

**JABBUSCH SIEKMANN & WASILJEFF**

Patentanwälte - European Patent Attorneys  
European Trademark and Design Attorneys

Jabbusch Siekmann & Wasiljeff · Otto-Lilienthal-Str. 25 · D - 28199 Bremen

**Per eBO**

Bundespatentgericht  
Postfach 90 02 53  
81502 München

Johannes M.B. Wasiljeff, Dipl.-Ing.  
Otto-Lilienthal-Str. 25  
28199 Bremen  
Telefon: 0421 / 3 46 89 20  
Telefax: 0421 / 3 46 89 21  
E-Mail: Bremen@jabbusch.de

Wolfgang Jabbusch, Dr. jur., Dipl.-Ing.  
Gunnar Siekmann, Dipl.-Phys., LL.M.  
Ulrike Gedert, Dr., LL.M. Eur., Rechtsanwältin  
26131 Oldenburg  
Telefon: 0441 / 25 407

Matthias Jabbusch, Dipl.-Ing., LL.M.  
30161 Hannover  
Telefon: 0511 / 34 14 49

Internet: [www.jabbusch.de](http://www.jabbusch.de)

Antwort erbeten nach:  
**Bremen**

Ihr Zeichen:  
Your reference:

Unser Zeichen: 41513  
Our reference: (1515)

Bremen, den  
23.04.2024

Nichtigkeitsklägerin: No Canary GmbH, 38239 Salzgitter  
Inhaberin und Beklagte: Duesenfeld GmbH, 38176 Wendeburg  
Streitpatent: EP 3 312 922  
Aktenzeichen DE: 50 2017 000 109.2  
BPatG-Az.: Noch nicht vergeben

**NICHTIGKEITSKLAGE**

Namens und in Vollmacht der

**No Canary GmbH**, vertreten durch die Geschäftsführer Benjamin von Loeper  
und Christian Hanisch, Linke-Hoffmann-Busch Straße 1, 38239 Salzgitter,  
– **Nichtigkeitsklägerin** –

Verfahrensbevollmächtigte: Jabbusch Siekmann & Wasiljeff - Patentanwälte,  
Otto-Lilienthal-Str. 25, 28199 Bremen  
Mitwirkende Rechtsanwälte: Rechtsanwälte Klaus Haft und Dr. Alexander Lukas  
und Rechtsanwälte der PartGmbH HOYNG ROKH  
MONEGIER, Steinstraße 20, 40212 Düsseldorf

gegen die

**Duesenfeld GmbH**, vertreten durch die Geschäftsführerin Lydia Grote, Roth-  
bergstraße 8, 38176 Wendeburg,  
– **Nichtigkeitsbeklagte** –

erheben wir Nichtigkeitsklage wegen Nichtigkeit des deutschen Teils des europäischen Patents EP 3 312 922 und beantragen

1. das europäische Patent EP 3 312 922 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland im Umfang der Patentansprüche 1, 8, 9, 10, 12 und 14 für nichtig zu erklären;
2. Der Nichtigkeitsbeklagten die Kosten des Verfahrens aufzuerlegen.

Den **Streitwert** wird vorläufig geschätzt auf 625.000 €.

Die Gerichtsgebühren in Höhe von 20.227,50 € werden nach Bekanntgabe des gerichtlichen Aktenzeichens entrichtet.

Da das europäische Patent EP 3 312 922 in o.g. parallelen Verfahren vor dem Landgericht Düsseldorf geltend gemacht wird, wird um eine möglichst baldige Terminierung in dieser Sache gebeten.

### **Begründung**

Das europäische Patent EP 3 312 922 (im Folgenden auch als „Streitpatent“ bezeichnet) ist nach Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 1-3 IntPatÜG i.V.m. Art. 138 Abs. 1 lit. a) bis c) im beantragten Umfang für nichtig zu erklären.

Es ist zumindest im beantragten Umfang gemäß Art. 138 Abs. 1 lit. c) i.V.m. Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG nichtig, da der Gegenstand des Streitpatentes über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.

Ferner ist das Streitpatent zumindest im beantragten Umfang gemäß Art. 138 Abs. 1 lit. b) i.V.m. Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG nichtig, da das Streitpatent die vermeintliche Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Darüber hinaus ist das Streitpatent zumindest im beantragten Umfang gemäß Art. 138 Abs. 1 lit. a) i.V.m. Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 IntPatÜG wegen fehlender Patentfähigkeit, insbesondere fehlender Neuheit gemäß Art. 54 EPÜ und fehlender erfindерischer Tätigkeit gemäß Art. 56 EPÜ, nichtig.

## **I. Hintergrund der Nichtigkeitsklage**

Die Nichtigkeitsbeklagte hat vor dem Landgericht Düsseldorf eine auf das Streitpatent gestützte Patentverletzungsklage erhoben, die vom Landgericht Düsseldorf unter dem Geschäftszeichen 4b O 100/23 geführt wird. Die Patentverletzungsklage bezieht sich auf die Patentansprüche 1, 8, 9, 10, 12 und 14. Eine Kopie der Klageschrift vom 27. November 2023 überreichen wir als

### **Anlage K1.**

Der oben vorläufig geschätzte Streitwert basiert auf dem von der Nichtigkeitsbeklagten in der o.g. Patentverletzungsklage mit 500.000 € angegebenen Streitwert und berücksichtigt die Rechtsprechung, wonach der Streitwert des Nichtigkeitsverfahrens gegenüber dem Streitwert des Verletzungsverfahrens um ein Viertel erhöht wird (vgl. *Keukenschrijver*, Nichtigkeitsverfahren, 7. Aufl. 2021, Rd. 567, mit zahlreichen Rechtsprechungsnachweisen in Fn. 24).

## **II. Streitpatent**

1. Die Beklagte ist Inhaberin des europäischen Patents EP 3 312 922 betreffend ein Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien sowie eine Batterie-Verarbeitungsanlagen zum Behandeln von Batterien. Die zugrunde liegende Anmeldung mit der europäischen Patentanmeldenummer 17161150.2 erfolgte am 15. März 2017 und wurde am 25. April 2018 bekannt gemacht. Die Veröffentlichung der Patenteilung und Ausgabe der Patentschrift erfolgten am 15. August 2018. Als

### **Anlage K2**

fügen wir die Patentschrift EP 3 312 922 B1 des Streitpatents bei. Ferner ist die Offenlegungsschrift EP 3 312 922 A1 als

### **Anlage K3**

beigefügt. Gemäß dem als

### Anlage K4

beigefügten Auszug aus dem deutschen Patentregister ist das Streitpatent mit Wirkung für Deutschland in Kraft. Es wird im deutschen Patentregister unter dem Aktenzeichen 50 2017 000 109.2 geführt. Die Nichtigkeitsbeklagte ist dort als Inhaberin eingetragen.

### III. Beweismittel

Es werden im Rahmen des

#### Anlagenkonvoluts K5

die folgenden Dokumente als Beweismittel in das Verfahren eingeführt:

- D1: WO 2016/174156 A1 (nachveröffentlicht am 3.11.2016, aber Art. 54 (3) EPÜ)
- D2: EP 3 289 627 B1 (auf D1 erteiltes Patent, belegt Art. 54 (3) EPÜ Anwendbarkeit) von D1)
- D3: Prioritätsbeleg DE 10 2015 207 843.4 zu D1
- D4: US 2016/0049699 A1 (veröffentlicht am 18.2.2016)
- D5: DE 10 2011 110 083 A1 (veröffentlicht am 14.2.2013)
- D6: EP 0 794 587 A2 (veröffentlicht am 10.9.1997)
- D7: CN 102496752 A (veröffentlicht am 13.6.2012)
- D7A: Übersetzung von D7
- D8: Abschlussbericht Forschungsvorhaben LithoRec II des Zuwendungsempfängers Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft (veröffentlicht am 29.8.2016)
- D8-B: Bestätigung der TIB (Technischen Informationsbibliothek), Hannover, vom 4.3.2024 über Veröffentlichung von D8
- D9: Joe Aliasso "Choose the Right Vacuum Pump", Chemical Engineering, McGrawHill, (veröffentlicht im März 1999)
- D10: WO 2010/102377 A1 (veröffentlicht am 16.9.2010)
- D11: DE 10 2012 024 876 A1
- D12: „LithoRec - Recycling von Lithium-Ionen-Batterien“ - Abschlussbericht des Verbundprojektes vom 02.04.2012, Laufzeit des Vorhabens: 01. September 2009 – 30. September 2011,
- D13: CN 1438729 A,
- D13a: Übersetzung von D13,

D14: JP2005-197149A,  
D14a: Übersetzung von D14,  
D15: CN 105 552 470 A,  
D15a: Übersetzung von D15 und  
D16: WO 2010/149611 A1,

Die Dokumente D1, D5, D10 und D11 sind aus dem Erteilungsverfahren bekannt. Die weiteren Dokumente werden hier erstmals eingeführt.

Die Nichtigkeitsklägerin verweist auf D10 bis D16 vorsorglich für den Fall, dass einzelne Anspruchsmerkmale in den eingehend diskutierten Dokumenten D1 bis D9 als nicht offenbart betrachtet werden sollten, da sie ebenfalls die erfinderische Tätigkeit der angefochtenen Ansprüche in Frage stellen.

Weiterer Vortrag zu diesen Dokumenten bleibt insbesondere für den Fall vorbehalten, dass die Patentinhaberin Anspruchsänderungen vornehmen sollte.

#### **IV. Gegenstand des Streitpatents**

Das Streitpatent bezieht sich nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 auf ein Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10) mit den Schritten:

- (a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird, und
- (b) Trocknen bei höchstens 80 °C.

Ferner bezieht sich das Streitpatent nach dem Oberbegriff von Anspruch 8 auf eine Batterie-Verarbeitungsanlagen zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien, mit:

- (a) einer Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,
- (b) einer Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26) zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24) und
- (c) einer Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,

- (d) wobei die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist.

In der Beschreibungseinleitung nennt das Streitpatent mehrere Dokumente zum Stand der Technik betreffend die Behandlung gebrauchter Batterien und deren Nachteile:

Demnach werden gemäß US 2005/0241943 A1 Batterien vor einer Zerkleinerung erwärmt, so dass Kunststoffbestandteile der Batterien zerstört werden. Als Nachteil wird genannt, dass die verbleibenden Komponenten der Batterien mit Abbauprodukten des Kunststoffs verunreinigt sein können.

Ferner werden demnach gemäß DE 10 2012 024 876 A1 Elektrolytzellen zunächst unter Inertgas zerkleinert und dann mit Desaktivierungspulver bestäubt, um eine Selbstentzündung des elektrochemisch aktiven Materials zu verhindern. Als Nachteil wird genannt, dass das entstehende Material dennoch gefährlich ist und die Bildung einer entzündlichen/explosiven Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann.

Ferner werden demnach gemäß DE 10 2011 110 083 A1 galvanische Zellen zunächst zerkleinert, dann vorgetrocknet und nachfolgend gesichtet. Schließlich wird ein Binder in einem Ofen zersetzt. Als Nachteil wird genannt, dass toxische fluororganische Verbindungen und Fluorwasserstoff entstehen können.

Ferner werden demnach gemäß WO 2010/102377 A1 Lithium-Batterien in einem Drehrohrofen erhitzt und die entstehenden Gase abgesaugt. Als Nachteil wird genannt, dass der Elektrolyt nur schlecht wiederverwertet werden kann und große Mengen fluororganische Verbindungen und Fluorwasserstoff entstehen.

Ferner werden demnach gemäß WO 2016/174156 A1 Batterien zunächst dezentral deaktiviert und in einen Transportbehälter abgefüllt. Nach Transport des zerkleinerten Materials zu einer zentralen Verarbeitungsstelle werden die deaktivierten Zellfragmente weiterverarbeitet.

Gemäß dem Streitpatent liegt der vermeintlichen Erfindung die Aufgabe zugrunde, Nachteile im Stand der Technik zu vermindern.

Diese Aufgabe soll gelöst werden durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Batterie-Verarbeitungsanlagen gemäß Anspruch 8.

Die nach Oberbegriff und Kennzeichen strukturierten Ansprüche 1 und 8 sind wie folgt in Merkmale gegliedert:

- 1 Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10) mit den Schritten:
  - (a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird, und
  - (b) Trocknen bei höchstens 80 °C, dadurch gekennzeichnet, dass
  - (c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist, und
  - (d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird.
  
8. Batterie-Verarbeitungsanlage zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien, mit:
  - (a) einer Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,
  - (b) einer Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26) zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24) und
  - (c) einer Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,
  - (d) wobei die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - (e) die Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist und dass

- (f) in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist.

Diese Merkmalsgliederung entstammt der Patentschrift, so dass von der Vorlage einer separaten Merkmalsgliederung abgesehen wird.

## **V. Fachmann**

Der für den Gegenstand des Streitpatents zuständige Fachmann ist ein Diplomingenieur des Maschinenbaus oder der Verfahrenstechnik, der mehrjährige Entwicklererfahrungen auf den Gebieten der Recyclingtechnik und Batteriechemie sowie der Wiederverwertung von Batterien vorweisen kann.

## **VI. Auslegung**

### **1. Anspruch 1**

- a) gemäß Merkmal (a) von Anspruch 1 erfolgt ein „Zerkleinern der Batterien, so dass Zerkleinerungsgut erhalten wird“.

Die Streitpatentschrift, Abs. [0022] bestimmt hierzu:

"[0022] Günstig ist, wenn das Trocknen nach dem Zerkleinern der Batterien erfolgt. Zwar ist es möglich und stellt eine Ausführungsform der Erfindung dar, dass die Batterien im unzerkleinerten Zustand einem Vakuum ausgesetzt werden, sodass zumindest Teile des Elektrolyten verdampfen, wobei das entstehende Gas entweder durch ein Sicherheitsventil im Akkumulator entweicht oder die Batterie durch die Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck zerstört wird, sodass verdampfender Elektrolyt austreten kann. Da der Elektrolyt zumeist zwischen eng gewickelten oder gestapelten und verpressten Schichten aus Elektroden und Separator und in deren Poren vorliegt und mit anderen Bestandteilen der Batterien verbunden vorliegt, kann dieses Vorgehen je-doch zeitintensiv sein. Es ist daher oft günstiger und stellt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar, dass die Batterien mechanisch zerkleinert werden, beispielsweise durch Schneiden, Scheren, Pral-

leinwirkung, Zertrennen und/oder Quetschen. So steht für den Stoffübergang in die Gasphase eine größere Grenzfläche zur Verfügung."

Demnach ist ein *mechanisches Zerkleinern* der Batterien lediglich eine bevorzugte Ausführungsform der vermeintlichen Erfindung. Die vermeintliche Erfindung will sich hierauf aber nicht beschränken. Vielmehr soll bereits die Zerstörung einer Batterie durch Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck und dadurch austretender verdampfender Elektrolyt sowie bereits das Verdampfen von Teilen des Elektrolyten und das Entweichen des entstehenden Gases durch ein Sicherheitsventil als erfindungsgemäßes Zerkleinern verstanden werden.

b) Merkmal (b) von Anspruch 1 ist aus sich selbst heraus verständlich.

c) Gemäß Merkmal (c) von Anspruch 1 wird das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert, so dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich wird. Abs. [0041] der Streitpatentschrift führt hierzu aus:

„Vorzugsweise wird das Zerkleinerungsgut so lange getrocknet, bis ein Elektrolytgehalt im Zerkleinerungsgut so klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist. In anderen Worten ist der Elektrolytgehalt kleiner als ein Schwellenwert, wobei der Schwellenwert so gewählt ist, dass die Zellspannung bei Unterschreiten dieses Schwellenwerts auf höchstens ein Viertel abgesunken ist. Dieser Schwellenwert wird beispielsweise dadurch bestimmt, dass die Zellenspannung einer Batterie in Abhängigkeit vom Elektrolytgehalt bestimmt wird. Kurz vor dem Erreichen des Schwellenwerts bricht die Zellspannung zusammen, das heißt, dass sie um zumindest 75% absinkt. Ist der Schwellenwert unterschritten, enthält die Batterie so wenig Elektrolyt, dass in guter Näherung keine elektrochemische Reaktion mehr möglich ist."

[Unterstreichung diesseits hinzugefügt.]

Merkmal (c) besagt zwar, „dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich“ sein soll. Aus der o.g. Passage der Beschreibung relativiert dieses Merkmal jedoch. Das Merkmal ist demnach nicht absolut zu verstehen, sondern im Sinne von „dass eine

*elektrochemische Reaktion in guter Näherung nicht mehr möglich ist*". D.h., dass eine elektrochemische Reaktion offenbar noch in Grenzen möglich sein soll.

Merkmal (c), wonach *„das Zerkleinerungsgut durch das Trocknen inaktiviert ist, so dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“*, ist demnach so auszulegen, dass eine elektrochemische Reaktion lediglich reduziert wird.

d) Gemäß Merkmal (d) wird *„das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt“*.

Gemäß Abs. [0090], [0091] und [0100] der Streitpatentschrift zeigt Fig. 1 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens und Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Batterie-Verarbeitungsanlage.

Fig. 1 zeigt eine Zerkleinerungseinheit 18, über die Zerkleinerungsgut 24 in eine Trockenvorrichtung 26 gelangt. Ein Pfeil unterhalb der Trockenvorrichtung weist auf eine Abfüllvorrichtung 44. Der Pfeil ist mit der Bezugsziffer 42 versehen, welche gemäß der Bezugszeichenliste nach Abs. [0114] der Streitpatentschrift inaktiviertes Zerkleinerungsgut bezeichnet. Unterhalb der Abfülleinrichtung 44 weist ein weiterer Pfeil auf eine Verpackung bzw. einen (Transport)-Behälter 46. An beiden Pfeilen findet sich der Hinweis „Getrocknete Batteriefragmente“.

Fig. 2 zeigt ebenfalls eine Zerkleinerungseinheit 18, einen ersten Förderer 56 zu einer Trockenvorrichtung 26 und einen zweiten Förderer 58 zu einer Abfüllvorrichtung 44 mit einer Verpackung bzw. einem (Transport)-Behälter 46, der inaktives Zerkleinerungsgut 42 enthält.

Um Merkmal (d) widerspruchsfrei zu den erfindungsgemäßen Figuren 1 und 2 auszuliegen, nimmt der Fachmann an, dass das Vorhandensein einer Abfüllvorrichtung und eines (Transport-)Behälters nicht etwa ausschließt, dass *„das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt“* wird, sondern einschließt, dass *„das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt“* wird.

Diese Auslegung wird von Abs. [0039] der Streitpatentschrift gestützt. Dort wird als *bevorzugte Ausführungsform* der Erfindung beschrieben, dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen direkt weiterverarbeitet und nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird. Der Hinweis auf eine *bevorzugte Ausführungsform* der Erfindung bedeutet, dass der Gegenstand der vermeintlichen Erfindung auch den Fall umfasst, dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht direkt weiterverarbeitet, sondern in einen Transportbehälter abgefüllt wird.

## 2. Anspruch 8

- a) Merkmal (a) von Anspruch 8 ist aus sich selbst heraus verständlich.
- b) Merkmal (b) von Anspruch 8 nennt eine Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts.

Aus der Formulierung „*Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts*“ entnimmt der Fachmann, dass durch Trocknen des Zerkleinerungsguts in der Trockenvorrichtung das Zerkleinerungsgut inaktiviert wird – sofern das Zerkleinerungsgut nicht bereits inaktiviert in die Trockenvorrichtung gelangt, denn dann kann kein Inaktivieren mehr in der Trockenvorrichtung stattfinden. Jede Trockenvorrichtung stellt demnach eine Inaktivierungsvorrichtung dar, sofern der Trockenvorrichtung nicht inaktiviertes Zerkleinerungsgut zugeführt wird.

- c) Merkmale (c) und (d) von Anspruch 8 sind aus sich heraus verständlich.
- d) Merkmal (e) von Anspruch 8 besagt, dass „*die Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist*“.

Es sei an Merkmal (c) von Anspruch 1 erinnert, dass besagt, dass „*das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt*“.

Zwar ist in diesen beiden Merkmalen der Druckwert (300 hPa) gleich. Jedoch wird der Druckwert einerseits mit „zumindest“ und andererseits mit „höchstens“ verknüpft.

Ferner wird der Druckwert einerseits mit dem Begriff „Vakuum“ und andererseits mit dem Begriff „Druck“ verknüpft.

Aus der Beschreibung ergibt sich, dass das Trocknen bei einem Druck unterhalb des Umgebungsdruckes stattfinden soll.

Der Fachmann schließt daraus, dass bei einem Umgebungsdruck von beispielsweise 1013 hPa gemäß Merkmal (d) von Anspruch 8 in der Trockenvorrichtung ein Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck von zumindest 300 hPa vorliegen soll, so dass in diesem Beispiel in der Trockenvorrichtung ein Absolutdruck von 713 hPa oder niedriger vorliegt.

Demgegenüber schließt der Fachmann aus Merkmal (c) von Anspruch 1, dass in der Trockenvorrichtung ein Absolutdruck von 300 hPa oder niedriger vorliegt, so dass in diesem Beispiel mit einem Umgebungsdruck von 1013 hPa eine Druckdifferenz von 713 hPa oder mehr vorliegt.

Demnach lässt Anspruch 8 einen höheren Absolutdruck in der Trockenvorrichtung zu als Anspruch 1.

e) Merkmale (f) von Anspruch 8 besagt, dass *„in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist“*.

Sofern der bestimmte Artikel („dem“) vor „Kondensator“ durch den unbestimmten Artikel („einem“) ersetzt wird, ist dieses Merkmal so weit verständlich.

Der im Merkmal (f) verwendete Begriff „Partikelabscheider“ wird jedoch nur in diesem Merkmal und in Anspruch 10, jedoch nicht in der Beschreibung verwendet.

Der Begriff „Partikel“ wird in Abs. [0020] der Streitpatentschrift im Zusammenhang mit der Zerkleinerungseinheit eingeführt. Demnach ist eine Zerkleinerungseinheit eine Vorrichtung, die beim Betrieb die Batterien zerkleinert. Beispielsweise ist die Zerkleinerungseinheit demnach eine Druckzerkleinerungseinheit, eine Schlagzerkleinerungseinheit, eine Scherzerkleinerungseinheit, eine Schneidzerkleinerungseinheit

und/oder eine Prallzerkleinerung, bei der die Batterien gegen eine Wand geworfen werden, gegen ein bewegtes Werkzeug prallen oder zwei Partikel gegeneinanderstoßen.

Demnach sind Partikel im Sinne des Streitpatents (zumindest auch) Batteriefragmente, die beim Zerkleinern anfallen und folglich im Zerkleinerungsgut enthalten sind.

Der Fachmann versteht daher unter dem nur in den Ansprüchen 8 und 10 verwendeten Begriff „Partikelabscheider“ (zumindest auch) eine Einrichtung, mit der beim Zerkleinern anfallende Batteriefragmente abgeschieden werden.

## **VII. Unzulässige Erweiterung (Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG)**

### **1. Anspruch 1**

Der Gegenstand von Anspruch 1 geht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und ist daher unzulässig erweitert (Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG).

Merkmal (c) von Anspruch 1 wurde im Laufe des Erteilungsverfahrens ergänzt um das Teilmerkmal *„das Zerkleinerungsgut durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“*.

Die Folge der Inaktivierung des Zerkleinerungsguts ist demnach, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist. D.h., die Unmöglichkeit einer elektrochemischen Reaktion ist eine Folge der Inaktivierung des Zerkleinerungsguts.

Dieses Merkmal war in den Ansprüchen der ursprünglich eingereichten Fassung nicht enthalten.

In der Offenlegungsschrift (EP 3 312 922 A1) zum Streitpatent finden sich in den Absätzen [0009], [0041] und [0048] Hinweise darauf, wie eine elektrochemische Reaktion unmöglich gemacht wird.

In Abs. [0009] der Offenlegungsschrift heißt es dazu, dass durch das Trocknen dem Zerkleinerungsgut so viel Elektrolyt entzogen werden kann, dass eine elektrochemische Reaktion nicht mehr oder nur noch zu vernachlässigbar kleinem Ausmaß möglich ist.

In Abs. [0041] der Offenlegungsschrift heißt es dazu, dass das Zerkleinerungsgut so lange getrocknet wird, bis ein Elektrolytgehalt im Zerkleinerungsgut so klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist.

In Abs. [0068] heißt es dazu schließlich, dass die Trockenvorrichtung zum Trocknen des Zerkleinerungsguts für eine so lange Zeit eingerichtet ist, bis ein Elektrolytgehalt so klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist.

Aus all diesen Passagen der Beschreibung ergibt sich, dass die Unmöglichkeit einer elektrochemischen Reaktion eine Folge der Verringerung des Elektrolytgehalts ist.

Die Unmöglichkeit einer elektrochemischen Reaktion als Folge der Inaktivierung des Zerkleinerungsguts ist indes in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen nicht offenbart (weder in deren Ansprüchen, noch deren Beschreibung).

Für die Hinzufügung des o.g. Teilmerkmals gibt es weder eine Stütze in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen, noch eine klare Lehre, wonach die Unmöglichkeit einer elektrochemischen Reaktion als Folge der Verringerung des Elektrolytgehalts dasselbe wäre wie eine Unmöglichkeit einer elektrochemischen Reaktion als Folge der Inaktivierung des Zerkleinerungsguts.

Durch die Hinzufügung des o.g. Teilmerkmals zu Anspruch 1 geht der Gegenstand des Streitpatents über den Inhalt der Patentanmeldung in ihrer ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und ist daher unzulässig geändert im Sinne von Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG.

## 2. Anspruch 8

Der Gegenstand von Anspruch 8 geht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und ist daher unzulässig erweitert (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3 S. 1 IntPatÜG).

Merkmal (c) von Anspruch 8 in der ursprünglich eingereichten Fassung sieht vor, dass *„eine Vakuumanlage mit der Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung von zumindest 300 hPa verbunden ist“*.

Demnach war gemäß der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung vorgesehen, dass die Vakuumanlage mit der Trockenvorrichtung verbunden ist und damit die Vakuumanlage und das Erzeugen eines Vakuums nicht der Trockenvorrichtung zuzurechnen sind.

So zeigen es auch die Figuren 1 und 4 mit den Trockenvorrichtungen 26 bzw. 26.1 und 26.2 und der jeweils in diesen Figuren gezeigten Vakuumanlage 29. Die Vakuumanlage 29 umfasst eine Vakuumpumpe 30, um das Vakuum zu erzeugen.

Auch die Beschreibung in der ursprünglich eingereichten Fassung geht davon aus, dass die Vakuumanlage nicht Teil der Trockenvorrichtung ist.

Merkmal (e) von Anspruch 8 des (erteilten) Streitpatents sieht allerdings nach einer Änderung vor, dass *„die Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*.

Während demnach ursprünglich das Vakuum außerhalb der Trockenvorrichtung 26 bzw. 26.1 und 26.2, nämlich innerhalb der Vakuumanlage 29 mittels einer Vakuumpumpe 30, erzeugt wurde, sieht der erteilte Anspruch 8 nunmehr vor, dass das Vakuum von der Trockenvorrichtung selbst erzeugt wird.

Für diese Änderung findet sich keine Stütze in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen.

Durch die Hinzufügung des o.g. Merkmals (e) zu Anspruch 8 geht der Gegenstand des Streitpatents über den Inhalt der Patentanmeldung in ihrer ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und ist daher unzulässig geändert im Sinne von Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG.

### **3. Von Anspruch 8 abhängige Ansprüche 9, 10, 12 und 14**

Die von Anspruch 8 abhängigen Ansprüche 9, 10, 12 und 14 enthalten daher durch ihren Rückbezug auf Anspruch 8 ebenfalls das Merkmal (e) von Anspruch 8, wonach *„die Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*.

Die Ansprüche 9, 10, 12 und 14 gehen daher aus dem gleichen Grund wie Anspruch 8 über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus und sind daher unzulässig erweitert (Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 IntPatÜG).

## **VIII. Unzureichende Offenbarung (Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG)**

### **1. Erzeugen eines Vakuums durch Trockenvorrichtung**

Das Streitpatent ist im Umfang der Ansprüche 8, 9, 10, 12 und 14 für nichtig zu erklären, weil das Streitpatent die vermeintliche Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann (Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG).

Wie im vorherigen Abschnitt aufgezeigt, sieht Merkmal (e) von Anspruch 8 des Streitpatents vor, dass *„die Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*.

Wie ebenfalls im vorherigen Abschnitt aufgezeigt, ist gemäß der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung lediglich vorgesehen, dass die Trockenvorrichtung 26 bzw. 26.1, 26.2 mit einer Vakuumanlage 29 verbunden ist, welche ein Vakuum in der Trockenvorrichtung erzeugt. Hierzu ist nur eine Vakuumpumpe 30 in der Vakuumanlage 29 vorgesehen. Irgendwelche Vakuumerzeugungseinrichtungen als

Bestandteil der Trockenvorrichtung 26 bzw. 26.1, 26.2 sind nicht offenbart. D.h., eine Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums ist nicht offenbart.

Dies gilt auch für die auf Basis dieser Anmeldung erteilte Fassung gemäß dem Streitpatent.

Weder die Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung, noch das Streitpatent offenbaren eine Vakuumpumpe oder irgendeine andere Vakuumherzeugungseinrichtung als Teil der Trockenvorrichtung, mittels der die Trockenvorrichtung in die Lage versetzt würde, ein Vakuum zu erzeugen.

Es fehlt vielmehr jegliche Offenbarung einer Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums.

Die vermeintliche Erfindung gemäß Anspruch 8 ist daher nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Dies gilt aus gleichem Grund auch für die auf Anspruch 8 rückbezogenen Ansprüche 9, 10, 12 und 14, da sie ebenfalls das Merkmal enthalten, dass *„die Trockenvorrichtung zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*.

## **2. Ausreichende Offenbarung nicht im gesamten beanspruchten Bereich**

Voraussetzung für eine ausreichende Offenbarung i.S.v. Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG ist (u.a.), dass die Erfindung im gesamten beanspruchten Bereich verwirklicht werden kann (vgl. Schulte, PatG, 11. Aufl. 2022, § 34 Rn. 343 d).

Das Streitpatent erfüllt diese notwendige Offenbarungsvoraussetzung in mehrfacher Hinsicht nicht:

### **a) Fehlende Offenbarung für Festkörperelektrolyte**

Sowohl Anspruch 1, als auch Anspruch 8 und die darauf rückbezogenen Ansprüche 9, 10, 12 und 14 beanspruchen einen Bereich, der einerseits Batterien umfasst, wel-

che flüssige Elektrolyte nutzen, und andererseits Batterien umfasst, welche Festkörperelektrolyte aufweisen.

Die Offenbarung der vermeintlichen Erfindung beschränkt sich jedoch auf Batterien mit flüssigen Elektrolyten. Für Batterien mit Festkörperelektrolyten fehlt jegliche Offenbarung.

Die vermeintliche Erfindung ist auf das Inaktivieren des Zerkleinerungsguts der Batterien gerichtet. Gemäß dem Streitpatent soll das Zerkleinerungsgut so lange getrocknet werden, bis ein Elektrolytgehalt so klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist (s.o. sowie insb. Abs. [0010], [0041] und [0068] der Streitpatentschrift).

Das Streitpatent teilt der Fachperson jedoch nicht mit, wie im Fall einer Batterie mit Festkörperelektrolyten der Elektrolytgehalt durch Trocknen reduziert werden kann.

Ein Festkörperelektrolyte müsste dazu wohl verflüssigt und verdampft werden oder gar sublimieren (unmittelbarer Übergang vom festen in den gasförmigen Zustand ohne vorherige Verflüssigung). Wie dies im Einzelnen erfolgen könnte, lässt das Streitpatent unbeantwortet.

Gemäß dem gemäß Anspruch 1 sowie 8 beanspruchten Temperaturbereich müsste ein solches Festkörperelektrolyt zudem bei Temperaturen von höchstens 80 °C verflüssigen und verdampfen bzw. sublimieren.

Ein entsprechendes Festkörperelektrolyt mit diesen Eigenschaften ist jedoch nicht im Streitpatent offenbart; es ist der Fachperson auch nicht geläufig.

Die vermeintliche Erfindung – sowohl gemäß Anspruch 1, als auch gemäß Anspruch 8 sowie den darauf rückbezogenen Ansprüchen 9, 10, 12 und 14 – ist daher nicht so ausreichend offenbart, dass die Fachperson sie im gesamten beanspruchten Bereich ausführen könnte. Daher liegt der Nichtigkeitsgrund gemäß Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG vor.

**b) Temperatur- und Druckbereich**

Gemäß Anspruch 1 ist das Inaktivieren des Zerkleinerungsguts durch Trocknen bei höchstens 80 °C vorgesehen, wobei der Druck höchstens 300 hPa beträgt.

Gemäß Anspruch 8 ist in ähnlicher Weise das Inaktivieren des Zerkleinerungsguts durch Trocknen bei höchstens 80 °C vorgesehen, wobei ein Vakuum von zumindest 300 hPa vorgesehen ist. Dies entspricht wie oben dargelegt einem Absolutdruck im Falle eines Umgebungsdrucks im Bereich des Normaldrucks (1.013 hPa) von 713 hPa.

Ein Druck von 300 hPa entspricht etwa 30 % des Normaldrucks (1.013 hPa). Ein Druck von 713 hPa entspricht etwa 70 % des Normaldrucks. Üblicherweise bezeichnet die Fachperson derartige Drücke als „Unterdruck“. Die Druckbereichsgrenze von 300 hPa bzw. 713 hPa ist sehr großzügig, d.h. hoch gewählt und liegt weit oberhalb des im einzig zum ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 genannten Drucks von 100 hPa, teilweise unter 50 hPa (siehe Abs. [0094] der Streitpatentschrift). Die anspruchsgemäße Druckbereichsgrenze liegt demnach mindestens dreifach (Anspruch 1) bzw. mindestens 7-fach (Anspruch 8 sowie darauf rückbezogene Ansprüche 9, 10, 12 und 14) über dem bevorzugten Druck.

Zum zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist kein konkreter Druck für die Trockenvorrichtung genannt.

Beide Ausführungsbeispiele enthalten keine Temperaturangaben für das Trocknen. Lediglich für den Kondensator wird eine Temperatur von -10 °C angegeben (siehe Abs. [0096] der Streitpatentschrift).

Beide Ausführungsbeispiele enthalten auch keine Angaben bezüglich einer etwaigen Heizvorrichtung in der Trockenvorrichtung (26).

Abs. [0027] der Streitpatentschrift geht auf den Druck und die Temperatur ein und führt aus, dass das Trocknen unter einem Druck von höchstens 300 hPa, insbesondere höchstens 100 hPa erfolgt. Die Streitpatentschrift führt dort aus, dass bei so

niedrigen Drücken wesentliche Bestandteile der meisten Elektrolyten bereits bei Temperaturen von weniger als 80 °C verdampfen. Niedrige Temperaturen werden als vorteilhaft beschrieben, da sie die Bildung von Fluorwasserstoff und fluororganische Verbindungen behindern und beides eine potentielle Gefährdung für die Batterie-Verarbeitungsanlagen sowie die Umgebung darstellt. Daher soll das Entstehen von Fluorwasserstoff und fluororganischen Verbindungen verhindert werden.

Die Verdampfung der Elektrolyten ist demnach abhängig von Druck *und* Temperatur. Ist der Druck höher, ist auch eine höhere Temperatur für die Verdampfung erforderlich. Umgekehrt lässt ein niedrigerer Druck eine niedrigere Temperatur zu.

Einzig das erste Ausführungsbeispiel (siehe Abs. [0094] der Streitpatentschrift)) nennt lediglich einen Druck von 100 hPa, teilweise 50 hPa, und macht keine Angaben zur erforderlichen Temperatur, damit Elektrolyte verdampfen können.

Aus den jeweils oberen Grenzwerten für Druck und Temperatur gemäß Anspruch 1, nämlich höchstens 300 hPa und höchstens 80 °C, und gemäß Anspruch 8, der (wie oben ausgeführt) von höchstens 713 hPa („*Vakuum von zumindest 300 hPa*“) und höchstens 80 °C ausgeht, weiß die Fachperson jedoch nicht, wie beispielsweise bei einem niedrigeren Druck als 300 hPa bzw. 713 hPa die Temperatur zu wählen ist, damit die Elektrolyte verdampfen können und damit ein Trocknen erfolgen kann.

Die vermeintliche Erfindung ist daher nicht so ausreichend offenbart, dass die Fachperson sie im gesamten beanspruchten Bereich ausführen könnte. Daher liegt auch insofern der Nichtigkeitsgrund gemäß Art. II § 6 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 IntPatÜG vor und zwar sowohl für Anspruch 1, als auch für Anspruch 8 und die auf Anspruch 8 rückbezogenen Ansprüche 9, 10, 12 und 14.

**IX. Nichtigkeit der Ansprüche 1, 8, 9, 10, 12 und 14 wegen mangelnder Neuheit ggü. nachveröffentlichtem Stand der Technik nach Art. 54 (3) EPÜ**

Die Druckschrift

**D1 (WO 2016/174156 A1)**

wurde am 3. November 2016 veröffentlicht, beansprucht jedoch die Priorität vom 28. April 2015, die vor der Priorität des Streitpatents vom 20. Oktober 2016 liegt, so dass D1 für die Neuheit relevanten Stand der Technik nach Art. 54 (3) i.V.m. Art. 89 EPÜ bildet.

Die Anmeldung gemäß D1 wurde dem Europäischen Patentamt gemäß Art. 153 (3) und (4) EPÜ in einer seiner Amtssprachen (deutsch) zugeleitet und die Anmelderin hat die Anmeldegebühr nach Regel 159 (1) c) EPÜ entrichtet, wie sich aus der späteren Erteilung zum europäischen Patentschrift

**D2 (EP 3 289 627 B1)**

ergibt (deren zugehörige Offenlegungsschrift D1 ist).

Im Hinblick auf Art. 89 EPÜ fügen wir als

**D3 (Prioritätsbeleg DE 10 2015 207 843.4)**

den Prioritätsbeleg zu D1 bei, der eine Wiedergabe der deutschen Prioritätsanmeldung DE 10 2015 207 843.4 ist. Alle relevanten nachfolgend von D1 herangezogenen Textstellen und Zeichnungen sind in D3 enthalten, so dass gemäß Art. 89 EPÜ der Prioritätstag vom 28. April 2015 als Anmeldetag der D1 für die Anwendung von Art. 54 (3) EPÜ gilt.

Die Erfordernisse nach Regel 165 EPÜ sind damit erfüllt. D1 gilt damit als Stand der Technik nach Art. 54 (3) i.V.m. Art. 89 EPÜ.

D1 zeigt identische Figuren 1 bis 3 wie das Streitpatent. Wie oben ausgeführt, gibt die Streitpatentschrift an, dass Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Verfahren und die Figuren 2 und 3 erfindungsgemäße Batterie-Verarbeitungsanlagen zeigen.

## **1. Anspruch 1**

D1 zeigt alle Merkmale von Anspruch 1. Im Einzelnen zeigt D1 ein

*„Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)“*

wie sich aus D1, S. 1, Z. 4-6, ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*,

wie sich aus D1, S. 1, Z. 6/7, ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(b) Trocknen bei höchstens 80 °C“*,

wie sich aus D1, S. 4, Z. 23-33, sowie S. 8, Z. 12, ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist,“*,

wie sich aus D1, S. 4, Z. 23-33, sowie S. 2, Z. 13-21, Anspruch 1, insb. Merkmal (d), und Anspruch 7, insb. Merkmal (d), ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“*.

a) D1, S. 15, Z. 21/22, umfasst eine Alternative zum Abfüllen in einem Transportbehälter, so dass das Merkmal (d) zur Abgrenzung nicht taugt. Dort offenbart D1 die Möglichkeit, *„dass alternativ zum Transportbehälter eine vakuumverschweißte Folie, beispielsweise eine Aluminiumverbundfolie, gewählt wird“*. Bereits in dieser Alternative zeigt D1 demnach auch das Merkmal (d), wonach *das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird*.

b) Fig. 1 von D1 beschriftet die mit der Bezugsziffer 46 versehene Komponente mit *„Verpackung / Behälter“*.

D.h., die Komponente 46 kann demnach allgemein eine Verpackung oder ein Behälter sein. Eine Verpackung oder ein Behälter sind nicht notwendigerweise ein Transportbehälter. Beispielsweise bezeichnet eine Verpackung oder ein Behälter auch eine einfache Lagerverpackung oder einen einfachen Lagerbehälter, die/der nicht zum Transport vorgesehen sind.

Der Fachmann weiß, dass die Abfüllung in eine/einen Verpackung / Behälter 46 nicht notwendigerweise eine Abfüllung in einen Transportbehälter darstellt.

Selbst wenn anzunehmen wäre, dass Fig. 1 eine Abfüllung des Zerkleinerungsguts in eine/einen Verpackung / Behälter 46 notwendigerweise voraussetzt (was, wie nachfolgend ausgeführt, jedoch nicht vorauszusetzen ist), entnimmt der Fachmann Fig. 1, dass die Verpackung bzw. der Behälter 46 kein Transportbehälter sein muss.

Damit zeigt D1 (auch) die Abfüllung in eine einfache Verpackung bzw. einen einfachen Behälter, also, dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen *nicht* in einen Transportbehälter abgefüllt wird.

Anspruch 1 ist daher nicht neu gegenüber D1.

c) Überdies ergibt die obige Auslegung des Merkmals (d) von Anspruch 8 folgendes: Gemäß Abs. [0090], [0091] und [0100] der Streitpatentschrift zeigt Fig. 1 nämlich ein *Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens* und Fig. 2 einen *Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Batterie-Verarbeitungsanlage*.

Fig. 1 von D1 zeigt genau wie Fig. 1 der Streitpatentschrift eine Zerkleinerungseinheit 18, über die Zerkleinerungsgut 24 in eine Trockenvorrichtung 26 gelangt. Ein Pfeil unterhalb der Trockenvorrichtung weist auf eine Abfüllvorrichtung 44. Der Pfeil ist mit der Bezugsziffer 42 versehen, welche gemäß der Bezugszeichenliste sowohl von D1 als auch der Streitpatentschrift inaktiviertes Zerkleinerungsgut bezeichnet. Unterhalb der Abfülleinrichtung 44 weist ein weiterer Pfeil auf eine Verpackung bzw. einen (Transport)-Behälter 46. An beiden Pfeilen findet sich der Hinweis „Getrocknete Batteriefragmente“.

Fig. 2 von D1 zeigt – genau wie Fig. 2 der Streitpatentschrift – ebenfalls eine Zerkleinerungseinheit 18, einen ersten Förderer 56 zu einer Trockenvorrichtung 26 und einen zweiten Förderer 58 zu einer Abfüllvorrichtung 44 mit einer Verpackung bzw. einem (Transport)-Behälter 46, der in aktives Zerkleinerungsgut 42 enthält.

Wie oben im Abschnitt zur Auslegung ausgeführt, nimmt der Fachmann, um Merkmal (d) von Anspruch 1 des Streitpatents widerspruchsfrei zu dessen (erfindungsgemäßen) Figuren 1 und 2 auszulegen, an, dass das Vorhandensein einer Abfüllvorrichtung und eines (Transport-)Behälters nicht etwa ausschließt, dass *„das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt“* wird, sondern einschließt, dass *„das inaktivierte Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt“* wird.

Mit diesem Verständnis entnimmt der Fachmann den Figuren 1 und 2 von D1 – die identisch in D1 sowie der Streitpatentschrift enthalten sind – auch das Merkmal (d) von Anspruch 1 des Streitpatents.

Anspruch 1 ist daher nicht neu gegenüber D1.

## 2. Anspruch 8

D1 zeigt auch alle Merkmale von Anspruch 8. Im Einzelnen zeigt D1 eine

*„Batterie-Verarbeitungsanlage zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien“*

wie sich aus D1, S. 1, Z. 11-13, ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(a) eine Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), so-  
dass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*

wie sich aus D1, S. 1, Z. 13/14, S. 13, Z. 27-33, Figuren 1 und 2, Zerkleinerungseinheit 18 ergibt.

D1 zeigt ferner

*„(b) eine Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26)  
zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24)“*

wie sich aus D1, S. 14, Z. 7/8, Figuren 1 und 2, Trockenvorrichtung 26 ergibt.

D1 zeigt ferner

„(c) eine Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,“

wie sich aus D1, S. 11, Z. 30-32, S. 14, Z. 13-15, S. 20, Z. 31-33, Fig. 1, Vakuumanlage 29, ergibt.

D1 zeigt ferner, dass

„(d) die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist,“

wie sich aus D1, S. 4, Z. 23-33, sowie S. 8, Z. 12, ergibt.

D1 zeigt ferner, dass

„(e) die Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“

wie sich aus D1, S. 4, Z. 26/27, ergibt.

D1 zeigt ferner, dass

„(f) in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist“,

wie sich aus D1, Fig. 1, in Form der Abfüllvorrichtung 44, die getrocknete Batteriefragmente (Partikel) in die/den Verpackung / Behälter 46 abgefüllt bzw. abscheidet.

Wie oben im Zusammenhang mit der Auslegung von Anspruch 8, Merkmal (f), ausgeführt, ergibt sich aus der fehlenden Verwendung des Begriffs „Partikelabscheider“ in der Beschreibung des Streitpatents und der Verwendung des Begriffs „Partikel“ in Abs. [0020] der Streitpatentschrift, dass Partikel im Sinne des Streitpatents (zumindest auch) Batteriefragmente sind, die beim Zerkleinern anfallen und im Zerkleinerungsgut enthalten sind. Diese Partikel (getrockneten Batteriefragmente) werden, wie sich aus D1, Fig. 1, links unten, ergibt, mittels Abfüllvorrichtung 44 in die Verpackung / den Behälter 46 abgeschieden.

Die Abfüllvorrichtung 44 stellt daher einen Partikelabscheider dar.

Sie ist auch in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung 26 und dem Kondensator 34 angeordnet.

Damit zeigt D1 auch das Merkmal (f) von Anspruch 8 des Streitpatents.

Anspruch 8 ist daher nicht neu gegenüber D1.

### 3. Anspruch 9

D1 zeigt auch das Merkmal von Anspruch 9, wonach

*„die Zerkleinerungseinheit (18) in der Trockenvorrichtung angeordnet ist“.*

a) Zum einen entnimmt der Fachmann D1, S. 13, Z. 27-31, dass die Zerkleinerungseinheit 18 beispielsweise eine Rotorschere oder eine Schneidmühle mit einem oder mehreren Rotoren umfasst.

Dem Fachmann ist geläufig, dass durch eine derartige Zerkleinerungseinheit mit rotierenden schneidenden Elementen Wärmeenergie in das Zerkleinerungsgut eingetragen wird, wodurch sich das Zerkleinerungsgut erwärmt. Die Erwärmung trägt dazu bei, dass die enthaltenen flüssigen Bestandteile trocknen.

Die Zerkleinerungseinheit kann daher ebenfalls als eine Trockenvorrichtung betrachtet werden. Somit zeigt D1 zwei Trockenvorrichtungen, nämlich in Form der Zerkleinerungseinheit 18 und der Trockenvorrichtung 26, die als gemeinsame Trockenvorrichtung aufgefasst werden können. In dieser gemeinsamen Trockenvorrichtung ist die Zerkleinerungseinheit 18 angeordnet, so wie dies Anspruch 9 vorsieht.

D1 zeigt ferner, dass das Öffnen des Überdruckventils der Batteriezelle durch Unterdruck sowie das anschließende Trocknen der darüber hinaus mechanisch unzerkleinerten Zelle auch eine Ausprägungsform der Erfindung ist. D1, S. 3, Z. 28, bis S. 4, Z. 9, führt aus:

„Günstig ist, wenn das Trocknen nach dem Zerkleinern der Batterien erfolgt. Zwar ist es möglich und stellt eine Ausführungsform der Erfindung dar, dass die Batterien im unzerkleinerten Zustand einem Vakuum ausgesetzt werden,

sodass zumindest Teile des Elektrolyten verdampfen, wobei das entstehende Gas entweder durch ein Sicherheitsventil im Akkumulator entweicht oder die Batterie durch die Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck zerstört wird, sodass verdampfender Elektrolyt austreten kann. Da der Elektrolyt zumeist zwischen eng gewickelten oder gestapelten und verpressten Schichten aus Elektroden und Separator und in deren Poren vorliegt und mit anderen Bestandteilen der Batterien verbunden vorliegt, kann dieses Vorgehen jedoch zeitintensiv sein. Es ist daher oft günstiger und stellt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar, dass die Batterien mechanisch zerkleinert werden, beispielsweise durch Schneiden, Scheren, Pralleinwirkung, Zertrennen und/oder Quetschen. So steht für den Stoffübergang in die Gasphase eine größere Grenzfläche zur Verfügung.“

Dabei ist das Öffnen des Überdruckventils eine Form des Zerkleinerns, da die Batteriezelle dabei in der Form geöffnet wird, dass Elektrolytdampf entfernt werden kann. Während des Öffnens durch Unterdruck (der Zerkleinerung) befindet sich die Batteriezelle bereits im Vakuum, also befindet sie sich auch in der Trocknungsvorrichtung. Das Zerkleinern findet in der Trocknungsvorrichtung statt. Somit ist das Merkmal offenbart.

D1 sind daher auch Anspruch 9 vorweg der somit nicht neu ist.

b) Zum anderen sieht D1, Anspruch 9, vor, dass die Zerkleinerungseinheit und die Trockenvorrichtung in einem gemeinsamen Standard-Container 54 angeordnet sind. Entsprechendes beschreibt D1, S. 10, Z. 31-33, sowie S. 15, Z. 32, bis S. 16, Z. 2. D.h. D1 schlägt eine Integration der Zerkleinerungseinheit 18 und der Trockenvorrichtung 26 in einen Container vor, der als gemeinsame Trockenvorrichtung aufgefasst werden kann. In dieser gemeinsame Trockenvorrichtung ist die Zerkleinerungseinheit 18 angeordnet, so wie dies Anspruch 9 des Streitpatents vorsieht.

Auch aus diesem Grund nimmt D1 Anspruch 9 vorweg, der somit nicht neu ist.

#### 4. Anspruch 10

D1 zeigt auch das Merkmal von Anspruch 10. Im Einzelnen zeigt D1

*„einen Kondensator zum Kondensieren von aus dem Trockner abgesaugtem gasförmigem Elektrolyten“,*

wie sich aus D1, S. 8, Z. 16-27, S. 14, Z. 31, bis S. 15, Z. 5, Fig. 1, Kondensator 34, ergibt.

D1 zeigt ferner, dass

*„in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und der zumindest einen Pumpe ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

wie sich aus D1, Fig. 1, Trockenvorrichtung 26, Vakuumpumpe 30, Abfüllvorrichtung 44, ergibt.

- a) Fig. 1 zeigt, dass in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung 26 und der Vakuumpumpe 30 ein Partikelabscheider in Form der Abfüllvorrichtung 44 (siehe hierzu die obigen Ausführungen zu Anspruch 8, Merkmal (f) gegenüber D1) angeordnet ist.
- b) Sofern der unbestimmte Artikel „ein“ vor dem Begriff „Partikelabscheider“ als „ein weiterer Partikelabscheider“ verstanden werden sollte, stellt die Gasreinigungsvorrichtung 32 mit Kondensator 34 und Filter 36 einen solchen weiteren Partikelabscheider dar. Denn in der Gasreinigungsvorrichtung 32 findet im Filter 36 sowie im Kondensatbehälter 38 eine Partikelabscheidung statt. Entsprechende Ausführungen finden sich in D1, S. 8, Z. 29, bis S. 9, Z. 6, sowie S. 14, Z. 31, bis S. 15, Z. 5.

Anspruch 10 ist daher nicht neu gegenüber D1.

#### 5. Anspruch 12

D1 zeigt auch das Merkmal von Anspruch 10. Im Einzelnen zeigt D1 eine

*„eine Schleuse, die vor der Zerkleinerungseinheit (18) zum Zuführen der Batterien (10) angeordnet ist“,*

wie sich aus D1, S. 13, Z. 1/2, S. 14, Z. 8-11, Z. 5, Fig. 1, Schleuse 28, ergibt.

D1 zeigt eine Schleuse 28 die zwischen der Zerkleinerungseinheit 18 und der Trockenvorrichtung 26 angeordnet ist.

Die Schleuse 28 ist entgegen der Materialflussrichtung vor der Zerkleinerungseinheit 18 angeordnet. Anspruch 12 sagt – im Gegensatz zu den Ansprüchen 8 (Merkmal (f)) und 10, in denen eine Betrachtung „in Materialflussrichtung“ erfolgt – jedoch nichts über die Richtung aus. D.h. die beanspruchte Schleuse kann insbesondere in Materialflussrichtung oder entgegen der Materialflussrichtung angeordnet sein.

Daher stellt die in D1, Fig. 1, gezeigte Schleuse 28 eine Schleuse im Sinne von Anspruch 12 dar.

Anspruch 12 ist daher nicht neu gegenüber D1.

## **6. Anspruch 14**

D1 zeigt auch das Merkmal von Anspruch 14, wonach

*„Trockenvorrichtung zumindest eine trockenlaufende Vakuumpumpe aufweist“.*

D1, Fig. 1, zeigt die Vakuumpumpe 30 ohne Flüssigkeit. Der Fachmann geht daher von einer trockenlaufenden Vakuumpumpe aus.

Damit nimmt D1 Anspruch 14 vorweg, der somit nicht neu ist.

## **X. Nichtigkeit der Ansprüche 1, 8, 9, 10, 12 und 14 wegen mangelnder Patentfähigkeit ggü. vorveröffentlichtem Stand der Technik**

### **1. Anspruch 1**

#### **a) Mangelnde Neuheit gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1)**

Anspruch 1 ist nicht neu gegenüber

**D4 (US 2016/0049699 A1).**

D4 zeigt alle Merkmale von Anspruch 1. Im Einzelnen zeigt D4 ein  
„Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)“  
wie sich aus D4, Abs. [0031] und [0071] ergibt, wo u.a. ausgeführt wird:

“[0031] In this processing method, in order to take the electrolyte solution out of the lithium ion battery safely, after the used lithium ion battery is discharged, ...”

“[0071] The large-sized battery cell for an automobile (the lithium ion battery, 1.66 kg) was discharged, the packaging sheet was peeled off, the safety valve was opened,...”

D4 zeigt ferner

„(a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird“,

wie sich aus D4, Abs. [0025], ergibt, wo ausgeführt wird:

“[0025] [11] The method for processing a fluorine-containing electrolyte solution according to [10] described above, in which a safety valve of the used lithium ion battery is opened, the pipe passage is connected to the opening, and the volatile component of the electrolyte solution is gasified by heating the battery under reduced pressure.”

Wie im obigen Abschnitt zur Auslegung von Anspruch 1, Merkmal (a), unter Verweis auf Abs. [0022] der Streitpatentschrift ausgeführt, soll gemäß dem Streitpatent nicht nur ein mechanisches Zerkleinern der Batterien erfasst sein, sondern unter Zerkleinern der Batterien auch die Zerstörung einer Batterie durch Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck und dadurch austretender verdampfender Elektrolyt sowie bereits das Verdampfen von Teilen des Elektrolyten und das Entweichen des entstehenden Gases durch ein Sicherheitsventil als erfindungsgemäßes Zerkleinern verstanden werden.

Dies entspricht dem o.g. Vorgehen aus D4, Abs. [0025]. Daher zeigt D4 Merkmal (a) von Anspruch 1.

D4 zeigt ferner

„(b) *Trocknen bei höchstens 80 °C*“,

wie sich aus D4, Abs. [0034], [0035] und TABLE 1, ergibt, wo ausgeführt wird:

“[0034] Specifically, each electrolyte solution at 0°C., 10° C., 20° C., 80°C., and 150° C. under atmospheric pressure (101.3 kPa) is in a state of an atmospheric pressure conversion temperature shown in Table 1 under reduced pressure conditions of 15 kPa, 10 kPa, 5 kPa, 1 kPa, and 0.1 kPa. Accordingly, under the reduced pressure conditions which are selected, the electrolyte solution is heated such that the atmospheric pressure conversion temperature of the electrolyte solution, for example, is higher than or equal to 244°C., and thus it is possible to volatilize DMC, EMC, DEC, PC, EC, or the like.”

“[0035] For example, when the inside of the battery is depressurized to be 5 kPa and is heated at 80° C. to 150° C., the electrolyte solution is in a state of 170° C. to 251° C. at the atmospheric pressure conversion temperature, and thus DMC, EMC, DEC, PC, and EC included in the electrolyte Solution, and the thermally decomposed fluorine compound are able to be volatilized. Furthermore, the inside of the battery may be depressurized to be less than 5 kPa, for example, 1 kPa to 0.1 kPa and may be heated at 80°C. to 120° C.”

TABLE 1

| [Atmospheric Pressure Conversion Temperature] |                                      |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Actual<br>Tem-<br>perature                    | Pressure                             |         |         |         |         |         |
|                                               | Atmospheric<br>Pressure<br>101.3 kPa | 15 kPa  | 10 kPa  | 5 kPa   | 1 kPa   | 0.1 kPa |
| 0° C.                                         | 0° C.                                | 49° C.  | 58° C.  | 74° C.  | 108° C. | 152° C. |
| 10° C.                                        | 10° C.                               | 60° C.  | 70° C.  | 86° C.  | 120° C. | 166° C. |
| 20° C.                                        | 20° C.                               | 71° C.  | 81° C.  | 98° C.  | 134° C. | 180° C. |
| 80° C.                                        | 80° C.                               | 139° C. | 151° C. | 170° C. | 210° C. | 262° C. |
| 150° C.                                       | 150° C.                              | 217° C. | 230° C. | 251° C. | 297° C. | 354° C. |

D4 möchte auch EC (ethylene carbonate) mit 244 °C verdampfen. D4 benötigt dazu jedoch laut TABLE 1 (oder nach VDI-Wärmeatlas) bei 0.1 kPa (= 1hPa = 1 mbar) deutlich unter 80 °C.

Insbesondere, wenn mit dem Ziel des Inaktivierens durch Elektrolytzersetzung nur 1-3 Komponenten des Elektrolyts (bspw. DMC (dimethyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 90°C, EMC (ethyl methyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 109°C, DEC (diethyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 127 °C verdampft werden sollen (s. D4, Abs. [0030] und [0033]), so genügt bereits eine „Atmospheric Pressure Conversion Temperature“ von 127°C. In TABLE 1 (oder nach VDI-Wärmeatlas) ist abzulesen, dass dazu bei einem vorgeschlagenen Druck von 0.1 kPa (= 1hPa = 1 mbar) bereits Temperaturen < 0°C ausreichen.

Demnach erfolgt das Trocknen gemäß D4 bei höchstens 80 °C. Daher zeigt D4 Merkmal (b) von Anspruch 1.

D4 zeigt ferner

*„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist,“*

wie sich aus D4, Abs. [0022], [0056], [0057], [0066]-[0068], [0071] sowie den Ansprüchen 7, 14, 15 und 16, ergibt, wo u.a. ausgeführt wird:

"[0022] [8] The method for processing a fluorine-containing electrolyte Solution according to [1] described above, in which the electrolyte solution is heated at 80° C. to 150° C. under reduced pressure of less than or equal to 1 kPa, the volatile component is gasified, and the gasified gas is introduced to a dry processing step."

[Anm.: 1 kPa = 10 hPa = 10 mbar.]

[0056] The gasification gas is cooled by the cooler 16 up to reduced pressure of approximately 5 kPa. When the gasification gas is generated by heating the electrolyte solution in a depressurized State stronger than the reduced pressure, for example, in a depressurized state of 1 kPa and 0.1 kPa, the water cooling trap is not suitable because the pressure of the gasification gas is lower than the vapor pressure of water even when it is cooled to 10°C. by the cooler 16. In this case, the gasification gas is introduced to the dry processing step and is processed.

Das Trocknen erfolgt hier bei einem Druck ab 0,1 kPa = 1 hPa = 1 mbar.

"[0057] In contrast, when the electrolyte solution is heated and the volatile component is gasified in a depressurized state of 5 kPa to ordinary pressure, the pressure is higher than the vapor pressure of water when the gasification gas is cooled to be lower than or equal to 10° C. by the cooler 16. Therefore, the gasification gas is able to be introduced to the wet processing step and is able to be processed. Furthermore, the gasification gas may be introduced to a dry step."

Das Trocknen erfolgt hier bei einem Druck von 5 kPa = 50 hPa = 50 mbar.

Darüber hinaus offenbaren o.g. Abs. [0034] und [0035] und TABLE 1 jedoch weitere mögliche Druck-Temperatur-Kombinationen im Text und in der Tabelle zur "Atmospheric Pressure Conversion Temperature" bis hinunter zu 0,1 kPa = 1 hPa = 1 mbar.

Daher zeigt D4 den ersten Teil von Merkmal (c) von Anspruch 1, wonach „das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt“.

D4 zeigt auch den weiteren Teil von Merkmal (c) von Anspruch 1, wonach „das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“, wie sich aus D4, Abs. [0060], [0015], [0004], [0012], [0059] ergibt, wo u.a. ausgeführt wird:

“[0060]. In addition, according to the processing method of the present invention, since the electrolyte solution is gasified and obtained from the battery, it is possible to detoxify the battery without freezing or combustion at a high temperature. Therefore, it is possible to safely and efficiently perform material recycling in the subsequent stage.”

Hier wird offenbart, dass die Verfahrensführung der D4 der Inaktivierung dient.

“[0015] [1] A method for processing a fluorine-containing electrolyte solution including a volatile fluorine compound and an organic solvent, the method including a gasification step of gasifying a volatile component by heating the electrolyte solution under reduced pressure; a fluorine immobilization step of immobilizing the fluorine component included in the gasified gas as calcium fluoride by allowing the fluorine component to react with calcium; and an organic solvent component collection step of collecting an organic solvent component in the gasification gas.”

Hier wird offenbart, dass die Inaktivierung durch Gasification (Verdampfung, Trocknung) unter Unterdruck stattfindet.

Durch die Verfahrensführung der D4 wird der Elektrolyt durch Trocknung wirkungslos, d.h. im Sinne des Streitpatents inaktiviert. Dass dem getrockneten Gut im Anschluss durch weitere Erhitzung weiterer Fluor entzogen wird, ist für die Inaktivierung nicht relevant. Sie ist bereits durch das Trocknen der "organic solvents" erfüllt.

"[0004] An electrolyte solution used in the lithium ion battery or the like includes a fluorine compound which is an electrolyte (LiPF<sub>6</sub>, LiBF<sub>4</sub>, or the like) and a volatile organic solvent, and the organic solvent is a flammable substance which is mainly ester carbonates. In addition, when LiPF<sub>6</sub> reacts with water, LiPF<sub>6</sub> is hydrolyzed and generates toxic hydrogen fluoride. For this reason, a safe processing method is required."

"[0012] In the processing method of the related art, the processing method in which the lithium battery is demolished and crushed while being frozen requires refrigeration equipment, and thus it is difficult to perform this method. In addition, in the processing method in which the lithium battery is roasted, fluorine is processed as combustion gas. Therefore, fluorine cannot be recycled since it cannot be collected as fluorine component having high purity. In the processing method of collecting the electrolyte solution by using the organic solvent, it is difficult to process the collected electrolyte solution. As indicated above, the flammable organic solvent is included in the electrolyte solution, and the fluorine compound in the electrolyte solution reacts with water and generates toxic hydrogen fluoride, and thus safe processing is required."

Diese Stelle besagt klar: Es ist nicht das Ziel Fluorwasserstoff (HF) (undefiniert) freizusetzen; es ist auch hier das Ziel HF gerade nicht gemeinsam mit anderen Komponenten, mit denen es reagieren könnte, freizusetzen, da es dann die anderen Komponenten (die Elektrolytlösungsmittel) sowie auch die Fluorkomponenten verunreinigen würde. Die Lösungsmittel müssen hier also ganz besonders auch ohne Fluorfreisetzung zurückgewonnen werden, damit danach das reine Fluor zurückgewonnen werden kann. Dazu muss die Batterie auch insbesondere inaktiviert sein, was hier durch eine Kombination aus Entladung und Lösemittelverdampfung (Trocknung) passiert.

Aus D4, Abs. [0015] (s.o.) und [0059]

"[0059] Further, according to the processing method of the present invention, the organic solvent of the electrolyte solution is able to be collected and used as fuel or alternative fuel. Because fluorine is separated from the organic sol-

vent component collected by the processing method of the present invention, a harmful Substance Such as hydrogen fluoride is not generated at the time of using the collected organic Solvent component as fuel. Therefore, it is possible to safely use the organic solvent component."

folgt, dass sich die Abreaktion des Lösungsmittels mit Fluorwasserstoff verbietet. Vielmehr ist ein sequenzielles Vorgehen geboten.

Nach alledem zeigt D4 auch den weiteren Teil von Merkmal (c) von Anspruch 1, wonach *„das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“*.

D4 zeigt ferner

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“*,

da D4 keinen Transportbehälter und daher keine Abfüllung in einen Transportbehälter offenbart.

#### **b) Mangelnde Neuheit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

Anspruch 1 ist nicht neu gegenüber

**D5 (DE 10 2011 110 083 A1).**

D5 zeigt alle Merkmale von Anspruch 1. Im Einzelnen zeigt D5 ein

*„Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)“*

wie sich aus D5, Zusammenfassung sowie Abs. [0021], [0022] und [0034] bis [0039] ergibt.

D5 zeigt ferner

*„(a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*,

wie sich aus D5, Anspruch 1, Merkmal (a), insb. Abs. [0001] und [0034], und Fig. 1, insb. Bz. 12 „Zellenzerkleinerungsvorrichtung“, ergibt.

D5 zeigt ferner

„(b) Trocknen bei höchstens 80 °C“,  
wie sich aus D5, Abs. [0021], ergibt.

D5 offenbart ferner implizit, dass

„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“:

i) Zum Druck von höchstens 300 hPa:

Ein Vakuum zur Trocknung von leichtflüchtigen Elektrolyt-Lösungsmittel, wie DMC (Dimethylcarbonat) und EMC (Ethylmethylcarbonat), liegt denknotwendigerweise unter 300 hPa. Das erschließt sich die Fachperson aus dem Verlauf der Dampfdruckkurven. Die Fachperson wird zur Verdampfung einen Punkt wählen, in dem der Dampfdruck der zu verdampfenden Komponente über dem Umgebungsdruck liegt oder eben umgekehrt der Umgebungsdruck unter dem Dampfdruck. Berechnet die Fachperson den Dampfdruck mit der Antoine-Gleichung, so kommt sie bei 80 °C bei dem Leichtsieder DEC (Diethylcarbonat) auf einen Dampfdruck von 206 hPa, bei EMC auf 399 hPa. Bei 70 °C liegt der Dampfdruck von DEC bereits bei 139 hPa, von EMC bei 273 hPa. Bei 60 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 90 hPa, der Dampfdruck von EMC bei 182 hPa und der Dampfdruck von DMC bei 349 hPa.

Bei (den laut Klageschrift gemäß Anlage K1 auf Grund der zu verhindernden Fluorwasserstoff (HF)-Bildung zu bevorzugenden) 50 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 57 hPa, von EMC bei 118 hPa und von DMC bei 233 hPa (die Streitpatentschrift, Abs. [0012], [0027], [0034], [0054] und [0055], gibt ebenfalls an, Fluorwasserstoff verhindern zu wollen, so dass niedrige Temperaturen anzustreben sind).

D.h. aus der Tatsache, dass D5, Abs. [0021], eine Trocknungs-Temperatur von unter 80 °C angibt, entnimmt die Fachperson implizit, dass das Trocknen unter Vakuum bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt.

Demnach ist das Merkmal (c) insgesamt hinsichtlich des Druckes implizit von höchstens 300 hPa in D5 offenbart.

ii) Zum Teilmerkmal, dass „das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“:

D5, Abs. [0037],

„[0037] In Materialstromrichtung hinter dem Vortrockner 28 ist ein Abscheider 38 angeordnet, der einen Magnetabscheider und gegebenenfalls zusätzlich einen Wirbelstromabscheider umfasst. Das magnetische Material wird über eine Ableitung 40 abgezogen. Das nicht magnetische Material gelangt in einen Siebtrichter 42, beispielsweise einen Zickzacksiebtrichter. Der Siebtrichter 42 ist wie der Abscheider 38 optional und besonders dann vorteilhaft, wenn wie im vorliegenden Fall nur die Kathode der galvanischen Zellen weiterverwendet werden soll. Die Anoden werden ebenso wie gegebenenfalls vorliegende Pouchfolien abgezogen.“

und D5, Fig. 1, offenbaren, dass hinter dem Vortrockner 28 ein Magnetabscheider 38, und ggf. ein Wirbelstromabscheider, und ein Zick-Zack-Siebtrichter 42 angeordnet sind. Im Gegensatz zu den Prozessschritten der Zerkleinerung und Vortrocknung ist hier keine Inertisierung oder Evakuierung offenbart. Evakuierung oder Inertisierung von kontinuierlichen Magnetabscheidern, Wirbelstromabscheidern oder Zick-Zack-Siebtrichtern, wäre sehr ungewöhnlich. Ein Zick-Zack-Siebtrichter braucht größere Gasströme, um seine Trennaufgabe wahrzunehmen. Die Praxis zeigt, dass Zick-Zack-Siebtrichter so gut wie immer mit dem Strömungsmedium Luft arbeiten. Eine explosive Atmosphäre würde der Fachmann hier nicht tolerieren. Daher muss das Zerkleinerungsgut sehr trocken und damit auch elektrochemisch inaktiv sein.

Im Übrigen verweisen wir auf die obigen Ausführungen zur Auslegung von Anspruch 1, Merkmal (c), wonach Abs. [0041] der Streitpatentschrift das Teilmerkmal, wonach eine elektrochemische Reaktion unmöglich sein soll, relativiert und daher in dem Sinne zu verstehen ist, „dass eine elektrochemische Reaktion in guter Näherung nicht mehr möglich ist“. D.h., dass eine elektrochemische Reaktion im Sinne des Streitpatents noch in Grenzen möglich sein darf. Das Merkmal (c), wonach „das Zer-

*kleinerungsgut durch das Trocknen inaktiviert ist, so dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist*", ist demnach so auszulegen, dass eine elektrochemische Reaktion *lediglich reduziert* ist.

Nach alledem offenbart D5 Merkmal (c) implizit.

D5 zeigt ferner, dass

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“.*

D5, Abs. [0037] und Fig. 1 zeigen, dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen im Vortrockner 28 im Prozess weiterverarbeitet und daher nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird.

D5 zeigt daher auch das Merkmal (d).

Anspruch 1 ist daher nicht neu gegenüber D5.

**c) Mangelnde Neuheit gegenüber D6 (EP 0 794 587 A2)**

Anspruch 1 ist nicht neu gegenüber

**D6 (EP 0 794 587 A2).**

D6 zeigt alle Merkmale von Anspruch 1. Im Einzelnen zeigt D6 ein

*„Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)“*

wie sich aus D6, Sp. 1, Z. 7-12, und Sp. 5, Z. 14-31, ergibt.

D6 zeigt ferner

*„(a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*,

wie sich aus D6, Sp. 6, Z. 26-38, Sp. 17, Z. 49, bis Sp. 18, Z. 45, sowie Anspruch 17 i.V.m. Anspruch 1, ergibt.

D6 offenbart ferner

*„(b) Trocknen bei höchstens 80 °C“,*

da D6 ohne Heizelemente arbeitet, nur Kühlvorgänge beschreibt und die höchste prozessrelevante Temperatur mit 16 °C angegeben ist (D6, Sp. 6, Z. 26-38, und Sp. 17, Z. 3-11).

D6 offenbart ferner, dass

*„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“,*

wie sich aus D6, Sp. 6, Z. 20-38, und Sp. 28, Z. 20-24, ergibt, woraus die Fachperson folgert, dass zum Erreichen der Dampfdruck der Druck höchstens 300 hPa betragen kann. D6 beschreibt in Sp. 6, Z. 20-38, Sp. 13, Z. 24, bis Sp. 14, Z. 22 ferner, dass während eines Inaktivierungsvorgangs (DE 6, Anspruch 1: „decreasing the ionic conductivity“) die Batterie 100 in einen Behälter 111 verbracht wird, welcher anschließend evakuiert wird, wobei die Batterie 100 Elektrolytlösung durch die bei versiegelten Batterien 100 üblichen Überdruckventile 102 entzogen wird. Dieser Inaktivierungsvorgang erfolgt durch Trocknen im o.g. Sinne. Dieses Trocknen wird so lange durchgeführt, bis ein Elektrolytgehalt ausreichend klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist (siehe hierzu auch die obigen Ausführungen zur Auslegung von Merkmal (c) von Anspruch 1 zur Relativierung dieses Merkmals).

Wie sich ferner aus D6, Sp. 3, Z. 6-23, ergibt, zielt D6 darauf ab, Batterien recyclebar zu machen, indem die elektrochemische Aktivität reduziert wird, damit es während des Recyclings nicht zu Kurzschlüssen und damit zu durch erhöhte lokale Temperaturen aktivierte Reaktionen kommt.

D6 zeigt ferner, dass

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“.*

D6, z.B. Fig. 1 und 2, zeigen, dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen im Prozess weiterverarbeitet und daher nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird.

D6 zeigt daher auch das Merkmal (d).

Anspruch 1 ist daher nicht neu gegenüber D6.

**d) Mangelnde Neuheit gegenüber D7 (CN 102496752 A)**

Anspruch 1 ist nicht neu gegenüber

**D7 (CN 102496752 A).**

Eine Übersetzung von D7 ist als

**D7A (Übersetzung von D7)**

beigefügt.

D7 zeigt alle Merkmale von Anspruch 1. Im Einzelnen zeigt D7 ein

*„Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)“*

wie sich aus D7A, Anspruch 1, ergibt.

D6 zeigt ferner

*„(a) Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird“,*

wie sich aus D7A, , Anspruch 1, Schritt 2, ergibt, wonach in einem Vorbereitungsschritt der Elektrolyt unter Schutzatmosphäre aus der Batterie entfernt wird. Da Merkmal (a) keine Angaben hinsichtlich der Zerkleinerungsart und des Zerkleinerungsgrades enthält, stellt auch das Öffnen der Batteriezelle zum Entfernen des Elektrolyten ein „Zerkleinern“ der Batterie im Sinne von Merkmal (a) dar.

Ergänzend verweisen wir auf die obigen Ausführungen zur Auslegung von Anspruch 1, Merkmal (a).

D7 offenbart ferner

*„(b) Trocknen bei höchstens 80 °C“,*

da eine Inaktivierung und Trocknung bei einer Temperatur zwischen 20 °C und 120 °C vorgesehen ist, wie sich aus D7A, Anspruch 1, Schritt 3, ergibt. Der Wert von 20 °C liegt unterhalb von 80 °C und liegt mithin im beanspruchten Temperaturbereich von „höchstens 80 °C“.

D7 offenbart ferner, dass

*„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt und das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist,“*,

da eine Inaktivierung und Trocknung unter Vakuum bei höchstens 20 kPa = 200 hPa vorgesehen ist, wie sich ebenfalls aus D7A, Anspruch 1, Schritt 3, ergibt.

D7 offenbart ferner das so lange getrocknet wird, bis der Elektrolytgehalt so klein ist, dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist, da dieser Verfahrensschritt durchgeführt wird, um eine Zersetzung und Nebenreaktionen zu verhindern, wie dies in D7A, Anspruch 1, Schritt 3, beschrieben ist.

D7 zeigt ferner, dass

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“*.

D7, Fig. 1, zeigt den Verfahrensablauf, bei dem bei Bezugsziffer 12 das Endprodukt vorliegt. In den vorangehenden Verfahrensschritten wird das Zerkleinerungsgut nicht in einen Transportbehälter abgefüllt.

D7 zeigt daher auch das Merkmal (d).

Anspruch 7 ist daher auch nicht neu gegenüber D7.

**e) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine) i.V.m. Fachwissen**

Der Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben LithoRec II des Zuwendungsempfängers Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft (Vorhabenbezeichnung: LithoRec II – Recycling von Lithium-Ionen Batterien)

**D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine)**

wurde von der Technischen Informationsbibliothek (TIB), Hannover, in elektronischer Form am 29.8.2016 und in gedruckter Form am 13.5.2016 akzessioniert. Mit dem

Tag der Akzessionierung ist die Möglichkeit gegeben, dass die Öffentlichkeit Zugang zu dieser Literatur hat. Dies ergibt sich aus der beigefügten Bestätigung der Technischen Informationsbibliothek (TIB), Hannover, vom 4.3.2024 gemäß

**D8-B (Bestätigung der TIB Hannover vom 4.3.2024).**

Anspruch 1 ist nicht erfinderisch gegenüber D8 i.V.m. allgemeinem Fachwissen.

D8 zeigt ein

„*Verfahren zum Behandeln gebrauchter Lithium-Batterien (10)*“

wie sich aus D8, S. 1, Vorhabenbezeichnung: „LithoRec II – Recycling von Lithium-Ionen Batterien“, ergibt.

D8 zeigt ferner

„(a) *Zerkleinern der Batterien (10), sodass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,*“

wie sich aus D8, S. 1, ergibt, wo ausgeführt wird:

„... „Sichere Zerkleinerung von Batteriezellen und Batteriesystemen“ eine Vorzerkleinerungs- sowie eine Aufschlusszerkleinerungsmaschine zu konzipieren, konstruieren und zu bauen und diese in der Pilotanlage in Betrieb zu nehmen.“

D8 zeigt im Hinblick auf das Merkmal

„(b) *Trocknen bei höchstens 80 °C*“,

gemäß S. 3, Abbildung 1, einen Trockner zur Vakuumtrocknung von Batteriefragmenten bei maximal 140°C.

Der Fachmann erkennt hieraus, dass die Temperatur beim Trocknen begrenzt werden soll. Es entspricht normalen fachmännischem Handeln, die Trocknungstemperatur möglichst niedrig zu halten, um einerseits Energie zu sparen und andererseits die Entstehung toxischer Verbindungen zu vermeiden bzw. zu mindern.

Die Begrenzung der Temperatur zum Trocknen auf höchstens 80 °C ist daher ausgehend von D8 naheliegend.

D8 zeigt im Hinblick auf das erste Teilmerkmal von Merkmal (c), wonach

„(c) das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt ...“, gemäß S. 3, Abbildung 1, einen Trockner zur Vakuumtrocknung und eine Vakuumpumpe zur Vakuumerzeugung sowie einen Vakuumschieber. Der Fachmann geht davon aus, dass Vakuumschieber zum Erreichen eines Vakuums von zumindest 300 mbar ausgebildet sind.

Da zudem gemäß die Druckbereichsgrenze von 300 hPa sehr großzügig gewählt ist, d.h. hoch ist, steht es im Belieben des Fachmanns, der eine Anlage mit einer Vakuumpumpe betreibt, einen Druck von 300 hPa oder weniger zu wählen.

Die Begrenzung des Drucks auf höchstens 300 hPa ist daher naheliegend.

D8 führt im Hinblick auf das weitere Teilmerkmal von Merkmal (c), wonach

„(c) ... das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, sodass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“,

auf S. 2 aus:

"Die partikulären Bestandteile sind hier noch durch Flüssigkeitsbrücken in Agglomeraten gebunden und stellen somit nur ein sehr geringes Gefährdungspotential dar. Ist der Elektrolyt aus den Fragmenten durch Trocknung entfernt, stellen die partikulären Beschichtungsbestandteile aufgrund ihrer potentiellen Staubexplosionsgefahr und ihrer Kanzerogenität die Risiken dar, gegen die bei der Auslegung der Prozesse Maßnahmen ergriffen werden."

Ein Sicherheitskonzept gegen die Gefahren, die sich aus den Bestandteilen des Elektrolyten ergeben, ist in der folgenden Abbildung 1 auf S. 3, oben, gezeigt, insbesondere durch den o.g. Trockner zur Vakuumtrocknung von Batteriefragmenten bei maximal 140°C.

D8, S. 4, führt weiter aus:

"Nach Vorzerkleinerung und Trocknung sind die Batteriefragmente von den Lösungsmitteln des Elektrolyten befreit. Durch die Entfernung der entzündli-

chen Bestandteile muss in den folgenden Prozessschritten nicht mehr unter inerten Bedingungen gearbeitet werden."

Mit dem Erreichen des Ziels des Explosionsschutzes durch Trocknung wird das Ziel der elektrochemischen Inaktivität der Leichtsieder automatisch miterreicht.

Damit ergibt sich Merkmal (c) aus D8.

D8 zeigt im Hinblick auf Merkmal (d)

*„(d) das inaktivierte Zerkleinerungsgut (42) nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird“*

in Abbildung 1 auf S. 3 ein "Gebinde zur Zwischenlagerung der trockenen Zellfragmente". D.h. dass das Zerkleinerungsgut nach dem Trocknen nicht in einen Transportbehälter abgefüllt wird.

Nach alledem ergibt sich Anspruch 1 in naheliegender Weise aus D8 unter Anwendung fachmännischen Handelns.

**f) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine) i.V.m. D4 (US 2016/0049699 A1)**

Anspruch 1 ist auch nicht erfinderisch gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine) i.V.m. D4 (US 2016/0049699 A1).

Sofern der Senat der obigen Auffassung nicht folgen sollte, dass das Festlegen einer Temperaturobergrenze von höchstens 80 °C und einer Druckobergrenze von höchstens 300 hPa im Belieben des Fachmanns liegen und rein fachmännisches Handeln darstellen, beruht Anspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit ausgehend von D8 in Kombination mit D4.

Für den Fall, dass der Senat dieses Merkmal als Unterscheidungsmerkmal im Hinblick auf D8 betrachten sollte, tragen wir vor, dass sich aus diesem Merkmal der Vorteil ergibt, dass die Trocknung des Elektrolyten optimiert wird.

Die objektive *Aufgabe* liegt dann in der *Optimierung der Trocknung*.

Gelöst wird diese Aufgabe jedoch bereits von D4:

D4 offenbart ein Vakuumtrocknen bei einem Druck von höchstens 50 hPa (vgl. D4, Abs. [0021], [0034] und [0035] wo „5 kPa“ genannt sind, was identisch mit 50 hPa ist). Dieses Vakuumtrocknen dient der Siedepunktserniedrigung. Der Temperaturbereich wird mit 80 °C bis 150 °C angegeben. Mit diesen Parametern soll das Elektrolyt aus einer Lithium-Batterie sicher entfernt werden.

Die Fachperson hatte auch Veranlassung, diese Lehre der D4 auf D8 anzuwenden: Gemäß D8, S. 3, sollen die beim Trocknen entstehenden Lösungsmitteldämpfe durch kondensiert im Kondensator entfernt werden. (D8, S. 3: „*Das bei der Öffnung der Batteriemodule freiwerdende Lösungsmittelgemisch wird kontinuierlich durch ein Gebläse (Z1) durch den Kondensator und anschließend durch eine Gaswäsche gefördert, um die Lösungsmittel zu entfernen.*“)

Die Fachperson wird bei der Optimierung der Trocknung von der Angabe dieser niedrigen Temperatur ausgehen und auf D4 stoßen, da dort ebenfalls die Entfernung des Elektrolytlösungsmittels verfolgt wird.

Die in D4 beschriebene Vakuumtrocknung fügt sich passend in die Lehre von D8 ein, da dort bereits das Erwärmen auf die Zersetzungstemperatur im nachfolgenden Verfahrensschritte unter Vakuum erfolgt.

D4 beschreibt eingehend die Siedepunktserniedrigung in Abhängigkeit des Drucks mit Werten unterhalb von 300 hPa (= 30 kPa) und einer Temperaturobergrenze von 80 °C bis 150 °C bzw. 80 °C bis 120 °C (vgl. D4, Abs. [0021], [0034] und [0035]).

Die Fachperson gelangt daher in naheliegender Weise ausgehend von D8 in Kombination mit D4 zum Gegenstand von Anspruch 1.

**g) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine) i.V.m. D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

Anspruch 1 ist auch nicht erfinderisch gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine) i.V.m. D5 (DE 10 2011 110 083 A1).

Sofern der Senat der obigen Auffassung nicht folgen sollte, dass das Festlegen einer Temperaturobergrenze von höchstens 80 °C und einer Druckobergrenze von höchstens 300 hPa im Belieben des Fachmanns liegen und rein fachmännisches Handeln darstellen, beruht Anspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit ausgehend von D8 in Kombination mit D5.

Für den Fall, dass der Senat dieses Merkmal als Unterscheidungsmerkmal im Hinblick auf D8 betrachten sollte, tragen wir vor, dass sich aus diesem Merkmal der Vorteil ergibt, dass die Trocknung des Elektrolyten optimiert wird.

Die objektive *Aufgabe* liegt dann in der *Optimierung der Trocknung*.

Eine Lösung dieser Aufgabe erhält der Fachmann aus D5.

D5, Abs. [0021] offenbart eine Trocknungstemperatur von unter 80 °C.

Ferner ergibt sich aus D5, dass der Druck beim Trocknen höchstens 300 hPa beträgt.

Wie bereits oben zu D5 ausgeführt, liegt ein Vakuum zur Trocknung von leichtflüchtigen Elektrolyt-Lösungsmitteln wie DMC (Dimethylcarbonat) und EMC (Ethylmethylcarbonat), notwendigerweise unter 300 hPa. Dies erschließt sich die Fachperson aus dem Verlauf der Dampfdruckkurven. Die Fachperson wird zur Verdampfung einen Punkt wählen, in dem der Dampfdruck der zu verdampfenden Komponente über dem Umgebungsdruck liegt oder eben umgekehrt der Umgebungsdruck unter dem Dampfdruck. Berechnet die Fachperson den Dampfdruck mit der Antoine-Gleichung, so kommt sie bei 80 °C bei dem Leichtsieder DEC (Diethylcarbonat) auf einen Dampfdruck von 206 hPa, bei EMC auf 399 hPa. Bei 70 °C liegt der Dampfdruck von

DEC bereits bei 139 hPa, von EMC bei 273 hPa. Bei 60 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 90 hPa, der Dampfdruck von EMC bei 182 hPa und der Dampfdruck von DMC bei 349 hPa.

Bei (den laut Klageschrift gemäß Anlage K1 auf Grund der zu verhindernden Fluorwasserstoff (HF)-Bildung zu bevorzugenden) 50 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 57 hPa, von EMC bei 118 hPa und von DMC bei 233 hPa (die Streitpatentschrift, Abs. [0012], [0027], [0034], [0054] und [0055], gibt ebenfalls an, Fluorwasserstoff verhindern zu wollen, so dass niedrige Temperaturen anzustreben sind).

D.h. aus der Tatsache, dass D5, Abs. [0021], eine Trocknungs-Temperatur von unter 80 °C angibt, entnimmt die Fachperson implizit, dass das Trocknen unter Vakuum bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt.

Demnach ergeben sich die Temperaturobergrenze von höchstens 80 °C (Merkmal (b)) und die Druckobergrenze von höchstens 300 hPa (erstes Teilmerkmal von Merkmal (c)) aus D5.

Insgesamt ergibt sich daher der Gegenstand von Anspruch 1 in naheliegender Weise aus D8 in Kombination mit D5.

## **2. Anspruch 8**

### **a) Mangelnde Neuheit gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1)**

Anspruch 8 ist nicht neu gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1). D4 zeigt alle Merkmale von Anspruch 8.

Im Einzelnen zeigt D4 eine

*„Batterie-Verarbeitungsanlage zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien“*

wie sich aus D4, Figuren 1-4, Absätze [0061] bis [0064], [0066] sowie [0031], ergibt.

D4 zeigt ferner

„(a) eine Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), so-  
dass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“

wie sich aus D4, Abs. [0025], ergibt. Wie bereits oben ausgeführt, ergibt sich aus Abs. [0022] der Streitpatentschrift, dass gemäß dem Streitpatent nicht nur ein mechanisches Zerkleinern der Batterien erfasst sein soll, sondern unter einem Zerkleinern der Batterien auch die Zerstörung einer Batterie durch Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck und dadurch austretender verdampfender Elektrolyt sowie bereits das Verdampfen von Teilen des Elektrolyten und das Entweichen des entstehenden Gases durch ein Sicherheitsventil als erfindungswesentliches Zerkleinern verstanden werden. Dies entspricht jedoch dem o.g. Vorgehen aus D4, Abs. [0025].

Daher zeigt D4, insb. Bz. 10 (battery), 11 (opening), 15 (heating equipment), Merkmal (a) von Anspruch 8.

D4 zeigt ferner

„(b) eine Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26)  
zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24)“

wie sich aus D4, Abs. [0060], ergibt, wo erläutert wird, dass die Batterieverarbeitung der Inaktivierung dient. In Abs. [0015] wird ausgeführt, dass die Inaktivierung durch Gasification (Verdampfung, Trocknung) unter Unterdruck stattfindet. Durch die in D4 beschriebene Vorgehensweise wird der Elektrolyt durch Trocknung wirkungslos, d.h. im Sinne des Streitpatents inaktiviert. Das dem getrockneten Gut im Anschluss durch weitere Erhitzung weiterer Fluor entzogen wird, ist für die Inaktivierung nicht relevant. Die Inaktivierung ist bereits durch das Trocknen der „organic solvents“ erfüllt.

Aus D4, Abs. [0004] und [0012] folgt: Es ist nicht das Ziel Fluorwasserstoff (HF) (undefiniert) freizusetzen; es ist auch hier das Ziel HF gerade nicht gemeinsam mit anderen Komponenten, mit denen es reagieren könnte, freizusetzen, da ist dann die anderen Komponenten (die Elektrolytlösungsmittel) sowie auch die Fluorkomponenten verunreinigen würde. Die Lösungsmittel müssen hier also ganz besonders auch ohne Fluorfreisetzung zurückgewonnen werden, damit danach das eine Fluor zurückgewonnen werden kann.

Aus D4, Abs. [0015] und [0059] folgt, dass sich die Abreaktion des Lösungsmittels mit Fluorwasserstoff verbietet. Ein sequenzielles Vorgehen ist geboten.

Nach alledem zeigen insbesondere die Figuren eine Inaktivierungsvorrichtung 10, 11, 15 in Form einer Trockenvorrichtung (battery 10, opening 11, heating equipment 15) um Inaktivieren des Zerkleinerungsguts im Sinne von Merkmal (b) von Anspruch 8.

D4 zeigt ferner

*„(c) eine Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,“*

wie sich aus D4, Abs. [0077] und Fig. 1-4, „vacuum pump 13“, [0041], [0047] sowie [0066] bis [0071] ergibt.

D4 zeigt ferner, dass

*„(d) die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist,“*

wie sich aus D4, Abs. [0074], [0079] und Figuren 1-4, „battery 10“, „heating equipment 14“, Abs. [0034], [0035] und TABLE 1, ergibt. Wie oben im Abschnitt „Anspruch 1 – Mangelnde Neuheit gegenüber D4“ zu Merkmal (b) ausgeführt, möchte auch EC (ethylene carbonate) mit 244 °C verdampft werden. D4 benötigt dazu jedoch laut TABLE 1 (oder nach VDI-Wärmeatlas) bei 0.1 kPa (= 1hPa = 1 mbar) deutlich unter 80 °C.

Insbesondere, wenn mit dem Ziel des Inaktivierens durch Elektrolytzersetzung nur 1-3 Komponenten des Elektrolyts (bspw. DMC (dimethyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 90°C, EMC (ethyl methyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 109°C, DEC (diethyl carbonate) mit einem Siedepunkt von 127 °C verdampft werden sollen (s. D4, Abs. [0030] und [0033]), so genügt bereits eine „Atmospheric Pressure Conversion Temperature“ von 127°C. In TABLE 1 (oder nach VDI-Wärmeatlas) ist abzulesen, dass dazu bei einem vorgeschlagenen Druck von 0.1 kPa (= 1hPa = 1 mbar) bereits Temperaturen < 0°C ausreichen.

Demnach erfolgt das Trocknen gemäß D4 bei höchstens 80 °C, so dass die Trockenvorrichtung 10, 11, 15 dementsprechend ausgebildet ist. Daher zeigt D4 Merkmal (d) von Anspruch 8.

D4 zeigt ferner, dass

*„(e) die Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*

wie sich aus D4, Abs. [0022], [0056], [0057], [0066] bis [0068], [0071] und den Ansprüchen 7, 14, 15 und 16, ergibt, wie oben im Abschnitt „Anspruch 1 – Mangelnde Neuheit gegenüber D4“ zu Merkmal (c) ausgeführt. Das Trocknen erfolgte demnach bei einem Druck von 5 kPa = 50 hPa bzw. 0,1 kPa = 1 hPa. Demnach wird ein Vakuum (Unterdruck im Sinne von Differenzdruck gegenüber Normaldruck) von zumindest 300 hPa in der Trockenvorrichtung 10, 11, 15 erzeugt.

D4 zeigt ferner, dass

*„(f) in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

wie sich aus D4, Abs. [0020] und [0053] und Fig. 4 „Ca FILLING LAYER“ ergibt, wo ausgeführt wird:

*“[0020] The method for processing a fluorine-containing electrolyte solution according to 1 or 2 described above, in which the gas in which the volatile component of the electrolyte solution is gasified is introduced to a dry processing step, and in the dry processing step, the gasification gas passes through a filling layer of the calcium compound, fluorine in the gas reacts with calcium, calcium fluoride is generated, the gas passing through the filling layer is condensed, and the organic solvent component is collected.”*

*“[0053] A dry processing step is illustrated in FIG. 4. As illustrated, the gasification gas passes through a filling layer of the calcium compound, fluorine in the gas reacts with calcium, and thus calcium fluoride is generated. This calcium fluoride is extracted from the filling layer, and the filling layer is filled with a new calcium compound and is used. Meanwhile, the gas passing through the filling layers introduced to a condensation trap, and the organic solvent com-*

ponent is collected. A plurality of filling layers of the calcium compound may be disposed in series or in parallel, or may be disposed by combining both dispositions in series and in parallel."

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, dass in „Ca FILLING LAYER“ gem. Fig. 4 Partikel abgeschieden werden. Das Streitpatent versteht unter „Partikel“ im Übrigen nicht nur Batteriefragmente, die im Zerkleinerungsgut enthalten sind (s.o. Abschnitt zur Auslegung von Anspruch 8, Merkmal (f)), sondern auch gemäß Streitpatentschrift, Abs. [0079], Partikel mit einem Durchmesser von zumindest 0,1 Mikrometer, also sehr kleine Partikel.

Schließlich ist es Industriestandard vor Vakuumpumpen Partikelabscheider anzuordnen. Der Fachmann liest daher einen Partikelabscheider mit, wenn, wie in D4, eine Vakuumpumpe gezeigt ist.

Nach alledem offenbart D4 alle Merkmale von Anspruch 8, dem somit nicht neu gegenüber D4 ist.

#### **b) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

Anspruch 8 ist nicht erfinderisch gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1).

D5 zeigt eine

*„Batterie-Verarbeitungsanlage zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien“*

wie sich aus D5, Fig. 1, Aktivmaterial-Separationsanlage 10, Abs. [0002], [0034] und Anspruch 10, ergibt.

D5 zeigt ferner

*„(a) eine Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), so dass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*

wie sich aus D5, Fig. 1, Zellenzerkleinerungsvorrichtung 12, Abs. [0002], [0034] und Anspruch 10, insbesondere Merkmal (a), ergibt.

D5 zeigt ferner

„(b) eine Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26) zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24)“.

Wie oben im Abschnitt „Anspruch 1 – Mangelnde Neuheit gegenüber D5“ zum zweiten Teilmerkmal vom Merkmal (c) von Anspruch 1 „dass das Zerkleinerungsgut (24) durch das Trocknen inaktiviert ist, so dass eine elektrochemische Reaktion unmöglich ist“ unter Bezugnahme auf Abs. [0037] und Fig. 1 von D5 ausgeführt, offenbart D5, dass hinter dem Vortrockner 28 ein Magnetabscheider 38 (und ggf. ein Wirbelstromabscheider) und ein Zick-Zack-Sichter 42 angeordnet sind.

Im Gegensatz zu den Prozessschritten der Zerkleinerung und Vortrocknung ist hier aber keine Inertisierung oder Evakuierung offenbart. Evakuierung oder Inertisierung von kontinuierlichen Magnetabscheidern, Wirbelstromabscheidern oder Zick-Zack-Sichtern, wäre sehr ungewöhnlich. Ein Zick-Zack-Sichter braucht größere Gasströme, um seine Trennaufgabe wahrzunehmen. Die Praxis zeigt, dass Zick-Zack-Sichter so gut wie immer mit dem Strömungsmedium Luft arbeiten. Eine explosive Atmosphäre würde der Fachmann nicht tolerieren.

Damit muss das Zerkleinerungsgut sehr trocken und damit auch elektrochemisch inaktiv sein.

Die Trocknung erfolgt im Vortrockner 28, der somit nicht nur in eine Trockenvorrichtung, sondern auch eine Inaktivierungsvorrichtung darstellt.

D5 zeigt daher auch das Merkmal (b).

Im Hinblick auf das Merkmal (c)

„(c) eine Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,“

offenbart D5, Abs. [0012], Anspruch 1, Merkmal (a), sowie die Zusammenfassung, dass das Trocknen (unter Inertgas oder) im Vakuum erfolgt.

Diese Offenbarung von D5 legt dem Fachmann nahe, den Vortrockner 28 gemäß D5 mit einer Vakuumanlage zu verbinden, um ein Vakuum im Vortrockner 28 zu erzeugen.

D5 zeigt ferner, dass

*„(d) die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist,“*

wie sich aus D5, Abs. [0021], ergibt.

Im Hinblick auf das Merkmal (e)

*„(e) die Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*

ergibt sich aus D5, wie oben im Abschnitt „Anspruch 1 – Mangelnde Neuheit gegenüber D5“ zum ersten Teilmerkmal vom Merkmal (c) von Anspruch 1 *„dass das Trocknen bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt“* ausgeführt:

Ein Vakuum zur Trocknung von leichtflüchtigen Elektrolyt-Lösungsmittel, wie DMC (Dimethylcarbonat) und EMC (Ethylmethylcarbonat), liegt denknotwendigerweise unter 300 hPa. Das erschließt sich die Fachperson aus dem Verlauf der Dampfdruckkurven. Die Fachperson wird zur Verdampfung einen Punkt wählen, in dem der Dampfdruck der zu verdampfenden Komponente über dem Umgebungsdruck liegt oder eben umgekehrt der Umgebungsdruck unter dem Dampfdruck. Berechnet die Fachperson den Dampfdruck mit der Antoine-Gleichung, so kommt sie bei 80 °C bei dem Leichtsieder DEC (Diethylcarbonat) auf einen Dampfdruck von 206 hPa, bei EMC auf 399 hPa. Bei 70 °C liegt der Dampfdruck von DEC bereits bei 139 hPa, von EMC bei 273 hPa. Bei 60 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 90 hPa, der Dampfdruck von EMC bei 182 hPa und der Dampfdruck von DMC bei 349 hPa.

Bei (den laut Klageschrift gemäß Anlage K1 auf Grund der zu verhindernden Fluorwasserstoff (HF)-Bildung zu bevorzugenden) 50 °C liegt der Dampfdruck von DEC bei 57 hPa, von EMC bei 118 hPa und von DMC bei 233 hPa (die Streitpatentschrift, Abs. [0012], [0027], [0034], [0054] und [0055], gibt ebenfalls an, Fluorwasserstoff verhindern zu wollen, so dass niedrige Temperaturen anzustreben sind).

D.h. aus der Tatsache, dass D5, Abs. [0021], eine Trocknungs-Temperatur von unter 80 °C angibt, entnimmt die Fachperson implizit, dass das Trocknen unter Vakuum bei einem Druck von höchstens 300 hPa erfolgt.

Die Offenbarung von D5 legt dem daher Fachmann nahe, den o.g. Vortrockner 28 gemäß D5 – d.h. die Trockenvorrichtung im Sinne dieses Anspruchsmerkmals des Streitpatents – nicht nur mit einer Vakuumanlage zu verbinden, um ein Vakuum im Vortrockner 28 zu erzeugen, sondern auch zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa auszubilden.

Im Hinblick auf das Merkmal (f)

*„(f) in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

ergibt sich aus D5, Abs. [0021], [0025] und Anspruch 5, dass die Elektrolytlösungsmittel zurückgewonnen werden sollen. Daraus schließt der Fachmann, dass er einen Staubfilter – d.h. einen Partikelabscheider – vor dem Kondensator 34 anordnen muss, da die Lösungsmittel sonst verunreinigt würden. Dies führt den Fachmann direkt dazu, in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung (Vortrockner 28) und dem Kondensator (34) einen Partikelabscheider anzuordnen.

Nach alledem ergibt sich Anspruch 8 in naheliegender Weise aus D5.

**c) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine)**

Anspruch 8 ist nicht erfinderisch gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine).

D8 zeigt eine

*„Batterie-Verarbeitungsanlage zum Behandeln von Batterien, insbesondere gebrauchten Lithium-Batterien“*

wie sich aus D8, S. 1, Vorhabenbezeichnung: „LithoRec II – Recycling von Lithium-Ionen Batterien“, und S. 3, Abbildung 1, ergibt.

D8 zeigt ferner

*„(a) eine Zerkleinerungseinheit (18) zum Zerkleinern der Batterien (10), so dass Zerkleinerungsgut (24) erhalten wird,“*

wie sich aus D8, S. 1, 2. Abs, (*„... übernahm Hosokawa Alpine die Aufgabe, im Rahmen des Arbeitspakets „P3 - Sichere Zerkleinerung von Batteriezellen und Batteriesystemen“ eine Vorzerkleinerungs- sowie eine Aufschlusszerkleinerungsmaschine zu konzipieren, konstruieren und zu bauen und diese in der Pilotanlage in Betrieb zu nehmen.“*)

D8, S. 3, Abbildung 1, zeigt eine solche Vorzerkleinerungseinheit zum Zerkleinern von Batterien, so dass Zerkleinerungsgut erhalten wird.

D8 zeigt ferner

*„(b) eine Inaktivierungsvorrichtung in Form einer Trockenvorrichtung (26) zum Inaktivieren des Zerkleinerungsguts (24)“.*

Seite 2 von D8 führt aus:

*"Die partikulären Bestandteile sind hier noch durch Flüssigkeitsbrücken in Agglomeraten gebunden und stellen somit nur ein sehr geringes Gefährdungspotential dar. Ist der Elektrolyt aus den Fragmenten durch Trocknung entfernt, stellen die partikulären Beschichtungsbestandteile aufgrund ihrer potentiellen Staubexplosionsgefahr und ihrer Kanzerogenität die Risiken dar, gegen die bei der Auslegung der Prozesse Maßnahmen ergriffen werden."*

Abbildung 1 auf Seite 3 zeigt einen Trockner zur Vakuumtrocknung von Batteriefragmenten bei maximal 140°C.

Seite 4 von D8 führt aus:

*"Nach Vorzerkleinerung und Trocknung sind die Batteriefragmente von den Lösungsmitteln des Elektrolyten befreit. Durch die Entfernung der entzündlichen Bestandteile muss in den folgenden Prozessschritten nicht mehr unter inerten Bedingungen gearbeitet werden."*

Mit dem Erreichen des Ziels des Explosionsschutzes durch Trocknung wird das Ziel der elektrochemischen Inaktivität automatisch miterreicht.

Damit ergibt sich Merkmal (b) aus D8.

Im Hinblick auf das Merkmal (c)

*„(c) eine Vakuumanlage, die mit der Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums in der Trockenvorrichtung (26) verbunden ist,“*

offenbart D8, S. 3, Abbildung 1, zeigt einen Trockner zur Vakuumtrocknung von Batteriefragmenten und eine Vakuumpumpe. Damit ergibt sich Merkmal (c) aus D8.

Im Hinblick auf das Merkmal (d)

*„(d) die Trockenvorrichtung (26) zum Trocknen bei einer Temperatur von höchstens 80 °C ausgebildet ist,“*

zeigt D8, S. 3, Abbildung 1, den Trockner zur Vakuumtrocknung von Batteriefragmenten bei maximal 140°C.

Der Fachmann erkennt hieraus, dass die Temperatur beim Trocknen begrenzt werden soll. Es entspricht normalen fachmännischem Handeln, die Trocknungstemperatur möglichst niedrig zu halten, um einerseits Energie zu sparen und andererseits die Entstehung toxischer Verbindungen zu vermeiden bzw. zu mindern.

Die Begrenzung der Temperatur zum Trocknen auf höchstens 80 °C ist daher ausgehend von D8 naheliegend.

Im Hinblick auf das Merkmal (e)

*„(e) die Trockenvorrichtung (26) zum Erzeugen eines Vakuums von zumindest 300 hPa ausgebildet ist“*

zeigt D8, S. 3, Abbildung 1, nicht nur einen Trockner zur Vakuumtrocknung und eine Vakuumpumpe zur Vakuumerzeugung, sondern auch einen Vakuumschieber. Der Fachmann geht davon aus, dass Vakuumschieber zum Erreichen eines Vakuums von zumindest 300 mbar ausgebildet sind.

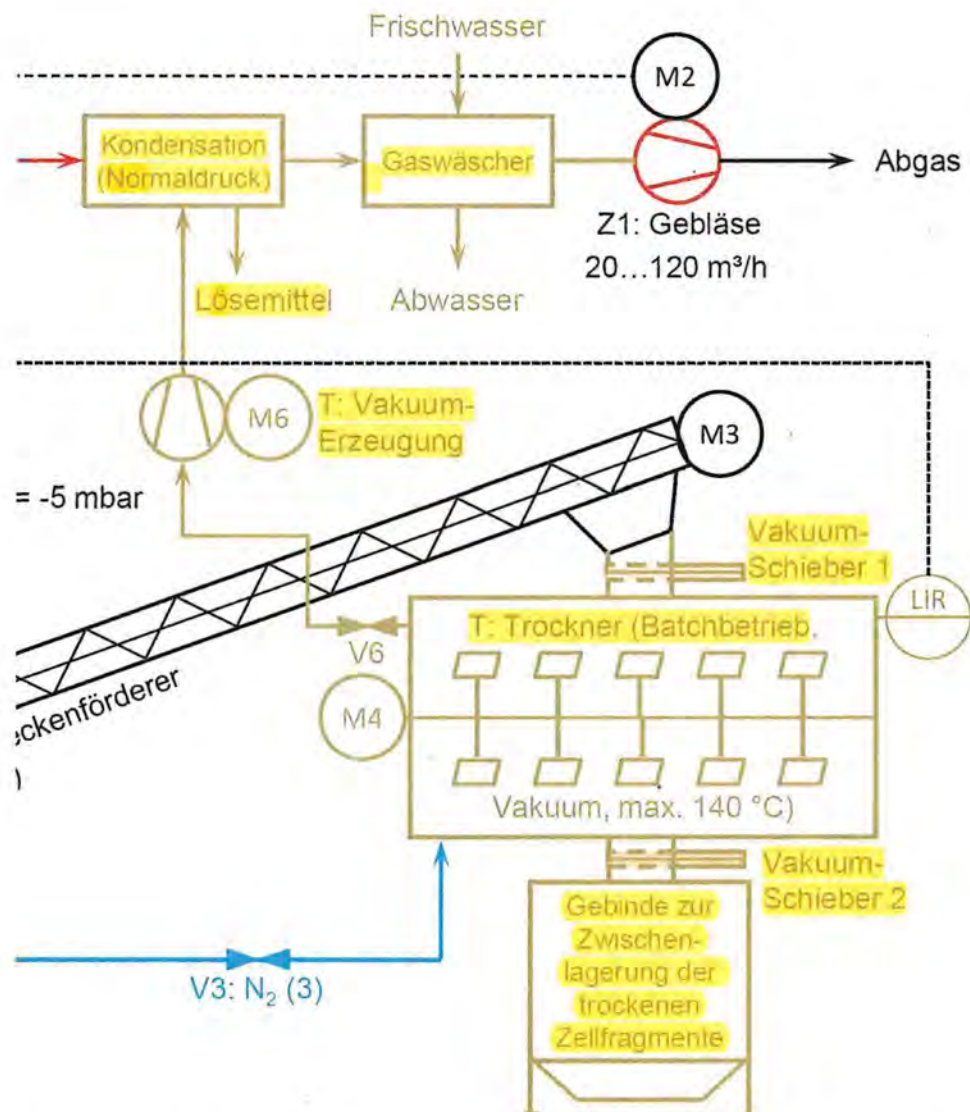
Da zudem gemäß die Druckbereichsgrenze von 300 hPa sehr großzügig gewählt ist, d.h. hoch ist, steht es im Belieben des Fachmanns, der eine Anlage mit einer Vakuumpumpe betreibt, einen Druck von 300 hPa oder weniger zu wählen.

Die Begrenzung des Drucks auf höchstens 300 hPa ist daher naheliegend.

Im Hinblick auf das Merkmal (f)

„(f) in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und dem Kondensator ein Partikelabscheider angeordnet ist“,

ergibt sich aus D8, Abbildung 1, dass die Elektrolytlösungsmittel zurückgewonnen werden sollen:



Daraus schließt der Fachmann, dass er einen Staubfilter – d.h. einen Partikelabscheider – vor dem Kondensator anordnen muss, da die Lösungsmittel sonst verunreinigt würden. Dies führt den Fachmann direkt dazu, in Materialflussrichtung zwi-

schen der Trockenvorrichtung (Trockner) und dem Kondensator einen Partikelabscheider anzuordnen.

Nach alledem ergibt sich Anspruch 8 in naheliegender Weise aus D5.

### **3. Anspruch 9**

#### **a) Mangelnde Neuheit gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1)**

Anspruch 9 ist nicht neu gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1). D4 zeigt nämlich auch das Merkmal von Anspruch 9.

Im Einzelnen zeigt D4, dass

*„die Zerkleinerungseinheit (18) in der Trockenvorrichtung angeordnet ist“.*

Wie bereits oben ausgeführt, ergibt sich aus Abs. [0022] der Streitpatentschrift, dass gemäß dem Streitpatent nicht nur ein mechanisches Zerkleinern der Batterien erfasst sein soll, sondern unter einem Zerkleinern der Batterien auch die Zerstörung einer Batterie durch Druckdifferenz zwischen der äußeren Umgebung und dem Innendruck und dadurch austretender verdampfender Elektrolyt sowie bereits das Verdampfen von Teilen des Elektrolyten und das Entweichen des entstehenden Gases durch ein Sicherheitsventil als erfindungswesentliches Zerkleinern verstanden werden. Dies entspricht jedoch dem o.g. Vorgehen aus D4, Abs. [0025]. Daher zeigt D4 mit Bz. 10 (battery), 11 (opening), 15 (heating equipment) eine Zerkleinerungseinheit, die auch heizt und damit trocknet und folglich eine Trockenvorrichtung (heating equipment 15) beinhaltet.

Daher ist Anspruch 9 nicht neu gegenüber D4.

#### **b) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

Anspruch 9 ist nicht erfinderisch gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1). D5 zeigt nämlich auch das Merkmal von Anspruch 9, wonach

*„die Zerkleinerungseinheit (18) in der Trockenvorrichtung angeordnet ist“.*

D5, Anspruch 1, enthält das Merkmal „(a) Zerkleinern der Zellen, insbesondere unter Inertgas oder im Vakuum, so dass zumindest auch feste Zellenfragmente entstehen“.

Während einer Zerkleinerung von Batteriezellen im Vakuum tritt automatisch eine Vakuumtrocknung ein. Anspruch 9 ist damit offenbart.

Der Fachmann entnimmt D5, Abs. [0011], zudem dass die Zellenzerkleinerungsvorrichtung 12 die Zellen zerkleinert insbesondere durch Zerschneiden, Zerschlagen, Zerhäckseln oder Zerdrücken.

Dem Fachmann ist geläufig, dass durch derartiges Zerkleinern Wärmeenergie in das Zerkleinerungsgut eingetragen wird, wodurch sich das Zerkleinerungsgut erwärmt. Die Erwärmung trägt dazu bei, dass die enthaltenen flüssigen Bestandteile trocknen.

Die Zellenzerkleinerungsvorrichtung kann daher ebenfalls als eine Trockenvorrichtung betrachtet werden. Damit zeigt D5 zwei Trockenvorrichtungen, nämlich in Form der Zellenzerkleinerungsvorrichtung 12 und des Vortrockners 28, die als gemeinsame Trockenvorrichtung aufgefasst werden können. In dieser gemeinsamen Trockenvorrichtung ist die Zerkleinerungseinheit in Form der Zellenzerkleinerungsvorrichtung 12 angeordnet, so wie dies Anspruch 9 vorsieht.

Daher ergibt sich Anspruch 9 in naheliegender Weise aus D5.

**c) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine)**

Anspruch 9 ist nicht erfinderisch gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine). D8 zeigt nämlich auch das Merkmal von Anspruch 9, wonach

*„die Zerkleinerungseinheit (18) in der Trockenvorrichtung angeordnet ist“.*

Der Fachmann entnimmt D8, S. 3, Abbildung 1, dass die die Vorzerkleinerungseinheit die Batteriezellen/Batterimodule mechanisch zerkleinert.

Dem Fachmann ist geläufig, dass durch mechanisches Zerkleinern Wärmeenergie in das Zerkleinerungsgut eingebracht wird, wodurch sich das Zerkleinerungsgut erwärmt. Die Erwärmung trägt dazu bei, dass die enthaltenen flüssigen Bestandteile trocknen.

Die Vorzerkleinerungseinheit kann daher ebenfalls als eine Trockenvorrichtung betrachtet werden. Damit zeigt D8 zwei Trockenvorrichtungen, nämlich in Form der Vorzerkleinerungseinheit und des Trockners, die als gemeinsame Trockenvorrichtung aufgefasst werden können. In dieser gemeinsamen Trockenvorrichtung ist die Zerkleinerungseinheit in Form der Vorzerkleinerungseinheit angeordnet, so wie dies Anspruch 9 vorsieht.

Daher ergibt sich Anspruch 9 in naheliegender Weise aus D5.

#### **4. Anspruch 10**

##### **a) Mangelnde Neuheit gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1)**

D4 zeigt auch von Anspruch 10 das Merkmal

*„einen Kondensator zum Kondensieren von aus dem Trockner abgesaugtem gasförmigem Elektrolyten“,*

wie sich aus D4, Fig. 4, ergibt, wonach eine „CONDENSATION TRAP“ in der Leitung zwischen der Öffnung (opening 11) der Batterie (battery 10) und der Vakuumpumpe (vacuum pump 13) angeordnet ist.

D4 zeigt ferner, dass

*„in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und der zumindest einen Pumpe ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

wie sich aus D1, Fig. 4, wonach zwischen der Trockenvorrichtung (heating equipment 15) und der Vakuumpumpe (vacuum pump 13) ein Partikelabscheider (Ca FILLING LAYER) angeordnet ist.

Daher ist Anspruch 10 nicht neu gegenüber D4.

##### **b) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

D5 zeigt auch von Anspruch 10 das Merkmal

*„einen Kondensator zum Kondensieren von aus dem Trockner abgesaugtem gasförmigem Elektrolyten“,*

wie sich aus D5, Fig. 1, ergibt, wonach ein Kondensator 34 rechts neben dem Vortrockner 28 angeordnet ist, der zum Kondensieren von aus dem Vortrockner 28 abgesaugten gasförmigen Elektrolyten geeignet ist.

D5 zeigt ferner, dass

*„in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und der zumindest einen Pumpe ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

wie sich aus D5, Fig. 1, ergibt, wonach in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung (Vortrockner 28) und der Pumpe E-28 und/oder der Pumpe E-29 ein Partikelabscheider (Abscheider 38 zum Abscheiden von Partikeln, insbesondere ein Magnetabscheider oder Wirbelstromabscheider, – siehe auch D5, Abs. [0023], [0028], [0037]) angeordnet ist.

Daher ergibt sich Anspruch 10 in naheliegender Weise aus D5.

**c) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine)**

D8 zeigt auch von Anspruch 10 das Merkmal

*„einen Kondensator zum Kondensieren von aus dem Trockner abgesaugtem gasförmigem Elektrolyten“,*

wie sich aus D8, S. 3, Abbildung 1, ergibt, wonach ein Kondensator (oben) angeordnet ist, der zum Kondensieren von aus dem Trockner abgesaugten gasförmigen Elektrolyten geeignet ist.

D8 zeigt ferner, dass

*„in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung und der zumindest einen Pumpe ein Partikelabscheider angeordnet ist“,*

wie sich aus D8, S. 3, Abbildung 1, ergibt, wonach in Materialflussrichtung zwischen der Trockenvorrichtung (Trockner) und der Pumpe Z1 (rechts oben) ein Partikelabscheider (Gaswäscher) angeordnet ist.

Daher ergibt sich Anspruch 10 in naheliegender Weise aus D8.

## **5. Anspruch 12**

### **a) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1)**

D5 führt im Hinblick auf Anspruch 12, wonach

*„eine Schleuse, die vor der Zerkleinerungseinheit (18) zum Zuführen der Batterien (10) angeordnet ist“,*

in Absätzen [0015] und [0016] und Anspruch 1 aus:

„[0015] Das Zerkleinern der Zellen und/oder das Erwärmen der festen Zellenfragmente erfolgt bevorzugt unter Inertgas, beispielsweise unter Stickstoff. Günstig ist es, wenn das Zerkleinern der Zellen unter Umgebungstemperatur, insbesondere unter bei höchstens 30°, erfolgt, wobei es vorteilhaft sein kann, wenn die Zerkleinerungsvorrichtung, mit der die Zellen zerkleinert werden, gekühlt wird, so dass der Wärmeeinfluss auf die Zellen gering bleibt.“

„[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise als kontinuierlicher Prozess durchgeführt, also nicht chargenweise.“

Anspruch 1:

„... Aktivmaterial einer galvanischen Zelle, die ein Aktivmaterial, einen Träger für das Aktivmaterial und einen Binder zum Verbinden des Aktivmaterials und des Trägers umfasst, mit den Schritten:

(a) Zerkleinern der Zellen, insbesondere unter Inertgas oder im Vakuum, so dass zumindest auch feste Zellenfragmente entstehen, ...“

Demnach soll gemäß D5 das Zerkleinern also unter Inertgas oder im Vakuum stattfinden und vorzugsweise kontinuierlich und eben nicht chargenweise. Der Fachmann kann einen kontinuierlichen Prozess unter Vakuum oder Inertgas-Schutzatmosphäre

nur mit einer Schleuse ausführen. Sonst müsste er zur chargenweisen Betriebsweise wechseln, die aber vermieden werden soll.

Der Fachmann erhält daher aus D5 den Hinweis eine Schleuse vorzusehen, die vor der Zerkleinerungseinheit (Zellenzerkleinerungsvorrichtung 12) angeordnet ist.

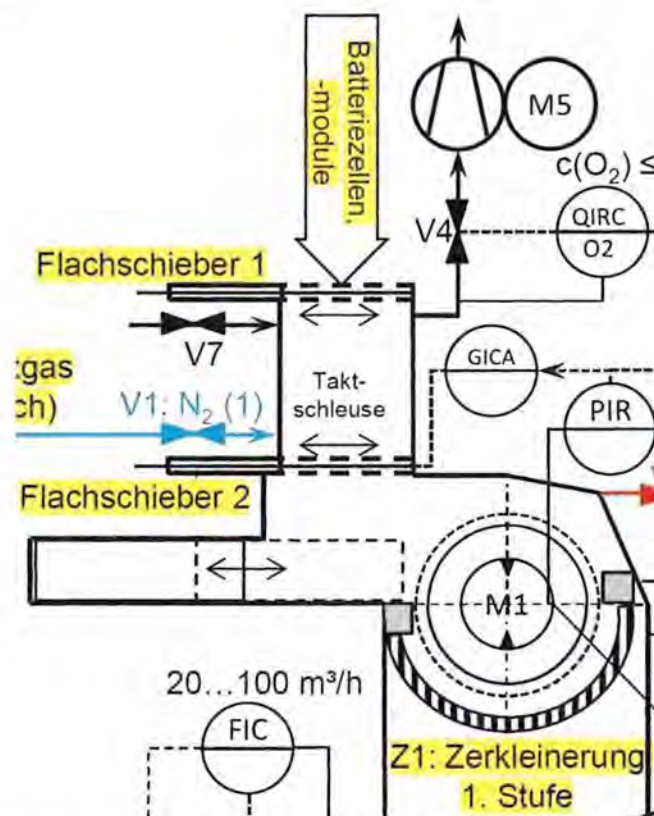
Daher ergibt sich Anspruch 12 in naheliegender Weise aus D5.

**b) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine)**

D8 zeigt auch Anspruch 12, wonach

*„eine Schleuse, die vor der Zerkleinerungseinheit (18) zum Zuführen der Batterien (10) angeordnet ist“*,

wie sich aus D8, S. 3, Abbildung 1 (Taktschleuse, oben links), und dem darunter stehenden Absatz ergibt:



Daher ergibt sich Anspruch 12 in naheliegender Weise aus D8.

## 6. Anspruch 14

- a) **Mangelnde Neuheit oder erfinderische Tätigkeit gegenüber D4 (US 2016/0049699 A1) ggf. i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9 ("Choose the Right Vacuum Pump")**

Anspruch 14 sieht vor

*„dass die Trockenvorrichtung zumindest eine trockenlaufende Vakuumpumpe aufweist“.*

- (i) D4, Fig. 1-4, zeigen die Vakuumpumpe 13 ohne Flüssigkeitszufuhr. Der Fachmann geht daher von einer trockenlaufenden Vakuumpumpe aus.

Damit nimmt D4 Anspruch 14 vorweg, der somit nicht neu ist.

- (ii) Im Übrigen entspricht es einfachem fachmännischen Handeln, Vakuumpumpen als trockenlaufende Vakuumpumpen auszulegen, wie sich aus

### **D9 ("Choose the Right Vacuum Pump")**

ergibt.

Die Veröffentlichung D9 von Joe Aliasso "Choose the Right Vacuum Pump" ist im März 1999 in Chemical Engineering, McGrawHill Verlag, erschienen und reflektiert allgemeines Fachwissen bzgl. der Verfügbarkeit von trockenlaufende Vakuumpumpen, s. D9, 2. Abs., sowie der Abschnitt „Dry Pumps run cleanly“ auf S. 2 und 3.

Wenn Vakuumpumpen bei der Rückgewinnung von Lösungsmitteln verwendet werden, entspricht es fachmännischen Handeln, darauf zu achten, dass die rückgewonnenen Lösungsmittel nicht durch eine Vakuumpumpe kontaminiert werden.

D9 belegt, dass trockenlaufende Vakuumpumpen genau dann vorteilhaft sind, wenn nämlich eine Kontamination des evakuierten Gases verhindert werden soll.

Zumindest ergibt sich Anspruch 14 damit in naheliegender Weise aus D4 i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9.

- b) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D5 (DE 10 2011 110 083 A1), ggf. i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9 ("Choose the Right Vacuum Pump")**

Anspruch 14 sieht vor

*„dass die Trockenvorrichtung zumindest eine trockenlaufende Vakuumpumpe aufweist“.*

- (i) D5, Fig. 1, zeigt die Vakuumpumpe E-28, E-29 ohne Flüssigkeitszufuhr. Der Fachmann geht daher von trockenlaufenden Vakuumpumpen aus.

Daher ergibt sich Anspruch 14 in naheliegender Weise aus D5.

- (ii) Im Übrigen entspricht es, wie oben ausgeführt, einfachem fachmännischen Handeln, Vakuumpumpen als trockenlaufende Vakuumpumpen auszulegen, wie sich aus D9 ("Choose the Right Vacuum Pump") ergibt.

Wenn Vakuumpumpen bei der Rückgewinnung von Lösungsmitteln verwendet werden, wie bei D5 (s. D5, Abs. [0021], [0025] und Anspruch 5), entspricht es fachmännischen Handeln, darauf zu achten, dass die rückgewonnenen Lösungsmittel nicht durch eine Vakuumpumpe kontaminiert werden. D9 belegt, dass trockenlaufende Vakuumpumpen genau dann vorteilhaft sind, wenn eine Kontamination des evakuierten Gases verhindert werden soll.

Zumindest ergibt sich Anspruch 14 damit in naheliegender Weise aus D5 i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9.

- c) Mangelnde erfinderische Tätigkeit gegenüber D8 (LithoRec II Hosokawa Alpine), ggf. i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9 ("Choose the Right Vacuum Pump")**

Anspruch 14 sieht vor

*„dass die Trockenvorrichtung zumindest eine trockenlaufende Vakuumpumpe aufweist“.*

(i) D8, S. 3, Abbildung 1, zeigt die Vakuumpumpe T: Vakuumherzeugung ohne Flüssigkeitszufuhr. Der Fachmann geht daher von einer trockenlaufenden Vakuumpumpe aus.

Daher ergibt sich Anspruch 14 in naheliegender Weise aus D8.

(ii) Im Übrigen entspricht es, wie oben ausgeführt, einfachem fachmännischen Handeln, Vakuumpumpen als trockenlaufende Vakuumpumpen auszulegen, wie sich aus D9 ("Choose the Right Vacuum Pump") ergibt.

Wenn Vakuumpumpen bei der Rückgewinnung von Lösungsmitteln verwendet werden, wie bei D8, entspricht es fachmännischen Handeln, darauf zu achten, dass die rückgewonnenen Lösungsmittel nicht durch eine Vakuumpumpe kontaminiert werden. D9 belegt, dass trockenlaufende Vakuumpumpen genau dann vorteilhaft sind, wenn eine Kontamination des evakuierten Gases verhindert werden soll.

Zumindest ergibt sich Anspruch 14 damit in naheliegender Weise aus D5 i.V.m. allgemeinem Fachwissen gemäß D9.

Nach alledem sind die angefochtenen Ansprüche unzulässig erweitert, nicht ausführbar offenbart und nicht patentfähig, so dass das Streitpatent im beantragten Umfang nichtig ist.

Johannes  
Michael  
Bernhard  
Wasiljeff

Digital  
unterschrieben von  
Johannes Michael  
Bernhard Wasiljeff  
Datum: 2024.04.23  
09:52:48 +02'00'

Johannes  
Michael  
Bernhard  
Wasiljeff

Digital  
unterschrieben von  
Johannes Michael  
Bernhard Wasiljeff  
Datum: 2024.04.23  
09:55:14 +02'00'

Patentanwalt  
Johannes M. B. Wasiljeff



#### Anlagen

- K1: Patentverletzungsklage vom 27.11.2023
- K2: EP 3 312 922 B1
- K3: EP 3 312 922 A1
- K4: Registerauszug zu 50 2017 000 109.2
- K5: Anlagenkonvolut – Dokumente zum Stand der Technik
- D1: WO 2016/174156 A1

- D2: EP 3 289 627 B1
- D3: Prioritätsbeleg DE 10 2015 207 843.4 zu D1
- D4: US 2016/0049699 A1
- D5: DE 10 2011 110 083 A1
- D6: EP 0 794 587 A2
- D7: CN 102496752 A
- D7a: Übersetzung von D7
- D8: Abschlussbericht Forschungsvorhaben LithoRec II Hosokawa Alpine
- D8-B: Bestätigung der TIB Hannover vom 4.3.2024 über Veröffentlichung von D8
- D9: Joe Aliasso "Choose the Right Vacuum Pump", McGrawHill, March 1999
- D10: WO 2010/102377 A1
- D11: DE 10 2012 024 876 A1
- D12: „LithoRec - Recycling von Lithium-Ionen-Batterien“ - Abschlussbericht des Verbundprojektes vom 02.04.2012, Laufzeit des Vorhabens: 01. September 2009 – 30. September 2011,
- D13: CN 1438729 A,
- D13a: Übersetzung von D13,
- D14: JP2005-197149A,
- D14a: Übersetzung von D14,
- D15: CN 105 552 470 A,
- D15a: Übersetzung von D15 und
- D16: WO 2010/149611 A1,