

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [-] Veröffentlichung im Abl.
- (B) [-] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [-] An Vorsitzende
- (D) [X] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 8. Oktober 2013**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0905/08 - 3.3.05
Anmeldenummer: 02735034.7
Veröffentlichungsnummer: 1379468
IPC: C01B25/45, H01M4/58
Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

BINÄRE, TERNÄRE UND QUATERNÄRE LITHIUMPHOSPHATE, VERFAHREN ZU
IHRER HERSTELLUNG UND IHRE VERWENDUNG

Patentinhaber:

Zentrum für Sonnenenergie- und
Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
Gemeinnützige Stiftung

Einsprechender:

Umicore

Stichwort:

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 54, 54(3), 56, 83, 88(4), 100(b), 153(5)

Schlagwort:

Priorität - Gültigkeit des Prioritätstags (nein)
Ausreichende Offenbarung - Ausführbarkeit (ja)
Neuheit - Hauptantrag (ja)
Erfinderische Tätigkeit - Hauptantrag (ja)
- Verbesserung (ja)-Naheliegen (nein)

Zitierte Entscheidungen:

Orientierungssatz:



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

European Patent Office
D-80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0) 89 2399-0
Fax +49 (0) 89 2399-4465

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0905/08 - 3.3.05

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.05
vom 8. Oktober 2013

Beschwerdeführerin II: Zentrum für Sonnenenergie- und
(Patentinhaberin) Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
Gemeinnützige Stiftung
Helmholtzstrasse 8
89081 Ulm (DE)

Vertreter: Ter Meer Steinmeister & Partner
Patentanwälte
Mauerkircherstrasse 45
81679 München (DE)

Beschwerdeführerin I: Umicore
(Einsprechende) Rue du Marais 31
1000 Bruxelles (BE)

Vertreter: Pilate, André
Umicore
RDI Patent Department
Watertorenstraat 33
2250 Olen (BE)

Angefochtene Entscheidung: **Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung
des Europäischen Patentamts über die
Aufrechterhaltung des europäischen Patents
Nr. 1379468 in geändertem Umfang, zur Post
gegeben am 5. März 2008.**

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: G. Raths
Mitglieder: H. Engl
P. Guntz

Sachverhalt und Anträge

I. Das europäische Patent EP-B-1 379 468 betrifft binäre, ternäre und quaternäre Lithiumphosphate, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Kathodenmaterial in Lithiumakkumulatoren. Es wurde mit 8 Patentansprüchen erteilt.

II. Die unabhängigen Patentansprüche 1, 4 und 8 lauten:

"1. Binäre, ternäre und quaternäre Lithiumphosphate der allgemeinen Formel $\text{Li}(\text{Fe}_x\text{M}_y^1\text{M}_z^2)\text{PO}_4$ in der M^1 mindestens ein Element der Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Zr und La umfassenden Gruppe, M^2 mindestens ein Element der Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Zr und La umfassenden Gruppe, $x = 0,5$ bis 1, $y = 0$ bis 0,5, $z = 0$ bis 0,5, mit der Maßgabe bedeuten, daß $x + y + z = 1$ ist, oder $x = 0$, $y = 1$, $z = 0$ bedeuten, erhältlich durch ein Verfahren, bei dem Vorläuferverbindungen der Elemente Li, Fe, M^1 und/oder M^2 aus wässrigen Lösungen ausgefällt werden und dann das Fällungsprodukt unter einer Inertgasatmosphäre oder einer reduzierenden Atmosphäre bei einer Temperatur im Bereich von Raumtemperatur bis etwa 200°C getrocknet und bei einer Temperatur im Bereich von 300°C bis 1000°C getempert wird."

"4. Verfahren zur Herstellung der Lithiumphosphate nach den Ansprüchen 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß Vorläuferverbindungen der Elemente Li, Fe, M^1 und/oder M^2 aus wässrigen Lösungen ausgefällt werden und dann das

Fällungsprodukt unter einer Inertgasatmosphäre oder einer reduzierenden Atmosphäre bei einer Temperatur im Bereich von Raumtemperatur bis etwa 200°C getrocknet und bei einer Temperatur im Bereich von 300°C bis 1000°C getempert wird."

"8. Verwendung der Lithiumphosphate nach den Ansprüchen 1 bis 3 oder der nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 4 bis 7 erhaltenen Lithiumphosphate als Kathodenmaterial in Lithiumakkumulatoren, vorzugsweise sekundären Lithiumbatterien."

III. Gegen das erteilte Patent wurde Einspruch eingelegt mit der Begründung, dass sein Gegenstand nicht neu sei, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe (Artikel 100(a) EPÜ) und nicht so vollständig und deutlich offenbart sei, dass der Fachmann ihn ausführen könne (Artikel 100(b) EPÜ).

Im Einspruchsverfahren wurden die folgenden Dokumente zitiert:

- D1: DE-A-101 17 904 (= Prioritätsdokument zum Streitpatent)
- D2: WO-A-02/099 913
- D3: CA-A-2 230 661
- D4: F.Croce et al., *"A Novel Concept for the Synthesis of an Improved LiFePO₄ Lithium Battery Cathode"*, *Electrochemical and Solid-State Letters* 5 83), A47 bis A50 (2002)
- D5: Shoufeng Yang et al., *"Hydrothermal synthesis of lithium iron phosphate cathodes"*, *Electrochemistry Communications* 3 (2001), Seiten 505 bis 508
- D7: EP-A-1 193 787.

Mit dem Einspruchsschriftsatz der Einsprechenden wurde zudem das Dokument

"Etude expérimentale", (9 Seiten), datiert September 2005,

eingereicht.

- IV. Die Einspruchsabteilung entschied in ihrer Zwischenentscheidung, zur Post gegeben am 5. März 2008, dass der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 aus D2 vorbekannt und somit nicht neu sei.

Der Hilfsantrag I war aus formellen Gründen nicht zulässig. Jedoch wurde der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags II als neu gegenüber D2, D3 und D5 angesehen, da das Strukturmerkmal *"homogene Verteilung von Kohlenstoffpartikeln innerhalb der Phosphatmatrix"* in den genannten Entgegenhaltungen nicht offenbart war. Als nächstliegendem Stand der Technik ging die Einspruchsabteilung von D3 aus. Die Aufgabe bestand darin, verbessertes kohlenstoffhaltiges LiFePO_4 herzustellen, das eine höhere Kapazität bei Raumtemperatur von mindestens 155 mAh/g aufweise. Das anspruchsgemäße LiFePO_4 habe diese Eigenschaft aufgewiesen und sei durch den Stand der Technik nicht nahegelegt gewesen. Das Erfordernis des Artikels 56 EPÜ war somit erfüllt.

- V. Die Beschwerden richteten sich gegen besagte Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung, mit der das Streitpatent in geänderter Fassung aufrecht erhalten wurde.

- VI. Die Beschwerde der Beschwerdeführerin I (Einsprechenden) wurde mit Schreiben vom 5. Mai 2008

eingelegt. Mit der Beschwerdebegründung vom 1. Juli 2008 reichte sie folgende neue Dokumente ein:

D8: H. Huang et al., *"Approching Theoretical Capacity of LiFePO₄ at Room Temperature at High Rates"*, *Electrochemical and Solid-State Letters*, 4 (10), Seiten A170 bis A172 (2001)

D9: WO-A-02/027 824

D10: CA-A-2 358 256

D11: WO-A-96/010 538.

Eine weitere Eingabe erfolgte mit Schreiben vom 3. Dezember 2008 und enthielt einen "Experimental Report".

VII. Die Beschwerdeführerin II (Patentinhaberin) reichte zur Stützung ihres Vorbringens mit der Beschwerdebegründung (Schreiben vom 15. Juli 2008) ihrerseits Vergleichsversuche gemäß

Anlage C: Diagramme zu den Vergleichsversuchen,

sowie mit Schreiben vom 29. April 2009 die Vergleichsversuche gemäß Anlage D ein.

VIII. Am 8. Oktober 2013 fand eine mündliche Verhandlung statt.

Die Beschwerdeführerin I hatte mit Schreiben vom 16. April 2013 mitgeteilt, an der mündlichen Verhandlung nicht teilzunehmen.

Die Beschwerdeführerin II beantragte während der mündlichen Verhandlung hilfsweise, das Patent auf der Grundlage der Ansprüche gemäß oben erwähntem

Hilfsantrag II, eingereicht während der mündlichen Verhandlung vor der Einspruchsabteilung, aufrechterhalten.

IX. Die Beschwerdeführerin I argumentierte im schriftlichen Verfahren im Wesentlichen wie folgt:

Mangelnde Ausführbarkeit

Im Versuchsbericht ("Experimental Report"; Annex zum Schreiben der Beschwerdeführerin I vom 3. Dezember 2008) werde gezeigt, dass LFP - Vorläuferverbindungen (precursors) mit einer Kohlenstoffschicht bei 1000°C sogar unter Inertgas der Zersetzung unterliegen, vermutlich aufgrund der reduzierenden Eigenschaften des Kohlenstoffs. Solche kohlenstoffhaltige LFP-Precursors werden in den bevorzugten Ausführungsformen des Streitpatents eingesetzt. Nun zeige sich, dass diese sich zu Produkten zersetzen, die für sekundäre Batterien unbrauchbar seien, weil sie eine nur vernachlässigbar geringe elektrochemische Aktivität von 5 mAh/g hätten. Daher sei der beanspruchte Gegenstand nicht ausführbar (Artikel 83 EPÜ).

Mangelnde Neuheit gegenüber D2, D3, D5, D8 bis D11

Die neu eingereichten Dokumente D8 bis D11 seien, was die von der Einspruchsabteilung aufrecht erhaltenen Ansprüche betreffe, *prima facie* relevant und sollten daher ins Beschwerdeverfahren zugelassen und berücksichtigt werden.

Die Einspruchsabteilung habe die Neuheit der Ansprüche gemäß Hilfsantrag 2 aufgrund des Merkmals anerkannt, wonach nach dem Trocknen und der Temperung innerhalb

der Phosphatmatrix homogen verteilte Kohlenstoffpartikel vorhanden sein sollten.

Im Unterschied dazu wiesen die Produkte des Stands der Technik eine Kohlenstoffbeschichtung oder eine Schicht aus Kohlenstoff, die die Matrix aus Lithium-Eisen-Phosphat (LFP) bedecke, auf.

Allerdings sei nicht bewiesen worden, dass tatsächlich Kohlenstoff in die Atomstruktur des LFP eingefügt worden sei. Dieses hätte sich in der röntgen-diffraktometrischen Analyse (XRD) bemerkbar gemacht. Die angeblich homogene Verteilung des Kohlenstoffs könne daher nicht auf atomarem Niveau vorliegen. Folglich könnten die Kohlenstoffpartikel nur auf der Oberfläche der LFP-Kristallite sitzen, unabhängig vom Herstellprozess. Dies komme aber einer inhomogenen Verteilung gleich, genau so wie im Stand der Technik. Die Dokumente D2, D3 und D5 seien daher nach wie vor neuheitsschädlich für den Gegenstand der Ansprüche 1 und 2 des Hilfsantrags II, eingereicht während der mündlichen Verhandlung vor der Einspruchsabteilung am 12. Februar 2008.

Die Vergleichsversuche der Beschwerdeführerin II zu D2 gemäß Annex C seien nicht aussagekräftig. Die Temperatur der Temperung sei mit 675°C zu hoch gewählt worden. Zu hohe Temperatur führe zu Vergrößerung der Partikelgröße. Alle Beispiele in D2 seien demgegenüber bei nur 500°C getempert worden. Richtig getempertes Produkt gemäß D2 weise im Versuchsprotokoll (Vermischen des LFP mit 10% leitfähigem Kohlenstoff und 20% PTFE, Herstellen der Zelle, Testen bei C/20 und Raumtemperatur) ausgezeichnete elektrochemische Eigenschaften auf (siehe Punkt 3.1.5.2. des Versuchsberichts "Etude expérimentale" im Anhang zum

Einspruchsschriftsatz). Die reversible Kapazität dieser Produkte habe 128 mAh/g betragen, wobei nahezu keine Hysterese festgestellt wurde (fast 100% Lade/Entlade-Effizienz). Diese Ergebnisse seien im üblichen Fehlerrahmen vergleichbar mit jenen der Beschwerdeführerin II aus Anlage C. Folglich sei das in D2 beschriebene Produkt neuheitsschädlich für den Gegenstand des erteilten Anspruchs 1.

As D8 sei ein Verfahren zur Herstellung von LFP bekannt, bei dem ausweislich der XRD-Spektren der Kohlenstoff hervorragend in der LFP-Matrix dispergiert sei. Homogenität besehe sogar im Querschnitt der individuellen LFP-Teilchen der Agglomerate. Das aus D8 bekannte Produkt zeige als Kathodenmaterial eine reversible Kapazität von 162 mAh/g bei C/10 (siehe Figur 2b) und eine stabile reversible Kapazität von 155 bis 158 mAh/g über 100 Zyklen bei C/5 (siehe Figur 4a). Daher entspreche das Produkt auch hinsichtlich dieser anwendungsorientierten Eigenschaften demjenigen des Streitpatents.

Beispiel 8 aus D9 sei ähnlich dem Beispiel 4 aus D3. Beschrieben werde die Herstellung eines Produkts vergleichbar demjenigen aus Anspruch 1 oder 2 des Streitpatents. Das Verfahren sehe eine progressive Temperung bei Temperaturen von bis zu 700°C vor, was notwendigerweise auch eine Trocknung bei 200°C umfasse. Gemäß Beispiel 4 werde der Lösung, die LFP enthalte, auch eine Kohlenstoffquelle zugegeben. Der Kohlenstoff sei daher homogen verteilt.

D10 beschreibe die Herstellung eines LFP-Kohlenstoff-Komposits für wiederaufladbare Batterien. Es sei erhältlich durch Vermahlen von LFP und Kohlenstoff unter Bedingungen, die eine gleichmäßige Anlagerung des

Kohlenstoffs an die Oberfläche des LiFePO_4 erlaubten. Die reversible Kapazität der so erhaltenen Pulver sei ausgezeichnet (Tabelle 1). Sie seien *prima facie* identisch mit denen des Streitpatents. Die Partikelgröße betrage weniger als $3.1 \mu\text{m}$; solche Pulver seien identisch mit jenen aus Anspruch 2 des Streitpatents.

Mangelnde Neuheit von Verwendungsanspruch 4

Die beanspruchte Verwendung des LFP als aktives Material in Batterien sei aus jedem der zitierten Dokumente bekannt. Da die Ansprüche 1 und 2 des Hilfsantrags II (eingereicht vor der Einspruchsabteilung) nicht neu seien, treffe das Gleiche auf Anspruch 4 zu.

Mangel an erfinderischer Tätigkeit von
Verfahrensanspruch 3 im Hinblick auf D8 und D9

D8 offenbare als "Method B" dasselbe Herstellverfahren wie im Streitpatent, außer dass dort Russ ("carbon black") anstelle eines der kohlenstoff-liefernden Additive des Streitpatents (Polyalkylenglykol, Stärke, Zucker, Mono-oder Polycarbonsäuren und ihre Derivate) verwendet werde. Allerdings sei die Verfügbarkeit des Li bei dem nach dieser Methode hergestellten Produkt relativ gering, worunter die Batteriekapazität leide (siehe Seite A172, linke Spalte).

Mit diesem Problem konfrontiert, würde der Fachmann zu Verfahren greifen, die einen besseren Kontakt des Kohlenstoffs mit dem Li brächten. Zu diesem Zweck seien aus D9 (Seite 27, Zeilen 14-15) Verfahren bekannt, bei denen der Kohlenstoff-Precursor in Lösung zugegeben werde. Gemäß Beispielen 1', 5, 8 und 9 der D9 wird

Cellulose, ein hydrolysiertes Polyol oder Sukrose als Kohlenstoffquelle zugegeben. Der Fachmann würde zu dieser Lehre greifen, um die Li-Verfügbarkeit und damit die Kapazität bei hoher Last zu verbessern.

Mangel an erfinderischer Tätigkeit von Anspruch 3 im Hinblick auf D9 und D11

D9 offenbare ein Verfahren zur Herstellung von LFP, bei dem das Trocknen und Tempern in Gegenwart einer organischen Substanz (beispielsweise Sucrose) erfolge, die nach dem Zersetzen (Pyrolyse) eine Rückstand an Kohlenstoff auf der Oberfläche der Partikel zurücklasse. Gesintert werde bei 500 bis 1100°C. Das Verfahren nach D9 sei also ein Feststoff-Sinter-Verfahren ("*solid state sintering*") und mit entsprechend längerer Herstelldauer verbunden.

Die Aufgabe könne daher in einer Verkürzung der Verfahrensdauer gesehen werden.

In D11 werde zu Herstellung von ternären Mischoxiden ein einfaches Verfahren mittels Fällung aus wässriger Lösung beschrieben. Der Fachmann würde diese Lehre mit der aus D9 kombinieren, um so ohne erfinderisches Zutun zum dem Verfahren gemäß Anspruch 3 zu gelangen.

X. Die Beschwerdeführerin II argumentierte im Wesentlichen wie folgt:

Die Dokumente D8 bis D11 sollten als verspätetes, nicht relevantes Vorbringen nicht zugelassen werden.

Im Gegensatz zur angefochtenen Entscheidung erfülle der Gegenstand des erteilten Patents bereits sämtliche Kriterien der Patentfähigkeit.

Zur Ausführbarkeit der Erfindung:

Die Ausführbarkeit der Erfindung sei gegeben. Bei ihrer nicht erfolgreichen Nacharbeitung sei die Beschwerdeführerin I fehlerhafterweise von D2 und nicht vom Streitpatent ausgegangen. Eigene Versuche der Beschwerdeführerin II (Anlagen A und B) hätten jedenfalls gezeigt, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Temperung bei 300°C unter Inertgas zu kristallisiertem Lithiumeisenphosphat führe. Erhitzen des Precursors nach der Trocknung bei 1000°C unter Argon führe laut Röntgenbeugungsdiagramm (Anlage B) zu einem hochkristallinen Produkt.

Das von der Beschwerdeführerin I vorgelegte Röntgendiagramm zur Nacharbeitung des Beispiels 4 des Streitpatents zeige mehr als nur "Spuren" an Lithiumsulfat. Das Streitpatent fordere aber, dass das Vorläuferprodukt sulfatfrei gewaschen werde. Offenbar wurde auch kein stöchiometrisches LiFePO_4 erhalten. Welche "*other impurities*" noch zugegen waren, geht aus dem Bericht nicht hervor. Der Gehalt an Eisen(III)phosphid zeige die Anwesenheit von dreiwertigem Eisen, was bei einer exakten Nacharbeitung nicht der Fall sein dürfe, wenn unter reduzierenden Bedingungen gearbeitet würde.

In der aus D2 bekannten Herstellvorschrift sei keine Fällungsreaktion beschrieben. Es werde dementsprechend auch kein Fällungsprodukt und kein Niederschlag erhalten, sondern als erste Stufe offensichtlich eine viskose Lösung. Dies habe die Beschwerdeführerin I selbst in ihrer experimentelle Studie bestätigt.

Ein Nachweis dafür, dass das gemäß D2 hergestellte

LiFePO₄ deutliche Unterschiede in den Eigenschaften (insbesondere in der spezifischen Kapazität) zu einem LiFePO₄, das gemäß Streitpatent hergestellt wurde, aufweise, seien die Vergleichsversuche aus Anlage C. Wie die Lade-Entladekurven in den Diagrammen auf Seiten 2 und 3 zeigten, sei die spezifische Kapazität signifikant höher als die der Vergleichsprobe. Ferner zeige sich eine deutlich kleinere Hysterese. Da die Herstellung der Elektroden auf identischem Wege erfolgt sei, seien diese Unterschiede auf das eingesetzte LiFePO₄ zurückzuführen und dessen Neuheit somit bewiesen.

Die Temperatur der Temperung bei 675°C liege durchaus im Rahmen der in D2 gegebenen Lehre. Die Beschwerdeführerin II habe zusätzliche Versuche eingereicht (Anlage D), um die Temperung bei 500°C und bei 675°C zu studieren. Als beste Probe habe sich dabei die bei 675°C getemperte, Fe(III)-freie Probe gemäß D2 herausgestellt. Diese wurde für den elektrochemischen Vergleich mit den Proben des Streitpatents herangezogen, sei aber letzteren deutlich unterlegen.

Das Strukturmerkmal der homogenen Verteilung der Kohlenstoffpartikel in der Phosphatmatrix sei nicht so zu verstehen, dass irgendeine Menge an Kohlenstoff in die Atomstruktur des Lithiumeisenphosphats (LFP) eingelagert sei. Es bedeute vielmehr, dass die Kohlenstoffpartikel an den Grenzflächen der Primärkristallite abgeschieden seien, so dass ein dichtes Netzwerk von leitfähigen Stellen innerhalb der Phosphatstruktur vorliege. Eine nachträgliche Beschichtung der mit Kohlenstoff gemäß Stand der Technik (beispielsweise durch vermahlen bereits erzeugter kristalliner Phosphate mit Kohlenstoffmaterial) erzeuge allenfalls ein

Oberflächen-Coating der Sekundäraggregate aus LFP-Partikeln.

Zur Neuheit:

Zur Neuheit verwies die Beschwerdeführerin II auch auf ihr Schreiben vom 12. Dezember 2007. Außerdem argumentierte sie wie folgt:

Weder Beispiel 4 noch irgend ein anderes Beispiel aus D3 beschreibe ein patentgemäßes Nass-Fällungsverfahren. Vielmehr offenbare D3 eine Festkörperreaktion, wobei das kohlenstoffhaltige Additiv bei der Vermahlung dazu führe, dass die Oberfläche der Teilchen mit einer feinen Schicht aus Kohlenstoff bedeckt sei (siehe Seiten 6 bis 7, Beispiel 2). Eine homogene Verteilung werde daher nicht erreicht.

D5 offenbare eine Hydrothermal-Direktsynthese für kristallines LFP (siehe Abschnitt 2.2. auf Seite 506). Dieses werde dann bei der Herstellung eines Kathodenmaterials mit Kohlenstoff überzogen (siehe Abschnitt 2.4). Eine solche Behandlung führe nicht zu einer homogenen Verteilung des Kohlenstoffs in der Phosphatmatrix. Des Weiteren besitze das gemäß D5 hergestellte Produkt keine enge Teilchengrößenverteilung (siehe Figur 5 auf Seite 507).

D8 beschreibe die Herstellung von Nanokompositen aus LiFePO_4 und leitfähigem Kohlenstoff auf zwei verschiedene Methoden. Methode A sei eine Festkörperreaktion und kein Nass-Fällungsverfahren. Aber auch bei Methode B werde keine Fällungsreaktion erwähnt. Auch werde kein Kohlenstoff-Precursor, wie in Anspruch 1 definiert, als Additiv eingesetzt. Die in Figur 1(d) gezeigte und auf Seite A171, rechte Spalte, Zeilen 13

bis 10 von unten, erwähnte "*dispersion of Fe and C in the composite across individual particle-agglomerate grains*" bedeute nur, dass der Kohlenstoff entlang der einzelnen "*particle-agglomerate grains*", also über die Sekundäraggregate verteilt sei.

Bei dem in D9, Beispiel 8, offenbarten Verfahren handele es sich nicht um ein Nass-Fällungsverfahren, sondern um eine Festkörperreaktion. Das kohlenstoffhaltige Additiv führe bei der Vermahlung dazu, dass die Oberfläche der Teilchen mit einer Schicht aus Kohlenstoff bedeckt sei. Auch das Verfahren gemäß Beispiel 10 führe nicht zu einer homogenen Verteilung des Kohlenstoffs in der Phosphatmatrix. Die Beschichtung und Brückenbildung bzw. Vernetzung der Teilchen sei in Figur 11 erkennbar.

Gemäß D10 werde ein Kohlenstoffmaterial einem LFP-Material nach der Sinterung zugegeben, wobei ein zweiter Mahlgang erforderlich sei. Der Kohlenstoff könne sich dadurch allenfalls auf der Oberfläche der Teilchen verteilen. Im Übrigen beschreibe D10 lediglich Festkörperverfahren zur Herstellung von LFP - Material.

Zur erfinderischen Tätigkeit:

Die Beschwerdeführerin II verwies auf ihr Schreiben vom 12. Dezember 2010 und argumentierte außerdem wie folgt:

Da das in D8 als Methode B beschriebene Herstellungsverfahren nicht, wie von der Beschwerdeführerin I behauptet, eine Nass-Fällungsreaktion sei, werden dort auch keine Vorläufermaterialien gebildet, bei denen die Phosphatstruktur bereits vorgebildet sei. Die weiteren Schlussfolgerungen der Beschwerdeführerin I beruhten auf einer falsch zitierten Stelle in D8 und könnten

daher nicht überzeugen. Die Kombination der Dokumente D8 und D9 beruhe auf einer rückschauenden Betrachtungsweise, ebenso wie die von D9 mit D11. D11 betreffe eine völlig andere Verbindungsklasse, nämlich ternäre Lithium-Mischoxide.

XI. *Anträge:*

Die Beschwerdeführerin I beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Streitpatent zu widerrufen.

Die Beschwerdeführerin II beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent im erteilten Umfang oder hilfsweise, auf der Grundlage derjenigen Ansprüche, die während der mündlichen Verhandlung vor der Einspruchsabteilung als Hilfsantrag II eingereicht wurden, aufrecht zu erhalten.

Entscheidungsgründe

1. *Priorität*

Das Streitpatent beansprucht die Priorität vom 10. April 2001 (D1: DE 101 17 904.9).

Allerdings geht sein Gegenstand über die Offenbarung des Prioritätsdokumentes D1 hinaus, da nunmehr auch Verbindungen der allgemeinen Formel $\text{Li}(\text{Fe}_x\text{M}_y^1\text{M}_z^2)\text{PO}_4$ mit $x = 0,5$ bis 1 beansprucht werden, D1 jedoch nur solche mit $x = 0,5$ offenbart (vgl. Anspruch 1 des Streitpatents mit D1, Anspruch 1 und Beschreibung, Abschnitt [0002]). Außerdem ist der Temperaturbereich der Temperung mit 300°C bis 1000°C (Ansprüche 1 und 4) gegenüber dem Prioritätsdokument (200°C bis 800°C)

erweitert worden.

Der Prioritätstag kann daher nicht anerkannt werden. Der relevante Anmeldetag des Streitpatents ist der internationale Anmeldetag vom 10. April 2002.

Die Bedingungen des Artikels 88(4) EPÜ sind nicht erfüllt.

2. Dokumente des Stands der Technik

Die internationale Patentanmeldung D2 wurde am 12. Dezember 2002 veröffentlicht. Sie beansprucht die Priorität vom 23. Mai 2001. Das Prioritätsdokument EP 0140 1374.2 zu D2 lag der angefochtenen Entscheidung als Annex II bei.

Die Einspruchsabteilung hat in der mündlichen Verhandlung festgestellt, dass die relevanten Teile der Offenbarung von D2 vom Prioritätsdokument gedeckt seien. Dies blieb seitens der Beschwerdeführerin II unwidersprochen.

Die in Artikel 153(3) und (4) EPÜ und in der Ausführungsordnung genannten Bedingungen sind für D2 erfüllt. Das Dokument D2 gehört daher gemäß Artikel 153(5) EPÜ zum Stand der Technik nach Artikel 54(3) EPÜ.

Dokument D7 (veröffentlicht am 3. April 2002) und Dokument D9 (veröffentlicht am 4. April 2002) gehören zum Stand der Technik nach Artikel 54(2) EPÜ.

3. Verspätet eingereichte Dokumente

Die Kammer lässt die Dokumente D8 bis D11 ins Verfahren

zu, da sie als Reaktion auf die angefochtene Entscheidung angesehen werden können.

Eine nähere Begründung dieser Ermessensentscheidung der Kammer erübrigt sich, da dem Hauptantrag der Beschwerdeführerin II, wie weiter unten begründet, auch unter Berücksichtigung dieser Dokumente stattgegeben werden kann.

Hauptantrag

4. Ausführbarkeit der Erfindung (Artikel 83 EPÜ)
 - 4.1 Um unzureichende Offenbarung erfolgreich zu belegen, müssen Informationslücken identifiziert und/oder ein Mangel an Anleitung aufgezeigt werden können.
 - 4.2 Laut Beschwerdeführerin I zeige der Versuchsbericht vom 3. Dezember 2008, dass LiFePO_4 -Precursors mit einer Kohlenstoffschicht bei 1000°C auch unter Inertgas der Zersetzung unterlägen, vermutlich aufgrund der reduzierenden Eigenschaften des Kohlenstoffs. Solche kohlenstoffhaltige LFP-Precursors würden in den bevorzugten Ausführungsformen des Streitpatents eingesetzt. Da diese sich zu Produkten zersetzten, die wegen ihrer vernachlässigbar geringen elektrochemischen Aktivität von 5 mAh/g für sekundäre Batterien unbrauchbar seien, sei der Gegenstand der Ansprüche des Streitpatents nicht ausführbar (Artikel 83 EPÜ).
 - 4.3 Die Beschwerdeführerin I hielt dem entgegen: In den Versuchen gemäß Anlagen A und B sei nachgewiesen worden, dass sich reines LFP jedenfalls bei 1000°C in einer inerten Atmosphäre nicht zersetze. Die Beschwerdeführerin I habe dies eingeräumt (Schreiben vom 3. Dezember 2008, Seite 2, dritter Absatz).

Was das kohlenstoffhaltige LFP betreffe, so habe die Beschwerdeführerin I das Beispiel 4 des Streitpatents nicht exakt nachgearbeitet. Das von der Beschwerdeführerin I vorgelegte Röntgendiagramm zur Nacharbeitung des Beispiels 4 des Streitpatents zeige mehr als nur "Spuren" an Lithiumsulfat. Das Streitpatent fordere aber, dass das Vorläuferprodukt sulfatfrei gewaschen werde. Offenbar wurde auch kein stöchiometrisches LiFePO_4 erhalten. Welche "*other impurities*" noch zugegen waren, geht aus dem Bericht nicht hervor. Der Gehalt an Eisen(III)phosphid (FeP) zeige die Anwesenheit von dreiwertigem Eisen, was bei einer exakten Nacharbeitung nicht der Fall sein dürfe, sofern unter reduzierenden Bedingungen gearbeitet worden sei.

- 4.4 Die Kammer kann sich der Meinung der Beschwerdeführerin II anschließen, dass die von der Beschwerdeführerin I vorgelegten Versuche aufgrund der aufgezeigten Mängel bzw. Abweichungen von den Vorschriften des Streitpatents nicht aussagekräftig genug sind, um die Ausführbarkeit der Erfindung in Frage zu stellen.

Zwar entspricht die Temperatur von 1000°C dem obersten Wert des im Anspruch 1 angegebenen Bereichs, jedoch kann eine Versuchsdurchführung bei einem Grenzwert ohne Einhaltung der Randbedingungen (sulfatfreies Waschen) nicht als Beweis für die Nicht-Ausführbarkeit im Temperaturbereich der Erfindungsbeispiele (675°C bis 725°C) geltend gemacht werden.

So hält auch die Kammer die von der Beschwerdeführerin I gewählte Temperatur von 1000°C für die Wärmebehandlung für zu hoch. Dem Fachmann musste klar gewesen sein, dass unter diesen rauen Bedingungen, die

exakt an der Obergrenze des beanspruchten Bereichs liegen, bereits eine Reduktion zu Eisenphosphiden eintreten könne. Laut Anspruch 1 sind Temperaturen von 300°C bis 1000°C zu wählen, das Streitpatent lässt also durchaus mildere Bedingungen zu bzw. wendet diese in den Beispielen auch an. In den Beispielen werden Temperaturen von 675°C bis 725°C angewandt. Die Beschwerdeführerin I hat nicht gezeigt, dass sich kohlenstoffhaltiges LFP auch unter diesen mildereren Bedingungen (und unter Einhaltung der o.g. Randbedingungen) zersetzt. Die Gegenversuche der Beschwerdeführerin II belegen außerdem die Stabilität der Produkte und entkräften somit die Beweisführung der Beschwerdeführerin I.

- 4.5 Unter diesen Umständen sind weder Informationslücken noch ein Mangel an Anleitung zu erkennen. Die Erfordernisse des Artikels 83 EPÜ sind somit erfüllt.
5. Neuheit
- 5.1 Dokument D2 offenbart ein nasschemisches Verfahren zur Herstellung von LiFePO_4 . Dabei wird eine wässrige Lösung von Eisen(III)nitrat einer Lösung von LiH_2PO_4 in Wasser bei einem pH-Wert von 3 bis 4 zugegeben. Danach wird das Wasser bei 80°C bis 175°C an der Luft abgedampft. Nach Zersetzen der festen Mischung bei einer Temperatur von unter 500°C entsteht ein homogener Precursor von Li, Fe und P in den gewünschten stöchiometrischen Anteilen. Dieser Precursor wird anschließend bei einer Temperatur von weniger als 800°C in einer inerten oder reduzierenden Atmosphäre getempert, wobei man ein LiFePO_4 Pulver erhält (siehe Seite 5, Zeilen 26 bis 36; Ansprüche 1 und 3).

5.2 Das Herstellungsverfahren gemäß erteiltem Anspruch 4 des Streitpatents unterscheidet sich von dem in D2 beschriebenen Verfahren mindestens dadurch, dass bereits die Trocknung des Fällungsprodukts unter Inertgasatmosphäre erfolgt. Der Gegenstand des Anspruchs 4 samt abhängiger Ansprüche ist daher schon aus diesem Grund neu.

5.3 Der erteilte Produktanspruch 1 ist als Product-by-Process-Anspruch formuliert. Die unter Punkt 5.2 festgestellte Neuheit des Herstellungsverfahrens bedingt dabei nicht notwendigerweise die Neuheit des so erhältlichen Produkts.

Die Beschwerdeführerin II hat dazu nun plausibel argumentiert, dass das erfindungsgemäße Nass-Fällungsverfahren zu einem reineren Produkt führe, weil lösliche Zwischen- und Nebenprodukte bei der Filtration des ausgefallenen Feststoffes in der Mutterlauge verbleiben. Solche Reinheit sei bei einer Festkörperreaktion gemäß Stand der Technik (D2) nicht erzielbar.

Die Beschwerdeführerin II hat außerdem in den Versuchen gemäß Anlage C gezeigt, dass ein nach Beispiel 1 des Streitpatents erhaltenes, bei 675°C kalziniertes Produkt zu Elektroden mit verbesserten Lade-/Entlade-Eigenschaften verarbeitet werden kann als das nach D2 erhaltene. Damit ist zur Zufriedenheit der Kammer gezeigt, dass auch ein Produkt, das gemäß Anspruch 1 bzw. 4 des Streitpatents in der erteilten Fassung erhalten wird, sich von dem aus D2 unterscheidet.

5.4 Dokument D3 betrifft eine Feststoffreaktion zur Herstellung von LiFePO_4 mit Olivinstruktur. Die Ausgangsprodukte ($\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und Li_2CO_3) und ein

optionalen Zusatz einer Kohlenstoffquelle (Celluloseacetat) werden dazu unter einer reduzierenden Atmosphäre von Ar/10% H₂ unter Isopropanol vermahlen und anschließend auf 700°C erhitzt (siehe Beispiele 1 und 2). Es handelt sich also nicht um ein Fällungsverfahren. Die so erhaltenen Produkte weisen eine spezifische Kapazität von anfangs nur ca. 140 mAh/g auf, die sich erst nach etwa 10 Zyklen auf ca. 160 mAh/g erhöht (siehe Figur 3). Ein solches Verhalten während der ersten Zyklen ist ungünstig für den praktischen Einsatz als Elektrodenmaterial in einer Lithiumbatterie. Außerdem wurden diese Werte bei 80°C gemessen und nicht bei Raumtemperatur. Es ist bekannt und unstrittig, dass bei höherer Temperatur signifikant höhere Kapazitätswerte gemessen werden. Das gemäß Streitpatent erhältliche LFP dagegen zeigt eine bei Raumtemperatur gemessene Kapazität von 150 mAh/g, die über 40 Zyklen konstant bleibt (siehe Figur 4). Im Vergleich zum Stand der Technik zeigt das beanspruchte Produkt also bessere Eigenschaften auf.

Die Kammer akzeptiert, dass das beanspruchte Produkt neu gegenüber D3 ist.

- 5.5 D9 (Hydro-Quebec) offenbart - ebenso wie D3 (=Prioritätsdokument zu D9) - die Synthese von LiFePO₄ ausgehend von Fe(PO₄).2H₂O und LiCO₃ unter reduzierenden Bedingungen (H₂) durch gemeinsames Vermahlen der Ausgangsprodukte in Isopropanol, Verdunsten des Lösungsmittels und thermische Behandlung bei 500 bis 800°C (im Beispiel 1: 700°C) (siehe Seiten 26 bis 29, Beispiele 1 und 2). Kohlenstoffhaltige Produkte können durch Zusatz von Celluloseacetat vor dem Tempern erhalten werden.

Die LiFePO₄ - Produkte weisen eine Kapazität von

ca. 130 mAh/g auf, die sich erst nach ca. 10 Zyklen auf ca. 160 mAh/g erhöht (88 bis 96% der theoretischen Kapazität) (siehe Seite 33, Tabelle 2; Figur 5). Ein solches Verhalten ist, wie erwähnt, ungünstig für den praktischen Einsatz in einer Lithiumbatterie. Außerdem wurden diese Werte (wie in D3) bei 80°C gemessen und nicht bei Raumtemperatur (siehe Seite 28, Zeilen 15 und 16), wobei bekannt ist, dass bei höherer Temperatur signifikant höhere Kapazitätswerte gemessen werden. Im Vergleich zum Stand der Technik zeigt das beanspruchte Produkt bessere Eigenschaften auf.

Die Kammer akzeptiert, dass das nunmehr beanspruchte Produkt neu gegenüber D9 ist.

- 5.6 D4 offenbart ein Sol-Gel-Verfahren zur Herstellung von LiFePO_4 (siehe Seite A47, rechte Spalte: "Experimental"). Das Produkt enthält zwangsläufig 1 Gew.-% an metallischem Kupfer- oder Silberpulver als Nukleationshilfsmittel für das Kristallwachstum des LFP (siehe Seite A47, linke Spalte, dritter Absatz; und rechte Spalte, "Experimental"). Das erfindungsgemäß hergestellte Lithiumphosphat ist dagegen frei von metallischen Komponenten oder Verunreinigungen, die auch in Elektrodenmaterialien nicht akzeptabel wären.
- 5.7 D5 betrifft ein Verfahren zur Synthese von LiFePO_4 auf hydrothermalen Weg. Dazu werden FeSO_4 , H_3PO_4 (98%) und LiOH in wässriger Lösung über 5 Stunden bei 120°C im Reaktor umgesetzt. Der entstehende Niederschlag wird abfiltriert und bei 40°C während 2 Stunden an der Luft getrocknet. Man erhält kristallines LiFePO_4 ohne Verunreinigungen (siehe Seite 506, erster Absatz und Punkt 2.2).

Da gemäß D5 keine Temperungsphase bei 300 bis 1000°C

vorgesehen ist, findet es die Kammer plausibel, dass ein vom Streitpatent unterschiedliches Produkt erhalten wird. Dafür spricht auch die geringe reversible Kapazität von 100 mAh/g (bestimmt an einem mit Kohlenstoff beschichteten Produkt; siehe Seite 508, Punkt 4, rechte Spalte).

- 5.8 Die Synthese von kohlenstoffhaltigem LiFePO_4 auf "klassischem Weg" aus Vivianit (Fe(II)phosphat , $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) und Lithiumphosphat ist in D7 und D10 (beide von Sony Corp.) beschrieben (siehe D7, Seite 9, Beispiel 1; D10, Seite 18, Zeile 4 bis Seite 20). Etwaiges im Ausgangsprodukt enthaltenes Fe(III) wird durch das von Anfang an zugesetzte kohlenstoffhaltige Material reduziert. Das abschließende Sintern zur Umwandlung in Triphylit bei 400°C bis 900°C erfolgt unter Inertgas oder reduzierendem Gas (D10, Seite 15, Mitte; Seite 20, Mitte).

Die elektrochemischen Eigenschaften des aus D7 bekannten Produktes wurden zwischen 2,0 V und 4,2 V und bei $0,01 \text{ mA/cm}^2$ geprüft (siehe Abschnitt [0015] und [0016] und Tabelle 1). Die gefundenen Kapazitätswerte von 137 bis 153 mAh/cm^2 sind daher nicht vergleichbar mit denen des Streitpatents von ca. 150 mAh/cm^2 (siehe Figur 6), die bei wesentlich höheren Stromdichten von $0,26 \text{ mA/cm}^2$ und bei Spannungen zwischen 2,9 und 4 V bestimmt wurden (siehe Abschnitt [0038]). Die Tatsache, dass sich trotz der im Streitpatent verwendeten schärferen Bedingungen eine vergleichbar hohe Kapazität erzielen ließ, ist für die Kammer ein ausreichender Beleg dafür, dass ein anderes, besseres Produkt vorliegt.

Aus D10 gehen keine Kapazitätswerte hervor. Es ist aber

aufgrund des gleichen Herstellverfahrens anzunehmen, dass die Produkte denen aus D7 gleichen, sodass das dort Gesagte auch für D10 gilt.

5.9 D11 schließlich betrifft keine Metallphosphate, sondern Mischoxide, sodass die Neuheit des Anspruchsgegenstandes jedenfalls anzuerkennen ist.

6. Die Kammer kommt daher zum Ergebnis, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 des erteilten Patents die Erfordernisse des Artikels 54 EPÜ erfüllt.

Dasselbe gilt für die Gegenstände des Verfahrensanspruchs 4, des Verwendungsanspruchs 8 und der abhängigen Ansprüche, die auf Anspruch 1 rückbezogen sind.

7. Erfinderische Tätigkeit

7.1 Die Erfindung betrifft binäre, ternäre und quaternäre Lithiumphosphate der allgemeinen Formel $\text{Li}(\text{Fe}_x\text{M}_y^1\text{M}_z^2)\text{PO}_4$, insbesondere Lithiumeisenphosphat, ein Verfahren zu deren Herstellung und ihre Verwendung als Kathodenmaterial in Lithiumakkumulatoren.

Das erfindungsgemäße Herstellverfahren sieht u.a. vor, dass Vorläuferverbindungen der Elemente Li, Fe, M^1 und/oder M^2 aus wässrigen Lösungen ausgefällt werden und das Fällungsprodukt dann unter einer Inertgasatmosphäre oder einer reduzierenden Atmosphäre getrocknet und anschließend getempert wird.

7.2 Als nächstliegender Stand der Technik sind daher Dokumente anzusehen, die ebenfalls die Herstellung von Lithiumphosphaten in einem nasschemischen Fällungsverfahren zum Gegenstand haben. Unter den

bekannt gewordenen Dokumenten trifft dies auf D5 zu.

D5 offenbart die hydrothermale Synthese von kristallinem LiFePO_4 ohne Verunreinigungen, indem FeSO_4 , H_3PO_4 und LiOH in wässriger Lösung über 5 Stunden bei 120°C im Reaktor umgesetzt werden und der entstehende Niederschlag sodann abfiltriert und bei 40°C während 2 Stunden an der Luft getrocknet wird.

7.3 Ausgehend von D5 bestand die Aufgabe des Streitpatents in der Bereitstellung verbesserter Lithiumphosphat - Produkte.

7.4 Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt das Streitpatent Lithiumphosphate der allgemeinen Formel $\text{Li}(\text{Fe}_x\text{M}_y^1\text{M}_z^2)\text{PO}_4$ vor, dadurch gekennzeichnet, dass das aus Vorläuferverbindungen der Elemente Li , Fe , M^1 und/oder M^2 aus wässrigen Lösungen ausgefällte Fällungsprodukt unter einer Inertgasatmosphäre oder einer reduzierenden Atmosphäre bei einer Temperatur im Bereich von Raumtemperatur bis etwa 200°C getrocknet und bei einer Temperatur im Bereich von 300°C bis 1000°C getempert wird.

Die Erfindung schlägt außerdem ein Verfahren gemäß Anspruch 4 vor, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das aus Vorläuferverbindungen der Elemente Li , Fe , M^1 und/oder M^2 aus wässrigen Lösungen ausgefällte Fällungsprodukt unter einer Inertgas- oder reduzierenden Atmosphäre bei Raumtemperatur bis etwa 200°C getrocknet und bei 300°C bis 1000°C getempert wird.

7.5 Was den Erfolg der Lösung betrifft, wird ein Vergleich mit dem Stand der Technik angestellt. Die gemäß D5 erhaltenen LFP-Produkte weisen eine reversible

Kapazität von ca. 100 mAh/g auf. Dieser Wert wurde zudem bei einer niedrigeren Stromdichte von 0,14 mA/cm² und zwischen 1,9 und 4,1 V an einem mit Kohlenstoff beschichteten Produkt gemessen. Das unbeschichtete Produkt wies sogar nur eine Kapazität von 91 mAh/g auf (siehe Seite 508, linke Spalte, zweiter Absatz; Punkt 4: "Conclusions" und Figur 6).

Im Vergleich dazu erreicht man mit LFP, das gemäß Beispiel 4 des Streitpatents hergestellt wurde, eine Kapazität von ca. 150 mAh/cm²), bestimmt bei einer höheren Stromdichte von 0,26 mA/cm² und bei Spannungen zwischen 2,9 und 4 V (siehe Abschnitt [0038] und Figur 6).

Da die in D5 erreichte Kapazität deutlich geringer ist als im Streitpatent, liegt eine Verbesserung vor. Die gestellte Aufgabe wurde daher zur Überzeugung der Kammer erfolgreich gelöst.

7.6 Es bleibt zu untersuchen, ob die beanspruchte Lösung im Hinblick auf den Stand der Technik nahegelegen hat.

Hierbei bleibt D2, das zum Stand der Technik nach Artikel 54(3) EPÜ gehört, außer Betracht.

Die Beschwerdeführerin I hat in der Beschwerdebegründung nur zur Frage der erfinderischen Tätigkeit des Verfahrensanspruchs 3 (in der von der Einspruchabteilung aufrechterhaltenen Fassung) Stellung bezogen. Zu den Produkt- und Verfahrensansprüchen gemäß Hauptantrag hat sie sich nicht geäußert, insbesondere hat sie nicht vorgebracht, dass eines der neu eingereichten Dokumente D8 bis D11 die erfinderische Tätigkeit in Frage stellen würde.

Unter diesen Umständen kann sich die Kammer auf die Feststellung beschränken, dass ihrer Ansicht nach eine Kombination der Dokumente D5 mit D11 oder von D9 mit D11 für den Fachmann nicht auf der Hand lag. Zwar offenbart D11 ein Nassfällungsverfahren, bei dem die Reaktionskomponenten in Form von Hydroxiden und/oder wasserlöslichen Metallsalzen in einem basischen wässrigen Medium unter Bildung einer homogenen Suspension ausgefällt werden, das Wasser entfernt wird und die Fällungsprodukte durch Erhitzen auf Temperaturen von 500°C bis 900°C getempert werden, so dass röntgenographisch phasenreine Kristalle erhalten werden. Allerdings betrifft D11 nicht die Herstellung von Lithium-Metall-Phosphaten, sondern von dotierten Lithium-Mangan-Mischoxiden (siehe Seite 3, Zeile 27 bis Seite 4 Zeile 3; Seite 4, Zeile 26 bis Seite 5, Zeile 14). Diese enthalten Eisen bevorzugt nur in untergeordneten Anteilen (Beispiel 1: $\text{LiFe}_{0.1}\text{Mn}_{1.9}\text{O}_4$). Die Chemie dieser oxidischen Verbindungen (Mischoxide) hängt mit derjenigen der Lithium-Metall-Phosphate nicht so eng zusammen, dass der Fachmann daraus konkrete Anregungen zur Verbesserung der aus D5 bekannten Produkte entnommen hätte.

Auch die anderen bekannt gewordenen Dokumente geben diesbezüglich keine Hinweise.

- 7.7 Die Kammer übersieht bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht, dass der vorliegende erteilte Produktanspruch 1 neben den Verbindungen der allgemeinen Formel $\text{Li}(\text{Fe}_x\text{M}_y^1\text{M}_z^2)\text{PO}_4$ mit $x = 0,5$ bis 1 auch solche Verbindungen umfasst, die kein Eisen und nur ein Übergangsmetall enthalten (in der Alternative mit $x = 0$, $y = 1$, $z = 0$). Die Beschwerdeführerin I und Einsprechende hat allerdings zu dieser letzteren

Substanzklasse weder im Einspruchsschriftsatz noch im Beschwerdeschriftsatz Gründe vorgebracht, warum diese Verbindungen nicht neu bzw. nicht erfinderisch sein sollten. Auch aus den zitierten Dokumenten selbst sind solche Gründe nicht offenkundig. Die Kammer hat daher keine Veranlassung, an der Gültigkeit und Richtigkeit des Erteilungsbeschlusses zu zweifeln.

- 7.8 Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ). Dasselbe gilt für die Gegenstände des Verfahrensanspruchs 4, des Verwendungsanspruchs 8 und der abhängigen Ansprüche, die direkt oder indirekt auf Anspruch 1 rückbezogen sind.

Hilfsantrag

- 7.9 Da der Hauptantrag der Beschwerdeführerin II gewährbar ist, erübrigt sich eine Stellungnahme zum Hilfsantrag.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Das Patent wird wie erteilt aufrechterhalten.
3. Die Beschwerde der Beschwerdeführerin I wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



C. Vodz

G. Rath

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt