

## Prüfungsarbeit eines Bewerbers

Auf den Prüfbescheid.

Der beigefügte Anspruchsatz ersetzt die vorherigen Ansprüche.

### 1. Änderungen der Ansprüche (R 137(4) EPÜ)

- 1.1. Der neue Anspruch 1 basiert auf dem vorherigen Anspruch 1. Das Merkmal „eine Carbonsäure [...] in Kontakt kommen“ ist hinzugefügt und in [005], Satz 1 der urspr. Beschreibung gestützt. Essig- bzw. Ameisensäure als Carbonsäure wurden hinzugefügt und sind in [008], Satz 5 der urspr. Beschreibung gestützt. Das Merkmal „Konzentration [...] der Reaktanten beträgt“ wurde ebenfalls hinzugefügt und ist in [005], Satz 3 der ursprünglichen Anmeldung gestützt.
- 1.2. Die neuen Ansprüche 2 und 3 entsprechen den vorherigen Ansprüchen 2 und 3.
- 1.3. Die neuen Ansprüche 4-7 wurden neu hinzugefügt. Sie sind wie folgt durch die ursprüngliche Beschreibung gestützt:  
4: [005], Satz 6  
5: [008], vorletzter Satz  
6: [009], Satz 1+2  
7: [005], Satz 2
- 1.4. Der neue Anspruch 8 basiert auf dem vorherigen Anspruch 4. Das Merkmal viii) der Vorrichtung wurde neu hinzugefügt. Die Leitung gemäß Merkmal viii) ist in [013], vorletzter Satz der ursprünglichen Beschreibung gestützt. Das Merkmal Leitung (10) wurde gestrichen, da es eine Alternative zur Leitung (9) ist (siehe [013], letzten beiden Sätze). Mit anderen Worten kann die Vorrichtung entweder nur Leitung (9) oder Leitung (10) umfassen, gemäß der urspr. Offenbarung.
- 1.5. Aus der gesamten Stütze für die neuen Ansprüche 1-8 ist klar, dass die Erfordernisse des Artikels 123(2) EPÜ erfüllt sind.

### 2. Neuheit (Art. 54 EPÜ)

#### 2.1. Neuheit gg. D1

##### a) Ansprüche 1-7

In D1 wird ein Verfahren zur Herstellung von Vinylcyanid, das das Inkontaktbringen von einem Gemisch enthaltend Propylen, Ammoniak und einem sauerstoffhaltigen Gas mit einem Kupfer(II)-Katalysator bei einer Temperatur von 200 bis 350°C umfasst.

D1 stellt fest, dass die *Reaktionsprodukte Vinylcyanid, Kohlendioxid und weitere Stoffe, unter anderem eine bislang nicht identifizierte niedermolekulare Substanz*, umfassen. Auch wenn diese in D1 nicht identifiziert wurde, handelt es sich dabei um Acetonitril. Damit wird in D1 implizit auch die Herstellung von Acetonitril neben Vinylcyanid offenbart.

Der neue Anspruch 1 wurde wie unter 1.1 erklärt geändert. D1 offenbart nicht, dass der Reaktion zusätzlich eine Carbonsäure (Essig- oder Ameisensäure) zugesetzt wird (in der im Anspruch 1 angegebenen Konzentration) vor der eigentlichen Reaktion.

Damit ist der neue Anspruch 1 neu gegenüber D1. Ansprüche 2 bis 7 sind vom Anspruch 1 abhängig und daher ebenfalls neu gegenüber D1.

b) Anspruch 8

D1 offenbart ferner eine *Vorrichtung zur Herstellung von Vinylcyanid, wobei die Vorrichtung umfasst:*

- i. einen Reaktor (3) zur Aufnahme eines Reaktionsbetts,*
- ii. Mittel zur Erhitzung des Reaktionsbetts im Reaktor (3),*
- iii. mindestens eine Leitung (1,2) zur Zuführung von Reaktanten in den Reaktor (3),*
- iv. eine Leitung (5), über die Stoffe aus dem Reaktor (3) austreten und in*
- v. einen Sprühturm (4) eintreten können, in dem Wasser auf die aus dem Reaktor (3) austretenden Stoffe gesprüht wird,*
- vi. einen Kühlturm (6) zur Kondensation des aus dem Sprühturm (4) austretenden Vinylcyanids sowie*
- vii. einen Destillationsturm (8) zur Abtrennung des Vinylcyanids aus dem im Kühlturm (6) entstehenden Kondensat.*

Wie unter 2.1a) erklärt, stellt D1 fest, dass bei der Produktion von Vinylcyanid u.a. Essigsäure anfällt. In der Vorrichtung aus D1 kühlt das Sprühwasser die Reaktionsprodukte. Dabei löst sich die Essigsäure im Wasser und wird zur Entsorgung abgeleitet (siehe [012] von D1).

Im Gegensatz dazu umfasst die Vorrichtung nach dem neuen Anspruch 8 das zusätzliche Merkmal viii), wonach die Essigsäure über eine neue + zusätzliche Leitung (9) in das Reaktionsbett zurückgeführt wird.

Wie aus dem Vergleich der Abbildung Fig 1 der Anmeldung mit Fig 1, D1 besonders deutlich wird, ist das Merkmal viii) (Leitung (9), Essigsäure G') in D1 nicht beschrieben. Somit ist der Anspruch 8 neu gegenüber D1.

## 2.2. Neuheit gg. D2

### a) Ansprüche 1-7

In D2 wurden *die Eigenschaften von Kupfer (II)-Katalysatoren, insbesondere von Katalysatoren aus Kupfer-(II)-chlorid, bei Reaktionen von Propylen, Ammoniak und Luft untersucht. Stöchiometrische Reaktionsgemische (bestimmt mittels EZE-KHEM) wurden durch ein aus Kupfer-(II)-chlorid-Partikeln bestehendes Reaktionsbett mit einem Durchmesser von 5 cm und einer Länge von 5 m geleitet. Die Durchflussgeschwindigkeit betrug 50 l/min und die Temperatur 250°C. Das Reaktionsbett war in Abständen von 1 m mit Auslässen versehen. An den Auslässen wurden Proben entnommen und analysiert. Die Ergebnisse sind nachstehend zusammengefasst.*

Wie aus den Tabellen in [003] und [004] von D2 hervorgeht, wird bei den Reaktionen Propylen, Essigsäure, Vinylcyanid, Kohlendioxid und Acetonitril gebildet.

Bei den Reaktionen von D2 wird den Reaktanten keine Carbonsäure (Essig- oder Ameisensäure) hinzugefügt (in den Konzentrationen, die der neue Anspruch 1 verlangt). Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung verlangt die Zugabe einer Carbonsäure (vor der eigentlichen Reaktion). Anspruch 1 ist somit neu. Da Anspruch 1 neu ist, sind auch die abhängigen Ansprüche 2-7 neu gegenüber D2.

### b) Anspruch 8

Die Neuheit des vorherigen Anspruchs 4 gegenüber D2 wurde nicht beanstandet. Der neue Anspruch 8 basiert auf dem vorherigen Anspruch 4 (inkl. der weiteren Limitation viii)).

Damit ist auch der neue Anspruch 8 neu gegenüber D2.

Das Reaktionsbett aus D2 ist offensichtlich nicht neuheitschädlich für die Vorrichtung nach Anspruch 8 der Anmeldung.

## 3. Erfinderische Tätigkeit (Art. 56 EPÜ)

Als nächstliegender Stand der Technik gegenüber den neuen Ansprüchen gilt D1, da hier ebenfalls ein Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Vinylcyanid beschrieben werden (vgl. [001] von D1 und [001] der vorliegenden Anmeldung).

Wie im Abschnitt 2.1 erklärt, unterscheidet sich das Verfahren der neuen Ansprüche 1-7 von dem Verfahren in D1, dadurch dass eine Carbonsäure (Essig- oder Ameisensäure) den Reaktanten zugesetzt wird bevor diese mit dem Katalysator in Kontakt kommen (in der Konzentration nach Anspruch 1). Diese Zugabe von Carbonsäure hat den techn. Effekt, die Acetonitrilausbeute zu erhöhen.

Wie ein Vergleich der Versuchsnummern 4-7 in Tabelle 1 der Anmeldung mit den Versuchsnummern 3 und 9-11 zeigt, wird dieser techn. Effekt erreicht. Bei

den Versuchsnummern 4-7 (mit Carbonsäure) entstehen 2-5% Acetonitril im Produkt wohingegen bei den Versuchsnummern 3 und 9-11 (ohne Carbonsäure) nur 0-1% Acetonitril im Produkt entsteht. Die Daten der Versuchsnummern 3 und 9-11 werden in der Tabelle von D1 bestätigt (ebenfalls 0-1% Acetonitril = nicht identifiziertes Nebenprodukt). In den Versuchsnummern 4-7 wird zudem über 80% Viynlcyamid im Produkt gefunden.

Wie ebenfalls im Abschnitt 2.1 erklärt, unterscheidet sich die Vorrichtung nach Anspruch 8 von D1 durch das Merkmal viii) = Leitung (9). Diese Leitung ist geeignet Essigsäure (= eine Carbonsäure) der Reaktion zuzufügen, bevor diese mit dem Katalysator in Kontakt kommt. Damit erlaubt auch diese Vorrichtung, die Acetonitrilausbeute durch Rückführung der Essigsäure zu erhöhen, wenn zur Herstellung von Acetonitril und Viynlcyamid diese Vorrichtung verwendet wird (vgl. [013] iVm [005] der Anmeldung).

Daraus ergibt sich gegenüber D1 die techn. Aufgabe ein Verfahren zur Herstellung von Vinylcyanid, bei dem gleichzeitig als Reaktionsnebenprodukt auch signifikante Mengen an Acetonitril (= in D1 das nicht identifizierte Nebenprodukt) bereitzustellen sowie eine entsprechende Vorrichtung für dieses Verfahren.

D1 erkennt nicht, dass Carbonsäuren die Mengen von Acetonitril erhöhen. Laut [012] von D1 wird die Essigsäure (= eine Carbonsäure), die bei der Reaktion entsteht, sogar entsorgt. Außerdem erkennt D1 nicht, dass das Nebenprodukt Acetonitril ist und damit auch nicht die in [004] der Anmeldung diskutierte wirtschaftliche Bedeutung, die Mengen dieses Nebenprodukts zu erhöhen. Wie oben diskutiert, gelingt dies mindestens um den Faktor 2 im Verfahren nach Anspruch 1-7 der Anmeldung.

Die Leitung (9) im Merkmal viii) der Vorrichtung nach Anspruch 8 hat besondere wirtschaftliche Vorteile. Der Kauf von Carbonsäuren (insbesondere Ameisensäure) von Chemielieferanten ist sehr teuer. Die Benutzung der Vorrichtung 8 für die Durchführung des Verfahrens 1-7 erlaubt das Verfahren durchzuführen, ohne dass hierzu die teuren Carbonsäuren zugekauft werden müssen, indem die Carbonsäure zurückgeleitet wird. Damit sind von den neuen Ansprüchen Verfahren umfasst, bei denen Carbonsäuren nicht zugekauft werden müssen. Dies ist durch die Versuchsnummer 7 in Tabelle 1 der Anmeldung illustriert.

Damit ist klar, dass der Fachmann weder zum Verfahren nach den neuen Ansprüchen 1-7 noch zur Vorrichtung nach Anspruch 8 ausgehend von D1 in offensichtlicher Weise gekommen wäre. Damit sind die neuen Ansprüche gegenüber D1 erfinderisch.

Die Mängel von D1 können auch durch die Kombination mit D2 nicht behoben werden. D2 testet lediglich Kupfer-(II)-Katalysatoren bei der Reaktion von Propylen, Ammoniak und Luft und testet dabei zudem Katalysatoren mit verschiedenem Partikeldurchmesser. Der Zweck zur Herstellung einer bestimmten Verbindung – insbesondere Vinylcyanid und Acetonitril – wird

nicht beschrieben oder nahe gelegt, spezielle Vorrichtungen werden nicht diskutiert.

Wie im Abschnitt 2.2 diskutiert, wird auch in D2 keine Zugabe von Carbonsäuren zu der Reaktion aus Propylen, Ammoniak und Luft diskutiert. Es wird auch kein techn. Effekt des Reaktionsprodukts „Essigsäure“, wie in [003] und [004] von D2 gezeigt, diskutiert. Das Reaktionsbett aus D2 gibt keinerlei Hinweis auf die beanspruchte Vorrichtung. In D2 wird ebenfalls, wie in D1, kein Acetonitril oder 1% Acetonitril der Produkte erreicht (siehe [003] und [004] von D2).

Damit ist belegt, dass auch die Kombination von D1 und D2 (und selbstverständlich auch D2 alleine) nicht den Gegenstand der Ansprüche 1-7 und die Vorrichtung nach Anspruch 8 nahe legen kann. Die neuen Ansprüche genügen gegenüber D1 und/oder D2 dem Artikel 56 EPÜ.

#### 4. Einheitlichkeit (Artikel 82 EPÜ)

Die Ansprüche 1-8 verwirklichen die gemeinsame erfinderische Idee, Verfahren und Vorrichtungen bereitzustellen, die zur Herstellung von großen Mengen an Vinylcyanid (>80% der Produkte) und signifikanten Mengen an Acetonitril ( $\geq 2\%$  an Produkt) geeignet sind.

Damit entsprechen die Ansprüche dem Artikel 82 EPÜ.

#### 5. Anträge

Es wird gebeten die Anpassung der Beschreibung zurückzustellen. Die neuen Ansprüche genügen den Erfordernissen des EPÜ.

Sollte die Prüfungsabteilung dem nicht folgen können, wird ein weiterer Prüfbescheid und hilfsweise mündliche Verhandlung beantragt.

#### Neuer Anspruchssatz

1. *Verfahren zur Herstellung von Acetonitril und Vinylcyanid, das das Inkontaktbringen von einem Gemisch enthaltend Propylen, Ammoniak und einem sauerstoffhaltigen Gas mit einem Kupfer-(II)-Katalysator bei einer Temperatur von 200 bis 350°C umfasst,*  
wobei eine Carbonsäure zu den Reaktanten hinzugefügt wird, bevor diese mit dem Katalysator in Kontakt kommen,  
wobei die Carbonsäure Essigsäure oder Ameisensäure ist und die Konzentration der Carbonsäuren 1-30 Kohlenstoff Mol-% der Reaktanten beträgt.
2. *Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das sauerstoffhaltige Gas Luft ist.*
3. *Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Kupfer-(II)-Katalysator Kupfer-(II)-chlorid oder Kupfer-(II)-nitrat umfasst.*
4. *Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei nicht mehr als 15 Kohlenstoff Mol-% zugegeben werden.*

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Katalysator granulater oder pulverförmig ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Reaktanten in stöchiometrischen Mengen zugeführt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Carbonsäure eine wässrige Lösung ist.
8. *Vorrichtung zur Herstellung von Acetonitril und Vinylcyanid, wobei die Vorrichtung umfasst:*
  - i. *einen Reaktor (3) zur Aufnahme eines Reaktionsbetts,*
  - ii. *Mittel zur Erhitzung des Reaktionsbetts im Reaktor (3),*
  - iii. *mindestens eine Leitung (1,2) zur Zuführung von Reaktanten in den Reaktor (3),*
  - iv. *eine Leitung (5), über die Stoffe aus dem Reaktor (3) austreten und in*
  - v. *einen Sprühturm (4) eintreten können, in dem Wasser auf die aus dem Reaktor (3) austretenden Stoffe gesprüht wird,*
  - vi. *einen Kühlturm (6) zur Kondensation des aus dem Sprühturm (4) austretenden Vinylcyanids und Acetonitrils sowie*
  - vii. *einen Destillationsturm (8) zur Abtrennung des Vinylcyanids und des Acetonitrils aus dem im Kühlturm (6) entstehenden Kondensat,*
  - viii. *eine Leitung (9) über die eine im Sprühturm (4) erhaltene wässrige Lösung der Essigsäure in das Reaktionsbett zurückgeführt wird.*

**EXAMINATION COMMITTEE I**

Candidate No.

## Paper B (Chemistry) 2012 - Marking Sheet

Category		Maximum possible	Marks awarded	
			Marker	Marker
Claims	Process	20	20	20
	Apparatus	14	14	14
	Other Claims	6	4	4
Arguments	Amendments	8	5	6
	Novelty	16	13	14
	Inventive Step	36	25	25
<b>Total</b>		100	81	83

Examination Committee I agrees on 82 marks and recommends the following grade to the Examination Board:

PASS  
(50-100)

COMPENSABLE FAIL  
(45-49)

FAIL  
(0-44)

28 June 2012

---

Chairman of Examination Committee I