungsbeiträge werden zur Gesamtanregung addiert. Das Synthesesignal wird erzeugt, indem die Gesamtanregung durch ein LP-Synthesefilter gefiltert wird, wie es bei CELP-Codierung üblich ist (Abs. 0067).

## **II. Zur unzulässigen Erweiterung**

Der Gegenstand des Streitpatents geht nicht über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldung hinaus.

**1.** Der Gegenstand des Anspruchs 1 in der erteilten Fassung geht in zulässiger Weise wie folgt auf die ursprüngliche Anmeldung (veröffentlicht als WO 2012/109734 A1, Anlage MFG3), zurück:

Die Merkmale 1, 1.1, 1.2, 2, 2.1 und 2.3 sind wortidentisch dem ursprünglichen Anspruch 1 entnommen, die Merkmale 3 und 4 dem ursprünglichen Anspruch 2, die Merkmale 5, 5.1.1, 5.1.2, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.3, 5.4, 5.4.1 und 5.4.2 dem ursprünglichen Anspruch 4 und die Merkmale 6, 6.1, 6.2 und 6.3 dem ursprünglichen Anspruch 5.

Das Merkmal

2.2 *an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, **using the** parameter representative of the classification of the frame; and*

basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 1,

*an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a subframe of said frame, **wherein the estimator is supplied with the** parameter representative of the classification of the frame; and*

dem ursprünglichen Anspruch 26,

*receiving a parameter representative of the classification of the frame; estimating the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, **using the** parameter representative of the classification of the frame; ...*

und dem Absatz 0032

*Only **one estimation parameter is used** by the calculator 201, **the parameter t representative of the classification of the current frame.***

Das Merkmal

5.1 *a **first** calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation*

geht zurück auf den ursprünglichen Anspruch 4

*a calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation*

auf den Absatz 0032 und Figur 2 (zeigt einen **ersten** Berechner 201):

*the estimator 200 comprises a calculator 201 of a linear estimation of the fixed codebook gain*

i. V. m. Absatz 0043 und Figur 3 (zeigt einen **zweiten** Berechner 302):

*a calculator 302 computes a linear estimation of the fixed codebook gain again in logarithmic domain*

2. Der von der Klägerin behauptete Unterschied in der Bedeutung des Merkmals 2.2 der erteilten Fassung („*an estimator of the gain ... using the parameter*“) zum ursprünglichen Anspruch 1 („*an estimator of the gain ... is supplied with the parameter*“) liegt bereits deshalb nicht vor, weil die ursprünglich offenbarte Zurverfügungstellung des Parameters an den Schätzer für den Fachmann die im Merkmal 2.2 genannte Verwendung des Parameters durch den Schätzer impliziert.

Dabei nimmt Merkmal 2.2 aufgrund des bestimmten Artikels („*the parameter*“) auf den Parametereingang nach Merkmal 2.1 („*an input for a parameter*“) Bezug – somit auf die Zurverfügungstellung des Parameters im Kontext der beanspruchten Vorrichtung. Zudem ist die in der erteilten Fassung genannte Verwendung des Parameters („*using the parameter*“), wie ausgeführt, ohnehin wörtlich in dem ursprünglichen Verfahrensanspruch 26 offenbart.

Der ursprüngliche unabhängige Anspruch 26 korrespondiert, anders als die Klägerin meint, nicht mit einem anderen Ausführungsbeispiel als der ursprüngliche Anspruch 1. Die ursprüngliche Anmeldung (veröffentlicht als WO 2012/109734 A1 (Anlage MFG3) wie auch das Streitpatent zeigen hinsichtlich der Quantisierung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals in einem Rahmen eines codierten Tonsignals, der mehrere Unterrahmen umfasst, nur ein Ausführungsbeispiel, wobei Figur 2 das Vorgehen für den ersten Unterrahmen und Figur 3 für die weiteren Unterrahmen des Rahmens beschreibt. Dabei ist der ursprüngliche Anspruch 26 nichts Anderes als der zum ursprünglichen Vorrichtungsanspruch 1 korrespondierende Verfahrensanspruch.

Auch der Einwand der Klägerin, nach dem ursprünglichen Anspruch 1 müsse der „strukturelle Schätzer“ mit dem Parameter beliefert werden, während nach dem ursprünglichen Anspruch 26, der ein Verfahren betreffe, das auch als rein geistige Tätigkeit ausgeführt werden könne, ein struktureller Schätzer nicht notwendig sei und daher auch die Zurverfügungstellung des Parameters nicht erforderlich sei, überzeugt nicht. Entscheidend ist, was der Fachmann der Gesamtheit der ursprünglichen Unterlagen entnommen hat und nicht, wie einzelne ursprüngliche Ansprüche



– isoliert betrachtet – ausgelegt werden können. Der Fachmann hat den ursprünglichen Unterlagen entnommen, dass der Schätzer einen Eingang für den Klassifizierungsparameter hat, diesen also von extern zur Verfügung gestellt bekommt (ursprünglicher Anspruch 1: *an input for a parameter*, ursprünglicher Anspruch 26: *receiving a parameter*) und dann diesen Parameter für die Schätzung auch tatsächlich verwendet (Figuren 2 und 3 mit zugehöriger Beschreibung).

Auch der Blick in Absatz 0032 der Offenlegungsschrift WO 2012/109734 A1 (Anlage MFG3) führt zu keinem anderen Ergebnis. Dort wird lediglich die allgemeine Verwendung des Parameters im Schätzer (ursprünglicher Anspruch 26) insofern konkretisiert, dass der Parameter vom Berechner 210 verwendet wird, der wiederum Teil des Schätzers 200 ist.

„Using the parameter“ mag zwar für sich genommen jede mögliche Verwendung in dem Schätzer implizieren, ist im Kontext des Streitpatents jedoch eine Einschränkung gegenüber der Formulierung im ursprünglichen Anspruch 1, nach der dem Schätzer der Parameter zur Verfügung gestellt wird (*the estimator is supplied with the parameter*), vom Anspruchswortlaut her allerdings offenbleibt, ob der Schätzer den Parameter auch tatsächlich verwendet.

Die Argumentation der Klägerin, der Fachmann sei von der erteilten Fassung des Streitpatents insofern „überrascht“, als dass der Klassifizierungsparameter dort nur als „Trigger“, also als Auslöser für etwas fungiere, wohingegen nach der ursprünglichen Anmeldung der Parameter konkret in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrag des Anregungssignals eingehe, überzeugt nicht. Denn der erteilte Anspruch 1 umfasst – wie vorstehend ausgeführt – die Verwendung des Klassifizierungsparameters durch den Schätzer, wobei die (lineare) Schätzung den Parameter als unabhängige Variable verwendet. Im Übrigen war die von der Klägerin herangezogene Formulierung „in response to“ auch schon in der ursprünglichen Anmeldung enthalten (Anlage MFG3: Abs. 0031; Ansprüche 3, 4, 19, 28, 29, 44).

**3.** Der Anspruch 2 geht in zulässiger Weise auf die ursprünglichen Ansprüche 6 und 7 zurück, Anspruch 3 auf Anspruch 10, Anspruch 4 auf Anspruch 12 und die Ansprüche 5 bis 8 auf die Ansprüche 13 bis 16.

Der Anspruch 9 geht in zulässiger Weise auf die ursprünglichen Ansprüche 18, 19, 20 und auf Absatz 0075 der ursprünglichen Anmeldung zurück, der Anspruch 10 auf den Anspruch 23 und den Absatz 0075, der Anspruch 11 auf den Anspruch 24.

Der Anspruch 12 geht in zulässiger Weise auf die ursprünglichen Ansprüche 26, 27, 29 und 30 zurück, der Anspruch 13 auf die Ansprüche 31 und 32, der Anspruch 14 auf den Anspruch 35.

Der Anspruch 15 geht in zulässiger Weise auf den ursprünglichen Anspruch 37 zurück, der Anspruch 16 auf den Anspruch 38.

Der Anspruch 18 geht in zulässiger Weise auf die ursprünglichen Ansprüche 43, 44 und 45 und auf Absatz 0075 der Offenlegungsschrift (Anlage MFG3) zurück, Anspruch 19 auf Anspruch 46.

Der Anspruch 20 geht in zulässiger Weise auf den ursprünglichen Anspruch 48 und auf Absatz 0075 der Offenlegungsschrift (Anlage MFG3) zurück, Anspruch 21 auf Anspruch 49.

### **III. Zur Ausführbarkeit**

Die Erfindung ist im Streitpatent so deutlich und vollständig offenbart, dass der Fachmann sie ausführen kann. Das Streitpatent gibt dem Fachmann eine vollständige und nacharbeitbare Lösung an die Hand.

**1.** Entgegen der Behauptung der Klägerin kann der Fachmann den in den Merkmalen 2.1, 2.2, 5.1.2 und 6.1 genannten Parameter bestimmen, der repräsentativ für die Klassifizierung des Rahmens ist, ohne selbst erfinderisch tätig zu werden.

In Absatz 0033 der Streitpatentschrift sind – wie bereits zur Auslegung dargelegt – konkrete Beispiele für Zahlenwerte des Parameters  $t$  in Abhängigkeit von der jeweils vorliegenden Rahmenklasse angegeben. Für Schmalbandsignale der Klassen „unvoiced“, „voiced“, „generic“ und „transition frame“ die Werte 1, 3, 5, bzw. 7 und für Breitbandsignale der genannten Klassen die Werte 0, 2, 4 bzw. 6. Damit gibt das Streitpatent dem Fachmann eine vollständige und nacharbeitbare Lösung an die Hand. Diese kann er zudem als Grundlage für eigene Optimierungsversuche heranziehen, da ihm aus dem Streitpatent (Abs. 0033, 0041 bis 0059) bekannt ist, dass und wie der Klassifizierungsparameter  $t$  in die Bestimmung der Schätzparameter  $a_i$  und  $b_i$  für die Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Beitrags des Anregungssignals einfließt. In diesem Sinne ist der Fachmann auch frei in der Festlegung der Werte des Klassifizierungsparameters  $t$  im Sinne einer Wahl nach freiem Ermessen (Abs. 0033: „can be chosen arbitrarily“).

Die in den Absätzen 0041 bis 0059 beschriebene Bestimmung der Schätzkoeffizienten  $a_i$  und  $b_i$  ist – jedenfalls für eine Patentschrift – ungewöhnlich ausführlich und detailreich und versetzt den Fachmann in die Lage, die Lehre des Streitpatents nachzuarbeiten. Die dort genannte große (Trainings-)Datenbank enthält – wie dies dem Fachmann geläufig ist – eine große Anzahl von Signalen unterschiedlicher Sprechproben, nämlich ungestörte und gestörte, leise und laute Sprachsignalabschnitte in verschiedenen Sprachen und verschiedenen Frequenzbereichen (Abs. 0041). Eine solche Datenbank zum Training von Audio-Codecs aufzubauen und zu verwenden gehört zur fachmännischen Routinearbeit und bedarf daher keiner weitergehenden Erläuterung. Die Datenbank enthält  $N+1$  Rahmen, wobei sich der Klassifizierungsparameter  $t$  je nach den Signaleigenschaften der einzelnen Rahmen von Rahmen zu Rahmen unterscheiden kann (Abs. 0043). Die einzelnen Berechnungsschritte zur Ermittlung der Schätzkoeffizienten  $a_i$  und  $b_i$  mittels der Datenbank und unter Verwendung der optimalen, nicht-quantisierten Verstärkungswerte sind dem Fachmann zum einen bekannt, zum anderen werden sie im Streitpatent im Einzelnen beschrieben.

Wie dargelegt, geht auch der Klassifizierungsparameter  $t$  in die Trainingsdatenbank und damit in die Entwicklung des Verstärkungsquantisierungscodebuchs ein (Abs.

0051, Gl. (11); Abs. 0056, Gl. (14)). Er stellt somit einen von mehreren Optimierungsparametern dar. Ausgehend von den im Streitpatent genannten Zahlenwerten für unterschiedliche Rahmenklassen (Abs. 0033) geht es über fachübliche Routinearbeit nicht hinaus, diese Werte zu variieren, um eine (weitere) Optimierung zu erreichen. Die Behauptung der Klägerin, die Wahl geeigneter Werte des Klassifizierungsparameters liege nicht im Wissen des Fachmanns und er könne auch keine sinnvollen Experimente durchführen, trifft somit nicht zu.

Die Auffassung der Klägerin, die in Absatz 0033 genannten Zahlenwerte für den Parameter  $t$ , 1 für stimmlose und 3 für stimmhafte Signale, seien technisch unsinnig, weil sich – bei der Annahme eines positiven Schätzkoeffizientens  $a_1$  (in den Schätzwert geht der Term  $a_0 + a_1 t$  ein) – für stimmhafte Signale ein größerer Schätzwert für die Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals ergebe als für stimmlose Signale, wobei dem Fachmann jedoch bekannt sei, dass bei stimmhaften Signalen, die durch eine große Periodizität der Signalanteile gekennzeichnet seien, die Verstärkung des adaptiven Signalanteils der Anregung größer und die des festen (innovativen) Signalanteils kleiner sein müsse als bei stimmlosen Signalen, überzeugt nicht. Es kann allerdings dahinstehen, ob der Fachmann aufgrund seines Fachwissens im Absatz 0033 der Streitpatentschrift eine offensichtliche Unrichtigkeit erkennt, die er zu *„for narrowband signals, the values of parameter  $t$  are set to: 1, 3, 5, and 7, for **voiced**, **unvoiced**, generic, and transition frames, respectively“* korrigiert, denn jedenfalls wird dort für allgemeine Rahmen und Übergangsrahmen eine größere Verstärkung (5 bzw. 7) für den festen (innovativen) Signalanteil vorgeschlagen als für Sprachsignale (1 bzw. 3), was die Vorurteile des Fachmanns bestätigt und ihn veranlasst, wie ausgeführt, die im Absatz 0033 genannten beispielhaften Zahlenwerte als Startwerte für eine nachgelagerte Optimierung zu verwenden.

2. Auch kann der Fachmann dem Streitpatent entnehmen, was die lineare Schätzung

$$g_{c0}^{(1)} = 10^{G_{c0}^{(1)}} = 10^{a_0 + a_1 t - \log_{10}(\sqrt{E_i})}$$

(Merkmale 2, 2.1, 2.2, 5 bis 5.3) leisten soll. Dies gilt auch dann, wenn gemäß Absatz 0032 der Streitpatentschrift nur zwei unterschiedliche Parameterwerte für die Klassen „stimmhaft“ (*voiced*) und „stimmlos“ (*unvoiced*) verwendet werden.

Selbst wenn das Streitpatent im Absatz 0032 eine Variante mit nur zwei Rahmenklassen und dementsprechend zwei Parameterwerten offenbart, ergibt eine lineare Schätzung, beinhaltend den Term  $a_0 + a_1t$ , einen Schätzwert in (linearer) Abhängigkeit vom jeweiligen Parameterwert  $t$  eines Rahmens. Zudem geht der Fachmann unter Berücksichtigung der Angaben in den Absätzen 0032 und 0033 ohnehin davon aus, dass regelmäßig vier oder mehr (*strongly voiced, voiced, unvoiced; strongly unvoiced, generic, transition*) verschiedene Rahmenklassen und entsprechende Parameterwerte verwendet werden. Dem Fachmann ist dabei bewusst, dass eine **lineare** Schätzung basierend auf dem Klassifizierungsparameter  $t$  – im Vergleich zu Schätzungen, bei denen der Parameter z. B. quadratisch in den Schätzwert eingeht – eine vergleichsweise einfache Berechnung zur Folge hat und damit Vorteile bei der Entwicklung des Codecs und bei seinem späteren Betrieb bietet (Absätze 0041 bis 0059).

3. Nach alledem ist der Fachmann in der Lage die Erfindung so nachzuarbeiten, dass sich der gewünschte Effekt – die Unabhängigkeit der Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals von Parametern vorhergehender Rahmen – einstellt.

#### IV. Zur Patentfähigkeit

Der Gegenstand des Streitpatents in der erteilten Fassung erweist sich als patentfähig.

Das Streitpatent löst ein technisches Problem mit technischen Mitteln; eine „mathematischen Methode als solche“ im Sinne des Art. 52 Abs. 2 Buchst. a) EPÜ i. V. m Art. 52 Abs. 3 EPÜ liegt nicht vor. Die unter Schutz gestellte Lehre erweist sich zu-

dem gegenüber dem im Verfahren entgegengehaltenen Stand der Technik JELINEK (US 7,778,827 B2; Anlage MFG5), TADDEI (Efficient coding of transitional speech segments in CELP; Anlage MFG6) und GAO (US 7,191,122 B1; Anlage MFG7) als neu und auf erfinderischer Tätigkeit beruhend, Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 54 und 56 EPÜ.

1. Das Streitpatent löst ein technisches Problem mit technischen Mitteln. Weder liegt eine „mathematischen Methode als solche“ im Sinne des Art. 52 (2) lit. a EPÜ i. V. m. Art. 52 (3) EPÜ vor, noch sind einzelne Merkmale als nicht-technisch bei der Prüfung auf Patentfähigkeit nicht zu beachten.

Entgegen dem Verständnis der Klägerin leisten alle Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 einen Beitrag zur Lösung des der Erfindung zugrundeliegenden technischen Problems, insbesondere auch die Merkmalsgruppen 5.1, 5.2 und 5.3, die sich mit der Bestimmung eines Schätzwertes der Verstärkung des festen Signalanteils für den ersten Unterrahmen befassen, ohne auf vorhergehende Rahmen oder Unterrahmen zurückzugreifen.

Der Senat vermag sich der Auffassung der Klägerin, die lineare Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals auf Grundlage des Klassifizierungsparameters  $t$  sei technisch nicht nachvollziehbar und habe auch keinen technischen Effekt, nicht anzuschließen. Auch ihre Behauptung, es sei nicht erkennbar, wie die lineare Schätzung der festen Verstärkung die Robustheit gegen Rahmenverluste verbessere, vielmehr stelle sie nur eine mathematische Methode im Sinne von Art. 52 Abs. 2 Buchst. a) EPÜ dar, sodass zumindest die Merkmalsgruppen 5.1, 5.2 und 5.3 bei der Betrachtung der Patentfähigkeit außer Acht bleiben müssten, da diese nach dem Ansatz des Europäischen Patentamts als nicht-technische Merkmale anzusehen seien, überzeugt nicht. Auch teilt der Senat die Sichtweise der Klägerin nicht, der Klassifizierungsparameter  $t$  sei im Streitpatent völlig willkürlich (Abs. 0033: *...can be chosen arbitrarily*) definiert, sodass er beliebige Werte annehmen könne, wobei völlig im Belieben stehende Werte keine technische Wirkung entfalten könnten, und keine Zuordnung von Rahmenklassen auf (willkürliche) Werte des Klassifizierungsparameters offenbare.

Das Streitpatent löst das technische Problem, die Robustheit gegenüber Rahmenverlusten zu erhöhen, d. h. Störungen, die durch Rahmenverluste bei dem auf der Decodierenseite rekonstruierten Sprachsignal auftreten würden, zu verhindern oder zumindest zu verringern (Abs. 0003, 0014, 0015, 0031). Hierfür setzt das Streitpatent mehrere technische Mittel ein. So werden die optimalen, nicht-quantisierten adaptiven und innovativen Verstärkungen, die für das Training und das Design des Verstärkungscodebuchs (welches die quantisierte adaptive Verstärkung und den Korrekturfaktor für die feste Verstärkung enthält) verwendet werden (Abs. 0021), nur auf Grundlage der Signale im aktuellen Rahmen bestimmt (Abs. 0019, 0020). Im Betrieb des Codecs werden die adaptive Verstärkung  $g_p$ , der Korrekturfaktor  $\gamma$  und die geschätzte innovative Verstärkung  $g_{c0}$  mittels Fehlerminimierung auf Unterrahmen-Basis ermittelt, d. h. ebenfalls ohne Einbeziehung von Werten aus vorhergehenden Rahmen (Fig. 5, 6; Gl. (5) – (16)). Ein Verlust eines oder mehrerer vorhergehender Rahmen wirkt sich daher nicht negativ auf die im aktuellen Rahmen bestimmten adaptiven und innovativen Verstärkungen aus.

Die unterrahmenbasierte Schätzung der innovativen Verstärkung muss für den ersten Unterrahmen des aktuellen Rahmens anders ausgeführt werden als für die noch folgenden Unterrahmen dieses Rahmens, da noch keine Werte der adaptiven und innovativen Verstärkung aus der Vergangenheit vorliegen. Das Streitpatent verwendet eine lineare Schätzung für die innovative Verstärkung im ersten Unterrahmen, wobei der Klassifizierungsparameter  $t$  die unabhängige Variable der linearen Schätzung ist:

$$g_{c0}^{(1)} = 10^{G_{c0}^{(1)}} = 10^{a_0 + a_1 t - \log_{10}(\sqrt{E_i})}$$

Wie bereits zur Ausführbarkeit der Erfindung dargelegt, ist die Wahl des Klassifizierungsparameters  $t$  nicht völlig willkürlich, vielmehr nimmt der Fachmann, ausgehend von den in Absatz 0033 der Streitpatentschrift genannten klassenspezifischen Parameterwerten, eine weitere Optimierung vor. In den einzelnen Verfahrensschritten gemäß den Merkmalsgruppen 5.1, 5.2 und 5.3, die von der vorstehend genannten Gleichung abgebildet werden, werden im Betrieb des Codes für den ersten Unterrahmen eines aktuellen Rahmens der Rahmenparameter  $t$  und die Energie  $E_i$  des innovativen Codevektors verarbeitet, wobei die Schätzkoeffizienten  $a_0$  und  $a_1$  – wie

dargelegt – feste (aber für jeden Unterrahmen andere) Werte sind. Das Ergebnis des Verfahrensablaufs gemäß den Merkmalsgruppen 5.1 bis 5.3 ist die geschätzte Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Beitrags des Anregungssignals im ersten Unterrahmen des aktuellen Rahmens, die mithin ohne Rückgriff auf Werte vorausgehender Rahmen bestimmt wurde. Damit wird ein technisches Problem gelöst, wobei die eingesetzten Mittel technischer Natur sind, weil tatsächlich vorliegende Signale bzw. daraus abgeleitete Größen geeignet weiterverarbeitet werden, um die gesuchte Größe zu bestimmen.

Auch soweit die Klägerin der Auffassung ist, ein Teil der oben genannten Gleichung zur Bestimmung von  $g_{c0}$ , nämlich der Term  $a_0 + a_1t$ , könnte auch in Form einer Look-Up-Tabelle gespeichert werden, wobei dann im Betrieb für die jeweiligen Werte des Parameters  $t$  gespeicherte, dem Ausdruck  $a_0 + a_1t$  entsprechende, Werte aus der Tabelle ausgelesen werden könnten, stützt dies nicht die Annahme mangelnder Technizität. Vielmehr handelt es sich dabei nur um eine hypothetische Variante zur Implementierung der Verfahrensschritte zur linearen Schätzung der Verstärkung  $g_{c0}$  des festen Beitrags des Anregungssignals gemäß den Merkmalsgruppen 5.1, 5.2 und 5.3. Selbst ein solches Auslesen aus einer Tabelle würde nichts daran ändern, dass der Term  $a_0 + a_1t$  eine lineare Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung (Merkmal 5.2) im logarithmischen Bereich (Merkmal 5.1.1) in Antwort auf den Klassifizierungsparameter (5.1.2) liefern würde, wobei von dem linearen Schätzwert mittels eines Subtrahierers (Merkmal 5.2) die Energie des gefilterten innovativen Codevektors im logarithmischen Bereich abgezogen würde (Merkmal 5.2.2). Somit liefert der Subtrahierer eine Verstärkung im logarithmischen Bereich (Merkmal 5.2.3), die anschließend von einem Umwandler in den linearen Bereich überführt wird, um die geschätzte Verstärkung zu erzeugen (Merkmal 5.3). Jeder dieser Verfahrensschritte ist keine mathematische Methode als solche, sondern gibt konkret an, wie die einzelnen technischen Parameter, die auf gemessenen Signalen bzw. daraus abgeleiteten Größen basieren, miteinander zu verknüpfen sind, um die gesuchte Größe, nämlich die geschätzte Verstärkung (Merkmal 5.3) bzw. darüber hinaus die quantisierte Verstärkung (Merkmale 5.4, 5.4.1, 5.4.2 und 5.4.3) für den ersten Unterrahmen eines Rahmens zu erhalten.



Die weitere Annahme der Klägerin, die Verfahrensansprüche 12, 15, 18 und 20 seien nichts weiter als Teile einer mathematischen Methode, weil ein Fachmann die einzelnen Verfahrensschritte, die rein geistige Tätigkeiten darstellten, auf einem Blatt Papier ausführen könne, trifft ebenfalls nicht zu. Es kann dahinstehen, ob Verfahrensschritte von einer Person auf einem Blatt Papier (oder mittels eines Computerprogramms) ausgeführt werden können. Jedenfalls beschreiben die Verfahrensansprüche 12, 15, 18 und 20 die Arbeitsweise der Vorrichtungen gemäß den Ansprüchen 1, 4, 9 und 10, d. h. auch die einzelnen Verfahrensmerkmale beschreiben technische Maßnahmen durch die eine technische Aufgabe gelöst wird, nämlich die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in einem Rahmen eines codierten Tonsignals einzeln (Anspruch 12) bzw. gemeinsam mit der adaptiven Verstärkung zu quantisieren (Anspruch 15) bzw. entsprechende Schritte auf Seiten des Decodierers durchzuführen (Ansprüche 18 und 20).

Jedenfalls ist dem Fachmann gegenwärtig, dass die unter Schutz gestellten Verfahren auf einer konkreten technischen Vorrichtung ablaufen, um Audiosignale in der angegebenen Art und Weise codieren und decodieren zu können.

Nach alledem löst das Streitpatent ein technisches Problem mit technischen Mitteln.

**2.** Der Gegenstand von Patentanspruch 1 ist neu gegenüber dem vorliegenden Stand der Technik nach JELINEK, TADDEI und GAO und wird dem Fachmann durch diesen auch nicht nahegelegt.

Die folgenden Ausführungen zum Vorrichtungsanspruch 1 gelten jeweils in gleicher Weise für die weiteren nebengeordneten Vorrichtungs- und Verfahrensansprüche 4, 9, 10, 12, 15, 18 und 20, die jeweils Merkmale umfassen, die mit den Merkmalsgruppen 5 und 6 übereinstimmen oder diesen inhaltlich entsprechen.

**2.1** Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ist nicht vollständig aus **JELINEK** (US 7,778,827 B1) bekannt und somit dieser Druckschrift gegenüber neu.

**2.1.1** Die Druckschrift JELINEK beschäftigt sich wie das Streitpatent mit der gemeinsamen Quantisierung der Verstärkung des adaptiven und des festen Beitrags des Anregungssignals bei einem Breitband-Sprachcodec, wobei im Betrieb des Codecs für jeden Unterrahmen eines Rahmens ein optimales Wertepaar in einem Verstärkungscodebuch, welches quantisierte adaptive Verstärkungen  $g_p$  und Korrekturfaktoren  $\gamma$  (zur Quantisierung der festen Verstärkung) enthält, ermittelt wird. Dabei findet – ebenfalls wie im Streitpatent und wie aus dem AMR-WB Standard bekannt, auf den auch JELINEK verweist – eine Prädiktion der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals statt, mithin eine Bestimmung des Schätzwertes  $g'_c$ , im Streitpatent als  $g_{c0}$  bezeichnet, wobei sich die quantisierte Verstärkung  $g_c$  ergibt durch (JELINEK, Sp. 10, Z. 35 bis Sp. 11, Z. 61):

$$g_c = g'_c \gamma$$

Für die Prädiktion von  $g'_c$  wird ein gleitender Mittelwert (*moving average*) über die letzten vier vorhergehenden Unterrahmen gebildet, wobei ein Rahmen vier Unterrahmen umfasst, so dass stets Parameterwerte vorhergehender Rahmen in die Schätzung eingehen (Sp. 10, Z. 57 bis Sp. 11, Z. 36), wie es auch aus dem AMR-WB Standard bekannt ist, und wie es das Streitpatent gerade vermeiden möchte:

$$g'_c(n) = 10^{0,05(\hat{E}(n) + \bar{E} - E_i)} = 10^{0,05(\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i) + \bar{E} - 10 \log(\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i)))}$$

Dabei ist  $N$  die Anzahl der Abtastwerte im Unterrahmen  $n$  ( $N = 64$ ),  $\bar{E}$  ist der Mittelwert der Energie des festen (innovativen) Codevektors und wird – ebenfalls wie im AMR-WB Standard – als fester Wert 30 dB angenommen,  $b_i$  sind die Prädiktionskoeffizienten  $[b_1, b_2, b_3, b_4] = [0.5, 0.4, 0.3, 0.2]$ ,  $c(i)$  sind die Elemente des festen (innovativen) Anregungsvektors und  $\hat{R}(n-i)$  ist der quantisierte Energieprädiktionsfehler des Unterrahmens  $n-i$ .

**2.1.2** In dem Abschnitt „Gain Quantization in Variable Bit Rate Coding“ geht JELINEK auf quellengesteuerte VBR-Codecs ein, insbesondere auf den quellengesteuerten, multimodalen VBR-Codec des CDMA2000-Systems in der Konfiguration „Rate Set II“, den JELINEK als VMR-WB-Codec (*Variable Multi-Rate Wide-Band*) bezeichnet und der vier Quellen-Bitraten umfasst (13,3 (*FR = Full Rate*), 6,2 (*HR = Half Rate*), 2,7 (*QR = Quarter Rate*) und 1,0 kbit/s (*ER = Eighth Rate*)) und dessen

höchste Bitrate (*FR*) auf dem AMR-WB Standard mit 12,65 kbit/s basiert. Für stationäre stimmhafte Rahmen wird ein stimmhaftes HR-Codierungsmodell verwendet, für stimmlose Rahmen ein stimmloses HR- oder QR-Modell, für Rahmen mit Hintergrundrauschen ein ER Komfortauschgenerator. Falls der Bitratenauswahlalgorithmus für einen bestimmten Rahmen *FR* wählt, aber das Kommunikationssystem nur *HR* zulässt, wird ein generisches HR-Modell verwendet, das auch für Rahmen geeignet ist, die weder als stimmhaft noch als stimmlos klassifiziert wurden und die eine relativ geringe Energie haben (Sp. 11, Z. 62 – Sp. 13, Z. 15):

TABLE 2

<u>Specific VMR-WB encoders and their brief description.</u>	
Encoding Technique	Brief Description
Generic FR	General purpose FR codec based on AMR-WB at 12.65 kbit/s
Generic HR	General purpose HR codec
Voiced HR	Voiced frame encoding at HR
Unvoiced HR	Unvoiced frame encoding at HR
Unvoiced QR	Unvoiced frame encoding at QR
CNG ER	Comfort noise generator at ER

Für die höchste Bitrate *FR* wird ein Verstärkungsquantisierungscodebuch mittels bekannten Trainingsmethoden entwickelt, das für alle Signalklassen (*voiced, unvoiced, transient, onset, offset*) gilt. Auch bei „*Voiced and Generic HR*“ müssen adaptive und innovative Verstärkung quantisiert werden.

Jedoch ist es bei niedrigen Bitraten vorteilhaft, die Anzahl der Quantisierungsbits zu reduzieren, was die Entwicklung neuer Codebücher erforderlich macht. Darüber hinaus ist für „*Voiced HR*“ ein neues signalklassenspezifisches Verstärkungsquantisierungscodebuch erforderlich (Sp. 13, Z. 17 – 29).

Daher stellt JELINEK eine Verstärkungsquantisierung für CELP-basierte VBR-Codierung zur Verfügung, die eine Reduzierung der Bitanzahl ermöglicht, ohne dass neue Quantisierungscodebücher für die Codierung bei niedrigen Bitraten erforderlich wären (Sp. 13, Z. 29 – 34). Insbesondere wird (nur) **ein Teil** des für den „*Generic FR coding type*“ entwickelten Codebuchs verwendet. Das Verstärkungsquantisierungscodebuch wird basierend auf der adaptiven Verstärkung geordnet. Basierend

auf einer anfänglichen adaptiven Verstärkung, die während einer längeren Zeitspanne, z. B. während zweier Unterrahmen, berechnet worden ist, wird der entsprechende Teil des Verstärkungsquantisierungscodebuchs ausgewählt (Sp. 13, Z. 34 – 45).

Die nicht-quantisierte adaptive Verstärkung in **einem** Unterrahmen berechnet sich zu  $x(n)$ : Zielsignal;  $y(n)$ : gefilterter adaptiver Codebuchvektor;  $N$ : Anzahl der Abtastwerte im Unterrahmen) (Gl. (10)):

$$g_p = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} x(n)y(n)}{\sum_{n=0}^{N-1} y(n)y(n)}$$

Nach einem ersten Ausführungsbeispiel von JELINEK (Sp. 14, Z. 6 – Sp. 18, Z. 35) wird für den ersten Unterrahmen eines vier Unterrahmen umfassenden Rahmens eine anfängliche adaptive Verstärkung  $g_i$  auf der Basis der ersten beiden Unterrahmen des gleichen Rahmens berechnet (Anzahl der Abtastwerte für zwei Unterrahmen:  $2N$ ) (Gl. (11)):

$$g_i = \frac{\sum_{n=0}^{2N-1} x(n)y(n)}{\sum_{n=0}^{2N-1} y(n)y(n)}$$

Bei einer Halbratencodierung (HR) der ersten beiden Unterrahmen wird die gemeinsame Quantisierung der adaptiven Verstärkung  $g_p$  und der innovativen Verstärkung  $g_c$  auf einen Teil des Vollratencodebuchs (FR) eingeschränkt, wobei dieser Teil durch den Wert von  $g_i$ , also der anfänglichen (über zwei Unterrahmen berechneten) adaptiven Verstärkung, bestimmt wird. Nach dem ersten Ausführungsbeispiel von JELINEK werden bei FR-Codierung die Verstärkungen  $g_p$  und  $g_c$  gemeinsam mit 7 Bits quantisiert, wobei, wie bereits vorstehend erläutert, eine gleitende Mittelwert-Prädiktion (MA) für die innovative Anregungsenergie im logarithmischen Bereich angewendet wird, um eine prädizierte innovative Codebuchverstärkung zu erhalten; danach wird der Korrekturfaktor  $\gamma$  quantisiert. Bei einer anfänglichen adaptiven Verstärkung  $g_i$  kleiner als 0,768606 wird die Quantisierung in den ersten beiden Unterrahmen auf die erste Hälfte des entsprechenden FR-Codebuchs (Sp. 15, 16: TABLE 3), ansonsten auf die zweite Hälfte eingeschränkt (Sp. 14, Z. 41 – Sp. 15, Z. 1). Für jeweils zwei Unterrahmen wird ein Bit benötigt, um (dem Decodierer) an-

zuzeigen, welcher Teil des Quantisierungs-Codebuchs für die Quantisierung verwendet wird (Sp. 15, Z. 4 – 6). Für den dritten und vierten Unterrahmen eines Rahmens wird entsprechend verfahren (Sp. 16, Z. 61 – Sp. 17, Z. 5).

Im Vergleich zur Übertragung von 28 Bits pro Rahmen (7 Bits pro Unterrahmen) bei einer FR-Codierung zum Quantisieren der Verstärkungen  $g_p$  und  $g_c$ , benötigt die von JELINEK für eine HR-Codierung vorgeschlagene Verwendung jeweils nur einer Hälfte des Codebuchs nur 26 Bits pro Rahmen (6 Bits pro Unterrahmen plus 2 extra Bits pro Rahmen zur Signalisierung, welche Hälfte des Codebuchs für den ersten und zweiten bzw. den dritten und vierten Unterrahmen verwendet wird). Dieser Ansatz liefere im Vergleich zu einer Neuentwicklung eines 6-Bit-Codebuchs eine bessere Qualität, die sogar gleich oder besser sei als die, die mit dem ursprünglichen 7-Bit-Quantisierer erreicht wurde (Sp. 17, Z. 28 – 38).

**2.1.3** Der Annahme der Klägerin, die von JELINEK zur Auswahl der „passenden“ Hälfte des Verstärkungsquantisierungscodebuchs verwendete anfängliche (über die ersten beiden bzw. über den dritten und vierten Unterrahmen berechnete) adaptive Verstärkung  $g_i$  sei ein Klassifizierungsparameter im Sinne von Merkmal 2.1, denn der Fachmann wisse, dass die adaptive Verstärkung von der Klassifizierung des Rahmens abhängt, und der Wert von  $g_i$  gehe gemäß Merkmal 2.2 in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals ein, teilt der Senat nicht.

Der Anspruch 1 des Streitpatents beansprucht nach den Merkmalen 1 und 1.1 eine Vorrichtung zur Quantisierung der Verstärkung des festen Beitrags eines Anregungssignals, die gemäß Merkmal 2.1 einen Eingang für einen Rahmenklassifizierungsparameter hat und gemäß dem Merkmal 2.2 einen **Schätzer für die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung** umfasst, der diesen Parameter auch verwendet, wie in den Merkmalen 5.1.2 und 6.1 für die verschiedenen Unterrahmen angegeben.

Dem Fachmann ist zwar bekannt, dass die in JELINEK bestimmte anfängliche adaptive Verstärkung  $g_i$  in einem gewissen Zusammenhang zur den Signaleigenschaften des Rahmens (bzw. zu den Signaleigenschaften der für die Bestimmung

der anfänglichen adaptiven Verstärkung verwendeten ersten beiden Unterrahmen) steht. Jedoch wird gemäß JELINEK der Wert von  $g_i$  nur zur Auswahl eines Teilbereichs des bei der Verstärkungsquantisierung verwendeten Codebuchs herangezogen, hilft also dabei, die Suche nach dem optimalen Wertepaar  $(g_p; \gamma)$  zu vereinfachen; für die Schätzung der Verstärkung  $g'_c$  des festen Beitrags des Anregungssignals, die vor der Quantisierung durchgeführt wird, spielt der Wert von  $g_i$  bei der aus JELINEK bekannten Vorrichtung hingegen keine Rolle. Insofern sind jedenfalls die Merkmale 2.2, 5.1.2 und 6.1 aus JELINEK nicht bekannt.

**2.1.4** Auch die Annahme der Klägerin, der Mittelwert  $\bar{E}$  der Energie des festen (innovativen) Codevektors sei ein Parameter, der für die Rahmenklasse repräsentativ sei und gehe über die aus JELINEK bekannte Beziehung

$$g'_c(n) = 10^{0,05(\tilde{E}(n)+\bar{E}-E_i)} = 10^{0,05(\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i)+\bar{E}-10 \log(\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i)))}$$

in die Bestimmung des Schätzwertes  $g'_c(n)$  der Verstärkung des festen Beitrags ein, wie es von den Merkmalen 2.1, 2.2, 5.1.2 und 6.1 gefordert werde, verfängt nicht. Wie bereits dargelegt, nimmt JELINEK für den Mittelwert  $\bar{E}$  stets, d. h. unabhängig von den tatsächlich vorliegenden Signaleigenschaften im aktuellen Rahmen, einen festen Wert von 30 dB an (JELINEK, Sp. 11, Z. 12). Somit erfüllt auch der Mittelwert  $\bar{E}$  der Energie des festen (innovativen) Codevektors nicht die Anforderungen gemäß den Merkmalen 2.1 und 2.2.

**2.1.5** Auch die Annahme der Klägerin, dass wegen der aus JELINEK bekannten Zusammenhänge

$$R(n) = E(n) - \tilde{E}(n) = 20 \log \gamma = 20 \log \frac{g_c}{g'_c}$$

und

$$g'_c(n) = 10^{0,05(\tilde{E}(n)+\bar{E}-E_i)} = 10^{0,05(\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i)+\bar{E}-10 \log(\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i)))}$$

in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals für die weiteren, auf den ersten Unterrahmen folgenden Unterrahmen, auch Verstärkungen der festen Beiträge des Anregungssignals vorhergehender Unterrahmen des aktuellen Rahmens eingingen, wie von den Merkmalen 6.2 und 6.3 gefordert, überzeugt nicht. Es kann dahinstehen, ob aufgrund des Unterschieds zwischen  $R(n)$  und

$\hat{R}(n - i)$  der von der Klägerin gezogene Schluss zutrifft. Weiter kann dahinstehen, ob der Fachmann – vor dem Hintergrund der Probleme des Standes der Technik, die das Streitpatent lösen will – die Merkmalsgruppe 6 so versteht, dass Verstärkungswerte von Unterrahmen, die nicht zum aktuellen, sondern zum vorhergehenden Rahmen gehören, nicht in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags eingehen dürfen, was nach JELINEK für alle vier Unterrahmen (Sp. 14, Z. 9) eines aktuellen Rahmens der Fall ist, weil stets Werte der vier dem aktuellen Unterrahmen vorausgehenden Unterrahmen eingehen. Denn jedenfalls ist den obigen Gleichungen im Unterschied zu Merkmal 6.2 nicht zu entnehmen, dass auch Verstärkungen der adaptiven Beiträge des Anregungssignals in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung eingehen.

**2.1.6** Entgegen der Annahme der Klägerin sind weder die Parameter  $g_i$  und  $\bar{E}$ , noch der in Tabelle 4 von JELINEK genannte Parameter „Class Info“, der nach Auffassung der Klägerin gemäß Merkmal 2.2 vom Schätzer des festen Beitrags des Anregungssignals verwendet wird, als Parameter im Sinne des Merkmals 2.1 anzusehen. Der Parameter „Class Info“ wird in JELINEK vom Codierer bestimmt und ist die Grundlage für die Auswahl des im betrachteten Rahmen verwendeten Codier-Modells (Sp. 12, Z. 11 bis 15 und 33 bis 38). Zwar trifft es zu, dass der Parameter „Class Info“ gemäß Merkmal 2.1 repräsentativ für die Klassifikation des aktuellen Rahmens ist, jedoch kann der Fachmann JELINEK nicht entnehmen, dass dieser Parameter gemäß den Merkmalen 2.1, 5.1.2, und 6.1 von dem Schätzer zur Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals verwendet würde.

**2.1.7** Nach alledem ist aus JELINEK nicht mehr bekannt als:

1 A device for quantizing a gain

Fig. 4, Schritt 402: *finding intial index in 7-bit joint gain quantization codebook*; Schritt 405: *find index best meeting search criterion*; Schritt 406: *Quantizer for expressing index selected by searcher 405 with 6 bits per subframe*; Anspruch 31: *An encoder ... being arranged ... to perform a joint quantization to jointly quantize the first and second gain parameters ...*

- 1.1 of a fixed contribution of an excitation  
 Anspruch 31: *second gain parameter[s]*, Anspruch 39: *the second gain parameter is an innovation gain*; Anspruch 40: *the second gain parameter is an innovation gain correction factor*
- 1.2 in a frame, including sub-frames, of a coded sound signal,  
 Anspruch 31: *consecutive frames, each frame comprising a number of sub-frames*
- 2 comprising
- 2.1 an input for a parameter representative of a classification of the frame;  
 Wie einleitend dargelegt, kann sowohl die anfängliche adaptive Verstärkung  $g_i$  als Parameter angesehen werden, der – im weitesten Sinne – für die Klassifizierung des Rahmens repräsentativ ist, also auch der Parameter „*Class Info*“.
- 2.2<sup>teils</sup> an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, ~~using the parameter representative of the classification of the frame~~; and  
 Wie dargelegt, wird die Verstärkung  $g'_c(n)$  des festen Beitrags des Anregungssignals in dem n-ten Unterrahmen wie folgt geschätzt:
- $$g'_c(n) = 10^{0,05 \left( \sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i) + \bar{E} - 10 \log \left( \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i) \right) \right)}$$
- Daraus ist zu erkennen, dass weder die – möglicherweise die Rahmenklasse repräsentierende – anfängliche adaptive Verstärkung  $g_i$  noch der Parameter „*Class Info*“ in die Schätzung von  $g'_c$  eingeht.
- 2.3 a predictive quantizer of the gain of the fixed contribution of the excitation, in the sub-frame, using the estimated gain;  
 Sp. 11, Z. 40, Gl. (7) umgeformt:  $g_c = \gamma g'_c$
- 3 wherein the predictive quantizer determines a correction factor for the estimated gain as a quantization of the gain of the fixed contribution of the excitation;  
 Sp. 11, Z. 40, Gl. (7):  $\gamma = \frac{g_c}{g'_c}$
- 4 wherein the estimated gain multiplied by the correction factor gives the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and



Sp. 11, Z. 40, Gl. (7)) umgeformt:  $g_c = \gamma g'_c$

- 5 wherein the estimator comprises, for a first sub-frame of the frame:
- 5.1 (a) a first calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation
- 5.1.1 in logarithmic domain
- 5.1.2<sup>nicht</sup> ~~in response to the parameter representative of the classification of the frame;~~
- 5.2 (b) a subtractor
- 5.2.1 of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain
- 5.2.2 from the linear gain estimation from the first calculator,
- 5.2.3 the subtractor producing a gain in logarithmic domain;
- 5.3 (c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and

Zu den Merkmalen 5 bis 5.3: Gemäß JELINEK findet die Prädiktion für die ersten beiden Unterrahmen und danach für den dritten und vierten Unterrahmen eines Rahmens statt. Insofern gilt die Prädiktion nach JELINEK auch für den ersten Unterrahmen eines Rahmens. Zudem gilt  $g'_c(n) = 10^{0,05(\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i) + \bar{E} - 10 \log(\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i)))}$ . Die lineare Schätzung spiegelt sich in dem Term  $\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i)$  wider, wobei  $\hat{R}(n-i)$  der quantisierte Energieprädiktionsfehler im Unterrahmen  $n-i$  ist und die lineare Schätzung im logarithmischen Bereich stattfindet, da der Term  $\sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i)$  im Exponenten der Funktion  $10^{(\dots)}$  steht. Für die Schätzung wird die Energie  $E_i = 10 \log(\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} c^2(i))$  subtrahiert, wobei  $E_i$  die Energie des gefilterten innovativen Codevektors ist (Sp. 11, Z. 25 – 30). Über die Funktion  $10^{(\dots)}$  findet die Umwandlung vom logarithmischen in den linearen Bereich statt.

- 5.4 (d) a multiplier

- 5.4.1 of the estimated gain
- 5.4.2 by the correction factor
- 5.4.3 to produce the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and

Zu der Merkmalsgruppe 5.4: Sp. 11, Z. 40, Gl. (7) ergibt umgeformt:

$$g_c = \gamma g'_c$$

- 6 wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first sub-frame, is responsive to

- 6.1<sup>nicht</sup> ~~the parameter representative of the classification of the frame and~~

Wie zum Merkmal 2.2 ausgeführt, geht weder  $g_i$  noch „class info“ in die Schätzung des festen Beitrags der Verstärkung ein.

- 6.2<sup>teils</sup> ~~gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame~~

- 6.3 to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.

Zu der Merkmalsgruppe 6: Gemäß JELINEK ist die innovative Verstärkung für den zweiten Unterrahmen gleich derjenigen des ersten Unterrahmens; der dritte und vierte Unterrahmen werden ähnlich bestimmt wie der erste und zweite. Wie einleitend dargelegt gehen in die zu Merkmal 2.2 angegebene Gleichung jedenfalls keine adaptiven Verstärkungen von mindestens einem vorhergehenden Unterrahmen des betrachteten Rahmens ein. Zudem geht der Prädiktionsfehler der letzten vier Unterrahmen der dem betrachteten Unterrahmen vorhergehenden Unterrahmen ein, d. h. in die Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung gehen gemäß JELINEK stets Größen aus den vorhergehenden Rahmen ein, was der Fachmann, wie einleitend dargelegt, beim Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ausschließt, da das Streitpatent wegen der angestrebten Robustheit gegenüber Rahmenlöschungen keine Parameterwerte vorhergehender Rahmen verwendet.

Danach ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht vollständig aus JELINEK bekannt und somit dieser gegenüber neu.

**2.2** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu gegenüber der Entgegenhaltung **TADDEI** (*Efficient coding of transitional speech segments in CELP*, Anlage MFG6).

**2.2.1** Gemäß TADDEI enthalten Sprachsignale eine beträchtliche Menge von transienten Segmenten (z. B. *onsets*), die bei rahmen- bzw. unterraahmenbasierter Signalverarbeitung nur schwer mit guter Qualität zu codieren seien. TADDEI schlägt zur Verbesserung der Codierung von transienten Unterraumen vor, den Beitrag des adaptiven Codebuchs zum Anregungssignal außer Acht zu lassen und den Beitrag des innovativen (festen) Codebuchs zu stärken, was bei jedem CELP-ähnlichen Standardsprachcodierer ohne Änderung der Bitrate angewendet werden könne (*Abstract*).

TADDEI stellt fest, dass in nicht-stationären Sprachabschnitten das adaptive Anregungssignal keinen konstruktiven (sinnvollen) Beitrag leisten würde, weil es naturgemäß (nur) die periodischen Signalanteile repräsentiere. Dennoch würden normalerweise viele Bits zur Codierung der adaptiven Codebuchverstärkung und der Tonhöhe verwendet, was nutzlos sei. Damit stünden weniger Bits für die (in dieser Situation) wichtigere innovative (feste) Anregung zur Verfügung (Abschnitt 1. *Introduction*, S. 14, li. Sp., letzter Abs. bis S. 14, re. Sp., Abs. 1).

Ein weiteres Problem sieht TADDEI in der recht groben gemeinsamen Vektorquantisierung von adaptiver und fester Codebuchverstärkung. Dies könne zu Situationen führen, in denen – trotz niedriger adaptiver und hoher innovativer Verstärkung – der ausgewählte Verstärkungsvektor eine große adaptive und eine kleine innovative Verstärkung aufweise. Dies sei der niedrigen Anzahl von Codewörtern in dem Verstärkungsquantisierungscodebuch und der Optimierung hinsichtlich stationärer Unterraumen geschuldet (Abschnitt 1. *Introduction*, S. 14, re. Sp., Abs. 2; Abschnitt 2. *Classification: Onset Detection*, S. 15, li. Sp., Abs. 2, 3).

**2.2.2** Daher sei es laut TADDEI besser, sich sowohl in Phasen mit stark steigender Energie als auch in Phasen mit großer Energie der innovativen Anregung auf eine möglichste genaue Quantisierung der innovativen (festen) Verstärkung zu fokussieren, als zu versuchen, eine gemeinsame Quantisierung von adaptiver und innovativer Verstärkung zu optimieren. Insbesondere bei sehr großen innovativen Verstärkungen sei es besser, diese skalar zu quantisieren (S. 15, li. Sp., Abs. 3).

TADDEI detektiert „onsets“ durch Überwachung der Energien aufeinanderfolgender Rahmen- und Unterrahmen:

$$\text{onset} = \begin{cases} \text{true} : & E_1^f \gg E_0^f \wedge (E_1^1 \gg E_0^2 \vee E_1^2 \gg E_0^2) \\ \text{true} : & |E_1^1 - E_1^2| \gg 0 \\ \text{false} : & \text{else} \end{cases}$$

( $E_1^f, E_0^f$ : Energie des aktuellen bzw. vorherigen Rahmens;  $E_1^1, E_1^2$ : Energie des ersten bzw. zweiten Unterrahmens des aktuellen Rahmens;  $E_0^2$ : Energie des zweiten Unterrahmens des vorherigen Rahmens).

**2.2.3** TADDEI geht von einem ITU-T 4 kps Codec-Vorschlag aus, der einen „mode 1“ für periodische Rahmen und einen „mode 0“ für nicht-periodische Rahmen vorsieht:

Parameter	Mode 0 (2 subframes)	Mode 1 (3 subframes)
LSFs	21 bits	
Mode	1 bit	
ACB	14 bits	7 bits
FCB	15 bits/subframe: 2 pulses (12800) 3 pulses (8192) Gaussian (11664)	13 bits/subframe: 2 pulses (4096) 3 pulses (2048) 5 pulses (2048)
ACB gain	7 bits/subframe	4 bits
FCB gain		8 bits
Total	80 bits	80 bits

Table 1: Bit allocation. Number of codebook entries in ().

TADDEI modifiziert den „mode 0“, bei dem die adaptive und die innovative (feste) Verstärkung mit 7 Bits je Unterrahmen gemeinsam vektorquantisiert werden, insofern, als dass einer der 128 Einträge des Vektorquantisierungsverstärkungscodebuchs zur Anzeige eines „Onsets“ verwendet wird. Wenn der Decodierer diesen Eintrag empfängt, weiß er, dass ein Onset vorliegt und Tonhöhe (*pitch (lag) value*) und Tonhöhenverstärkung (*adaptive gain*) nicht verwendet, sondern als „Null“ angenommen werden. Da der Tonhöhenwert nicht übertragen wird, können die dafür vorgesehen Bits zur skalaren Quantisierung der Verstärkung  $g_f$  des festen Beitrags des Anregungssignals verwendet werden (S. 15, re. Sp., zweiter und vorletzter Abs.).

Wenn im „Mode 0“ ein Onset in einem der beiden Unterrahmen detektiert wird, stehen laut TADDEI im betreffenden Unterrahmen 108 Werte (entspricht 6,75 Bits), die nun nicht mehr für die Codierung des Tonhöhen Signals (*pitch lag*) benötigt werden, für die Codierung der innovativen (festen) Verstärkung zur Verfügung, was jedoch gar nicht erforderlich ist. Daher schlägt TADDEI vor, die innovative (feste) Verstärkung mit 54 Werten (entspricht 5,75 Bits) skalar zu quantisieren und das so „gewonnene“ Bit ergänzend für die Quantisierung des innovativen (festen) Anregungssignals zu verwenden (S. 16, li. Sp., Abs. 2):

Onset: yes/no	Codebooks:		Gains: ACB & FCB
	ACB	FCB	
Subframe 1: no	(151)	15	(127)
Subframe 2: no	(108)	15	(127)
Subframe 1: yes	(54)	16	onset detector
Subframe 2: no	(151)	15	(127)
Subframe 1: yes	(54)	16	onset detector
Subframe 2: yes	(75)	16	onset detector

Table 2: Bit allocation of excitation parameters of new scheme: Values in ( ) denote a number of codebook entries.

**2.2.4** Trotz dieser Änderungen muss laut TADDEI die ursprüngliche Struktur der Vektorquantisierung mit der gleitenden Mittelwertvorhersage (*moving average prediction*) der Energie beibehalten werden, um die Speicher des *moving average* Filters für nachfolgende Unterrahmen, die keinen „Onset“ enthalten, zu aktualisieren (S. 16, li. Sp., Abs. 2). Hier entnimmt der Fachmann, dass TADDEI grundsätzlich

von einem prädiktiven Quantisierer der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals ausgeht, der – wie z. B. aus JELINEK bekannt – mittels Parameterwerten vorhergehender Unterrahmen einen Schätzwert für die feste Verstärkung ermittelt und diesen Schätzwert durch Multiplikation mit einem Korrekturfaktor quantisiert, der über eine übliche Fehlerminimierung bestimmt wurde (S. 14, 15, Abschnitt 2).

Die Annahme der Klägerin, der Fachmann entnehme TADDEI, dass für einen transienten Unterrahmen, also einen Unterrahmen mit detektiertem Onset, von der fachüblichen und auch in TADDEI genannten gleitenden Mittelwertvorhersage zur Bestimmung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals abgewichen und stattdessen diese Verstärkung ohne Rückgriff auf Parameter des vorhergehenden Rahmens bestimmt würde, überzeugt nicht.

Wie ausgeführt lässt sich TADDEI nur entnehmen, dass bei einem detektierten Onset in einem Unterrahmen die adaptive Verstärkung nicht gemeinsam mit der festen Verstärkung vektorquantisiert wird, sondern dass in diesem Fall nur die skalar quantisierte feste Verstärkung bestimmt und an den Decodierer übertragen wird. Wie die quantisierte feste Verstärkung für einen Onset-Unterrahmen ermittelt wird, lässt sich TADDEI nicht im Detail entnehmen, insbesondere nicht, dass dafür eine lineare Schätzung auf Basis eines Klassifikationsparameters durchgeführt wird.

Im Übrigen lehrt TADDEI, wie vorstehend dargelegt, die – fachübliche und z. B. aus JELINEK bekannte – gleitende Mittelwertvorhersage zur Bestimmung eines Schätzwertes der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung beizubehalten, d. h. für alle Unterrahmen eines Rahmens, auch für diejenigen mit einem detektierten Onset, die Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals mit Hilfe von Parametern vorhergehender Unterrahmen, und damit auch vorhergehender Rahmen, zu schätzen, wenngleich der so ermittelte Wert für die „Onset-Unterrahmen“ nicht für die Quantisierung der Verstärkung des festen Beitrags verwendet wird.

Im Übrigen offenbart TADDEI – selbstverständlich – nicht, dass stets nur der erste Unterrahmen eines Rahmens einen „Onset“ aufweist (Table 2).

## 2.2.5 Nach alledem zeigt TADDEI nicht mehr als

- 1 A device for quantizing a gain
  - 1.1 of a fixed contribution of an excitation

S. 16, li. Sp., Abs. 2: *a 5.75 bit scalar quantizer for  $g_f$*
  - 1.2 in a frame, including sub-frames, of a coded sound signal,

S. 15, re. Sp., Abschnitt 3: *In mode 0, a frame is composed of two subframes with 10 ms each*
- 2 comprising
  - 2.1<sup>teils</sup> an input for a parameter representative of a classification of the ~~frame~~ subframe;

S. 16, li. Sp., Tab. 2: Es wird nicht auf Rahmen- sondern auf Unterrahmenbasis detektiert, ob ein Onset vorliegt oder nicht.
  - 2.2<sup>teils</sup> an estimator of the gain of the fixed contribution of the excitation in a sub-frame of said frame, ~~using the parameter representative of the classification of the frame; and~~

Wenn ein Onset in einem Unterrahmen detektiert wird, wird der adaptive Beitrag des Anregungssignals und die adaptive Verstärkung auf Null gesetzt (S. 15, re. Sp., vorletzter Abs.); wie dargelegt kann der Fachmann TADDEI nicht entnehmen, wie in diesem Fall die quantisierte Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals bestimmt wird; selbst wenn er mitlesen würde, dass bei einem Onset-Unterrahmen der optimale quantisierte Wert (von 54 möglichen Werten, vgl. S. 16, li. Sp., Abs. 2) der festen Verstärkung mittels Minimierung des mittleren quadratischen Fehlers ermittelt wird, wäre dies nicht als „Schätzung“ des Verstärkungswertes im Sinne des Streitpatents zu verstehen; ein rahmenspezifischer Klassifizierungsparameter des Rahmens geht in die Bestimmung der festen Verstärkung ohnehin nicht ein.

Jedoch liest der Fachmann in TADDEI – wie einleitend dargelegt – mit, dass für Unterrahmen, in denen kein Onset detektiert wird, eine Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals mittels gleitender Mittelwertvorhersage zum Einsatz kommt,

wie sie auch aus JELINEK bekannt ist. Insofern kann das Merkmal 2.2 für die „Nicht-Onset-Unterrahmen“ als aus TADDEI bekannt angesehen werden.

2.3<sup>teils</sup> a predictive quantizer of the gain of the fixed contribution of the excitation, in the sub-frame, using the estimated gain;

vgl. die vorstehenden Ausführungen zu Merkmal 2.2, d. h. für die „Nicht-Onset-Unterrahmen“ liest der Fachmann einen prädiktiven Quantisierer für die Verstärkung des festen Beitrags der Anregung in TADDEI mit; für die Onset-Unterrahmen gilt dies nicht.

3<sup>teils</sup> wherein the predictive quantizer determines a correction factor for the estimated gain as a quantization of the gain of the fixed contribution of the excitation;

vgl. die einleitenden Bemerkungen und die vorstehenden Ausführungen zu den Merkmalen 2.2 und 2.3

4<sup>teils</sup> wherein the estimated gain multiplied by the correction factor gives the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and

vgl. die einleitenden Bemerkungen und die vorstehenden Ausführungen zu den Merkmalen 2.2 und 2.3

5<sup>teils</sup> wherein the ~~estimator~~ device comprises, for a ~~first~~ an onset sub-frame of the frame:

Wie dargelegt, wird für einen Onset-Unterrahmen zwar eine quantisierte Verstärkung des festen Beitrags der Anregung bestimmt, jedoch findet für einen Onset-Unterrahmen keine Schätzung eines Verstärkungswertes statt, der anschließend mittels Multiplikation eines Korrekturfaktors quantisiert würde.

5.1<sup>nicht</sup> ~~(a) a first calculator of a linear estimation of the gain of the fixed contribution of the excitation~~

5.1.1<sup>nicht</sup> ~~in logarithmic domain~~

5.1.2<sup>nicht</sup> ~~in response to the parameter representative of the classification of the frame;~~

5.2<sup>nicht</sup> ~~(b) a subtractor~~



- 5.2.1<sup>nicht</sup> ~~of an energy of a filtered innovation codevector from a fixed codebook in logarithmic domain~~
- 5.2.2<sup>nicht</sup> ~~from the linear gain estimation from the first calculator,~~
- 5.2.3<sup>nicht</sup> ~~the subtractor producing a gain in logarithmic domain;~~
- 5.3<sup>nicht</sup> ~~(c) a converter of the gain in logarithmic domain from the subtractor to linear domain to produce the estimated gain; and~~
- 5.4<sup>nicht</sup> ~~(d) a multiplier~~
- 5.4.1<sup>nicht</sup> ~~of the estimated gain~~
- 5.4.2<sup>nicht</sup> ~~by the correction factor~~
- 5.4.3<sup>nicht</sup> ~~to produce the quantized gain of the fixed contribution of the excitation; and~~

zu den Merkmalen 5.1 bis 5.4.3: vgl. die vorstehenden Ausführungen zu den Merkmalen 2.2, 2.3 und 5

- 6<sup>teils</sup> wherein the estimator, for each sub-frame of said frame following the first onset sub-frame, is ~~responsive to~~

vgl. die Ausführungen zu den Merkmalen 2.2, 2.3 und 5, sowie S. 16, li. Sp., Tab. 2, Zeile "*Subframe 1: yes; Subframe 2: no*", wonach die quantisierte Verstärkung des festen Beitrags des Anregungssignals für Unterrahmen, die auf einen Onset-Unterrahmen folgen, fachüblich mit einer Schätzung und einem Korrekturfaktor zur Quantisierung bestimmt wird, und dabei weder ein rahmenklassenspezifischer Parameter noch adaptive Verstärkungen der vorhergehenden Unterrahmen eingehen; zudem gehen – was das Streitpatent vermeidet – Parameter vorhergehender Unterrahmen ein, wie vorstehend zu JELINEK dargelegt.

- 6.1<sup>nicht</sup> ~~the parameter representative of the classification of the frame and~~
- 6.2<sup>teils</sup> ~~gains of adaptive and fixed contributions of the excitation of at least one previous sub-frame of the frame~~

Wie vorstehend und wie zu JELINEK dargelegt, gehen bei der fachüblichen und aus JELINEK bekannten Schätzung allenfalls Verstärkungswerte der festen Beiträge des Anregungssignals aus vorhergehenden Unterrahmen ein; im Unterschied zum Streitpatent jedoch auch Werte vorhergehender Rahmen.

6.3<sup>teils</sup> to estimate the gain of the fixed contribution of the excitation.  
vgl. die Ausführungen zu Merkmal 6

Danach ist der Gegenstand des Anspruchs 1 neu gegenüber der aus TADDEI bekannten Vorrichtung.

**2.3** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 des Streitpatents ergibt sich für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus einer Kombination der technischen Lehren von JELINEK und TADDEI.

**2.3.1** Es ist schon nicht ersichtlich, warum der Fachmann ausgehend von der Entgegenhaltung JELINEK, die sich mit dem Einsparen von zu übertragenden Bits des Verstärkungscodebuchs in Abhängigkeit vom Wert der adaptiven Verstärkung in den ersten zwei Unterrahmen eines vier Unterrahmen umfassenden Rahmens beschäftigt, die Druckschrift TADDEI, die sich mit einer effizienten Codierung von Onset-Unterrahmen beschäftigt, heranziehen sollte. Aber selbst wenn der Fachmann die beiden Druckschriften kombinieren würde, ist – angesichts der jeweiligen Unterschiede zum Gegenstand des Streitpatents – nicht zu erkennen, wie sich der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents für den Fachmann in naheliegender Weise aus den beiden Druckschriften ergeben sollte.

**2.3.2** Es ist nicht dem Wissen des Fachmanns zuzuordnen, dass die adaptive und feste Verstärkung signalklassenabhängig sind, dass fachüblich die Rahmenklasse bei Codecs bestimmt wird, und dass es bei einer Signalübertragung regelmäßig zu Rahmenverlusten kommen kann.

Selbst ausgehend von der Aufgabe, die Verstärkung für einen Rahmen festzulegen, der auf einen verlorengegangenen Rahmen folgt, ist kein Anlass erkennbar, der den Fachmann zu der Überlegung führen würde, eine lineare Schätzung in Abhängigkeit eines Klassifizierungsparameters der jeweiligen Rahmenklasse vorzunehmen.

Demnach ergibt sich die streitpatentgemäße Lösung, die lineare Schätzung der festen Verstärkung in Abhängigkeit eines klassenspezifischen Parameters ohne Rückgriff auf vorherige Rahmen vorzunehmen, für den Fachmann nicht als „platte Selbstverständlichkeit“.

Es ist schon zweifelhaft, ob sich der Fachmann ausgehend von JELINEK überhaupt mit dem Problem von Rahmenlöschungen beschäftigen würde. Aber selbst unter der Annahme, er würde dies tun, könnte der Fachmann bei dem aus JELINIK bekannten gleitenden Mittelwertverfahren zur Bestimmung der prädizierten Energie  $\tilde{E}(n) = \sum_{i=1}^4 b_i \hat{R}(n-i)$  z. B. einen Mechanismus vorsehen, der bei einer Rahmenlöschung für den quantisierten Energievorhersagefehler  $\hat{R}(n-i)$  vergangene Werte unverändert beibehält.

Danach ist nicht ersichtlich, wie der Fachmann ausgehend von JELINEK in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents gelangen sollte. Auch die Berücksichtigung der in TADDEI offenbarten Lehre führt den Fachmann nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents, insbesondere, da auch TADDEI weder die streitpatentgemäße lineare Schätzung der Verstärkung des festen Beitrags der Anregung auf Basis eines rahmenklassenspezifischen Parameters noch – für die auf den ersten Unterrahmen folgenden Unterrahmen – die Berücksichtigung der adaptiven Verstärkungen mindestens eines vorhergehenden Unterrahmens des aktuellen Rahmens zeigt.

**2.4** Der Gegenstand von Patentanspruchs 1 ist durch die Entgegenhaltung **GAO** (US 7,778,827 B2) weder vorweggenommen noch dem Fachmann in Verbindung mit seinem Fachwissen nahegelegt.

Auch GAO kann keine Anregungen liefern, ausgehend von JELINEK zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents zu gelangen, denn GAO geht hinsichtlich der Schätzung der festen Codebuchverstärkung (GAO, Sp. 36, Z. 10 – 45) nicht über die entsprechende Lehre von JELINEK (JELINEK, Sp. 10, Z. 57 – Sp. 11, Z. 43) hinaus.

**2.5** Die vorstehenden Ausführungen zur Patentfähigkeit der codiererseitigen Vorrichtung nach Anspruch 1 gelten in entsprechender Weise auch für den zugehörigen codiererbezogenen Verfahrensanspruch 12 sowie die entsprechenden decodiererbezogenen Ansprüche 9 und 18.

Auch wenn die in den nebengeordneten Ansprüche 4, 15, 10 und 20 – im Vergleich zu den Ansprüchen 1, 12, 9 und 18 – zusätzlich genannte gemeinsame Quantisierung der adaptiven und festen Verstärkungen bzw. deren Empfang als solche fachüblich ist (vgl. JELINEK, Sp. 15, Tab. 3), ergibt sich die Patentfähigkeit ihrer Gegenstände aus den übrigen Merkmalen, wie zum Anspruch 1 dargelegt.

## **B.**

### **Nebenentscheidungen**

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

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

## **C.**

### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift, die auch als elektronisches Dokument nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) vom 24. August 2007 (BGBl. I S. 2130) eingereicht werden kann, muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwältin oder Patentanwältin** oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwalt oder Patentanwalt** unterzeichnet oder im Fall der elektronischen Einreichung mit einer qualifizierten elektronischen Signatur

nach dem Signaturgesetz oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur versehen sein, die von einer internationalen Organisation auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes herausgegeben wird und sich zur Bearbeitung durch das jeweilige Gericht eignet. Die Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Die Berufungsschrift muss **innerhalb eines Monats** schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht oder als elektronisches Dokument in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes ([www.bundesgerichtshof.de/erv.html](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html)) übertragen werden. Die Berufungsfrist beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Berufung vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht.

Voit

Müller

Werner

Matter

Tischler