Hochwasserschutz

Selbstabdichtende Türen und Fenster mit Hilfe von Superabsorber

Kilian Günthner (11)

Gliederung

1. Kurzfassung **3**

2. Idee **3**

3. Das Material **6**

3.1 Die Superabsorberkörnchen 6

3.2 Die Hülle 8

4. Bau eines Prototyps und erste Experimente **8**

5. Die Chemie der Superabsorber **11**

6. Probleme und Lösungen **12**

7. Ausblick **12**

8. Literatur- und Linkliste **14**

1. Kurzfassung

In der Nacht vom 27. zum 28.9.2007 hatte die Eifel mit so heftigen Regenfällen zu tun, dass die Erft starkes Hochwasser hatte und extreme Schäden zu Stande kamen. Auch wenn wir selbst nicht vom Hochwasser betroffen waren, so war der Regen doch so stark, dass das Wasser unter der Türe hindurch sickerte. Außerdem löste sich die Türfarbe und hinterließ starke Verfärbungen am Fußboden. Da kam ich auf eine Idee: Ich schob Windeln von Innen unter die Türe. Diese saugten das Wasser auf und ließen sich problemlos, ohne dass das aufgefangene Wasser heraustropfte, entsorgen. Ich fand heraus, dass die Windeln superabsorbierende Körnchen enthalten. Ich machte einige Experimente um herauszufinden, wie dieser Superabsorber genau funktioniert. Ich baute aus den Körnchen und dem Innenvlies der Windeln eine Türdichtung. Ich baute ein Türmodell in einen Blumenkasten ein und probierte meine Dichtung dort aus. Sie funktionierte wunderbar und so entschloss ich mich, meine Erfindung „Selbstabdichtende Türen und Fenster" zum Patent anzumelden.

2. Idee

Die Idee zu meinem Projekt hatte ich durch das Hochwasser, das in der Nacht vom 27. zum 28.9.2007 durch heftige Regenfälle im Kreis Euskirchen entstanden war. Es verursachte sehr große Schäden in vielen Wohnungen und Kellern. Ganz schlimm ist es für die betroffenen Hausbewohner, dass keine Versicherung für diese Schäden aufkommt.

SCHLIMMSTE FLUT SEIT JAHRZEHNTEN

„Land unter“ *hieß es in weiten Teilen des Kreises Euskirchen, nachdem der 24-stündige Dauerregen am Donnerstag und Freitag etliche Bäche in reißende Ströme verwandelt hatte. Der Landrat rief den Großschadensfall aus. 900 Rettungskräfte versuchten, der Wassermassen Herr zu werden und die Bevölkerung in Sicherheit zu bringen. Dennoch wurden einige Dörfer regelrecht überflutet. Besonders betroffen waren die Ortschaften Rheder, Kreuzweingarten, Gilsdorf, Kall und Gemünd.* (hn)

Quelle: Kölner Stadt-Anzeiger 29./30. September 2007 Seite 1

Abb. 2.1: Der Ort Gilsdorf steht unter Wasser

Auch wenn wir selbst nicht vom Hochwasser betroffen waren, so war der Regen doch so stark, dass das Wasser unter der Türe hindurch sickerte. Außerdem löste die Farbe sich direkt von der Türe, weil diese mit Metall– und nicht mit Holzlack bearbeitet wurde. Eine goldbraune Brühe verteilte sich auf dem Fußboden. Da hatte ich eine Idee: Ich schnitt von einigen Windeln meines Bruders die elastischen Bündchen ab, und schob die geglätteten Windeln unter die Türe damit sie das Wasser aufsaugen konnten.

Abb. 2.2: Windeln unter der Tür

Dies funktionierte sehr gut. Die Windeln quollen auf und bildeten eine richtige Barriere, so dass kein Wasser einfließen konnte. Als ich dann die Windeln entsorgte, floss kein Tröpfchen Wasser heraus.

Ich las am nächsten Tag in der Zeitung, dass viele Keller vollgelaufen waren und überlegte, ob man aus den Windeln vielleicht eine Türdichtung bauen könnte. Ich zerschnitt Windeln und fand kleine Körnchen.

3. Das Material

3.1 Die Superabsorberkörnchen

Um zu testen, wie hoch die Absorptionsfähigkeit der Superabsorberkörnchen ist, füllte ich einige Körnchen in einen Becher und tropfte mit einer Pipette Wasser darauf. Die Körnchen quollen und nahmen das Wasser auf.

Absorptionsfähigkeit
Ich wollte wissen, wie viel Wasser die Körnchen binden können und machte folgendes Experiment:
0,5 g Aquaperls werden auf der Taschenwaage von meinem Opa so lange mit Leitungswasser betropft, bis sie kein Wasser mehr aufnehmen können.
Ergebnis: 0,5 g Aquaperls nehmen 26,3 g Wasser auf.

D.h.:
Superabsorber können ca. das 52,6 fache ihres Eigengewichtes an normalem Leitungswasser aufnehmen (26,3g: 0,5 g = 52,6).

Quellfähigkeit
Damit sich Aquaperls für eine Türdichtung eignen, reicht gute Wasseraufnahmefähigkeit allein jedoch nicht aus. Sie müssen möglichst dick aufquellen damit eine stabile Barriere gebildet wird, durch die kein Wasser hineinfließen kann. Um die Quellfähigkeit zu testen füllte ich ein Glasröhrchen mit einem Durchmesser von 1,3 cm bis zu einer Füllhöhe von 0,5 cm mit Superabsorber. Ich tropfte Wasser auf die Körnchen. Es trat folgendes Problem auf: Nur die oberen Körnchen quollen auf. Das Wasser erreichte die unteren Superabsorber nicht, da die Oberen eine weitgehend wasserundurchlässige Barriere bildeten.

In einem wiederholten Versuch umging ich das Problem, indem ich nur wenig Wasser unter Rühren mit einem Draht hinzugab.
Ergebnis: 0,5 cm Aquaperls quellen zu 10,0 cm auf.

D.h.:
Aquaperls quellen in der Höhe um das ca. 20-fache. (10,0 : 0,5 = 20)

Durch die Experimente, die ich durchgeführt habe, komme ich zu dem Schluss, dass sich die superabsorierenden Körnchen aus Windeln gut zu einer Hochwasserschutz-Türdichtung eignen. Diese hat folgende Vorteile: sie fällt bei Trockenheit kaum auf und sie dichtet sich selbst ab, auch wenn man außer Haus ist.

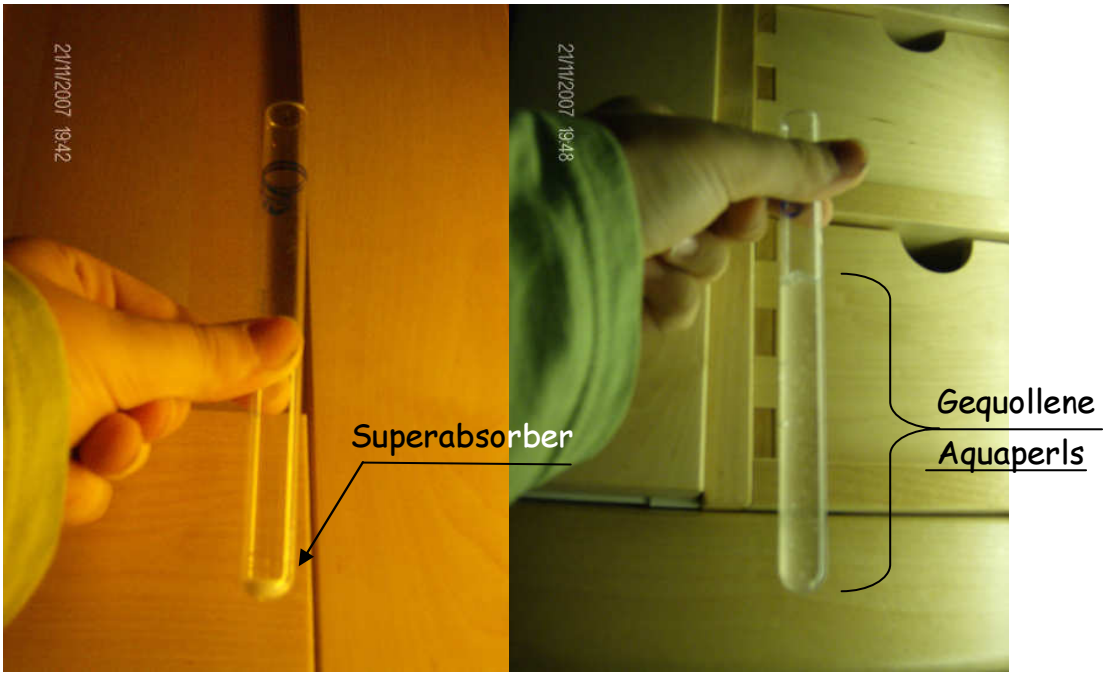

Abb. 3.1: Experiment Quellfähigkeit

3.2 Die Hülle

Die Türdichtung konnte nicht nur aus einzelnen Körnchen bestehen, sondern musste eine Hülle bekommen. Es musste sich um ein feines Material handeln das möglichst elastisch ist, von der Außenseite wasserdurchlässig, das sich den Ecken der Tür anpassen kann und sich außerdem zunähen oder zukleben lässt, damit es die Körnchen einfassen kann. Ich dachte zunächst an eine Gummidichtung, eine solche, die es im Baumarkt gibt. Diese ist aber zu volumenreich und überdies auch noch wasserundurchlässig. Ich forschte weiter bis ich zur Windel kam. Das Innenfließ der Windel eignete sich perfekt für diese Aufgabe. Ich nähte einige der Körnchen mit Hilfe meiner Oma ins Innenvlies ein. Ich probierte aus ob die Hülle ihren Zweck erfüllte – und sie tat es.

4. Bau eines Prototyps und erste Experimente

Ich baute aus folgenden Materialien einen Prototyp:

Holz
Silikon
Blumenkasten
Dichtung aus Windelvlies und Superabsorber
Scharniere

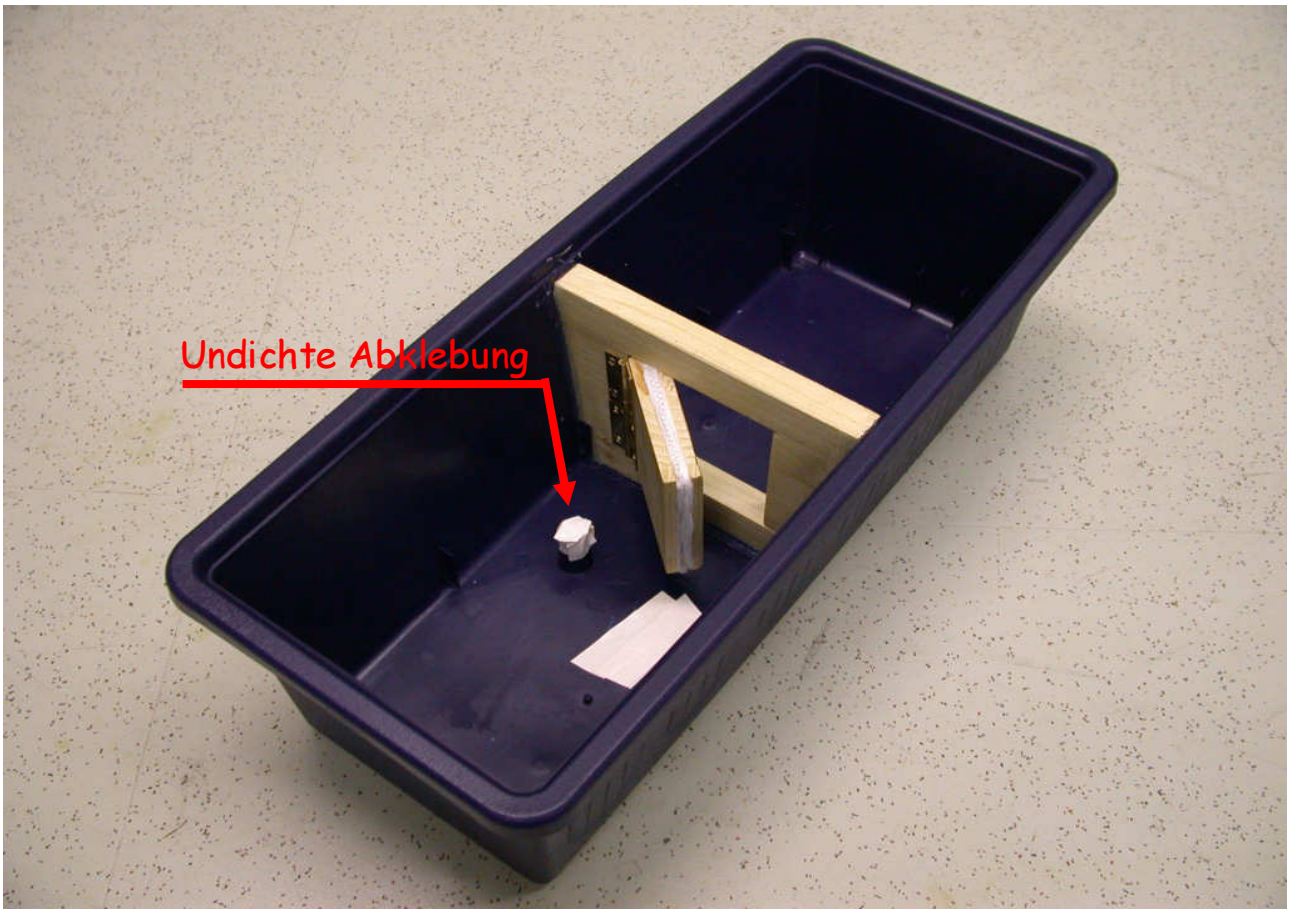

Abb. 4.1: Der erste Prototyp

Als ich dann den ersten Versuch mit meinem Prototyp startete ging erst mal Vieles schief:
Die Löcher im Boden des Blumenkastens (siehe Abb. 4.1) waren nicht gut genug abgeklebt und es rann Wasser heraus. Außerdem war die Stelle an der sich die Enden der Superabsorber-Dichtung trafen undicht, da diese etwas dünn war.

Abb. 4.2: Wasser wird eingefüllt

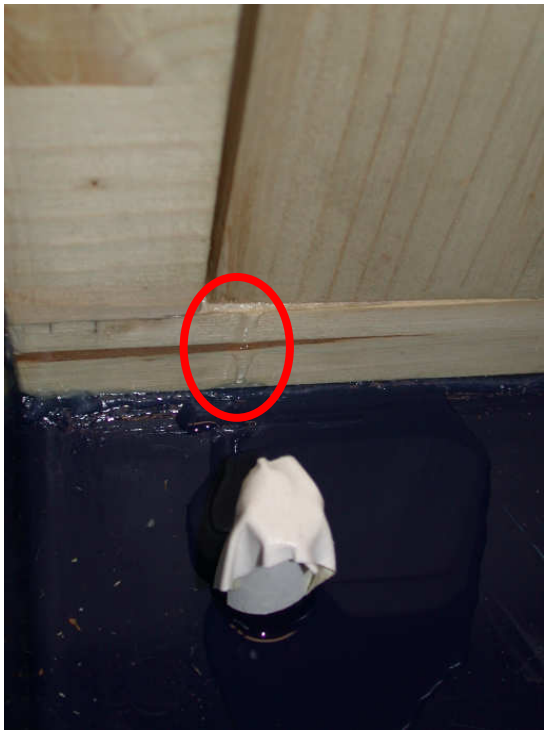

Abb. 4.3: undichte Stelle an den Enden

5. Die Chemie der Superabsorber

In Windeln wird ein Granulat aus dem Kunststoff Natriumpolyacrylat verwendet. Es besteht aus Polymeren, die dreidimensional netzartig miteinander verbunden sind. Dieses Polymerknäuel enthält auch Natrium. Bei Kontakt mit Wasser löst sich das Natrium. Die übrigbleibenden Reste sind negativ geladen und ziehen die Wassermoleküle, die auch teilweise geladen sind, an.

Natriumpolyacrylat kann das 800fache seines Gewichtes an destilliertem Wasser aufnehmen. Enthält das Wasser jedoch Ionen und Mineralsalze - was bei Regenwasser ja der Fall ist- kann es sein, dass sie nur noch 50-80 Mal so viel Wasser aufnehmen, wie sie selbst wiegen.

Moleküle mit hoher Molekülmasse können sich nicht auflösen, sondern erstarren in Wasser zu einem Gel.

http://www.rheinneckarweb.de/fileadmin/user_upload/BASF-Inhalte/young_corner/lehrer/pdf/Kunststoff.pdf

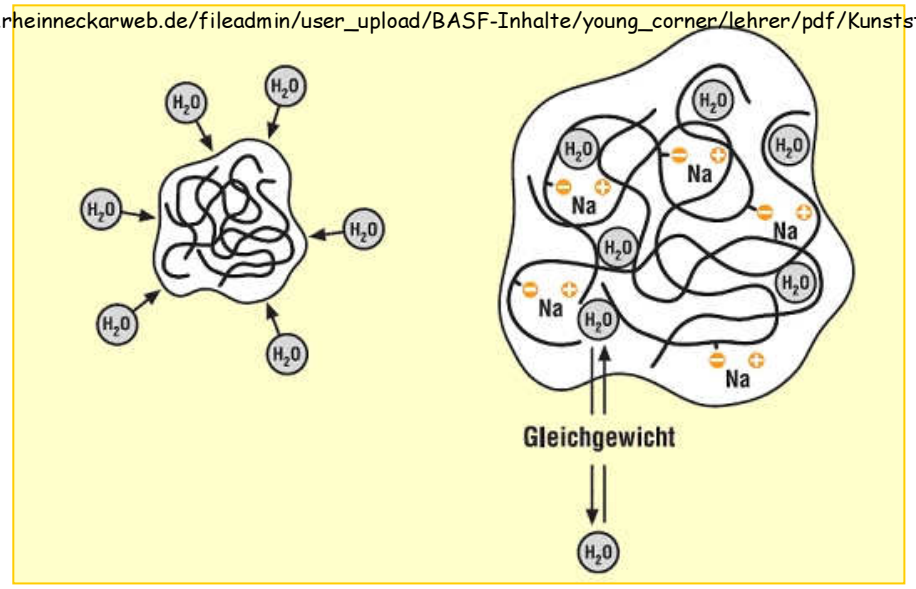

Abb. 5.1: Funktionsweise des Superabsorbers

6. Probleme und Lösungen

Ein Problem ist das nicht elastische Innenvlies. Es passt sich den Ecken der Türe nicht so gut an, so dass dort noch etwas Wasser hindurchsickert. Man kann das Problem allerdings umgehen, indem man die Dichtung an den Ecken etwas stärker macht.
Klemmt die Tür bei Regen? Nein, jedenfalls dann nicht wenn die Tür, wie bei fast allen überdacht ist.

7. Ausblick

Ich baute Modell Nr. 2. Es besteht aus einem Aquarium das 54 Liter fassen kann. Es hat eine Breite von 60 cm, eine Tiefe von 30 cm und eine Höhe von 30 cm. Als Querwand habe ich eine Plexiglasplatte in das Aquarium geklebt, zuerst mit Glaskleber, der mir im Baumarkt empfohlen wurde und dann noch mit glasklarem Silikon. Als Türe habe ich außen zwei gleichgroße Plexiglasplatten und innen eine kleinere Plexiglasplatte aufeinander geklebt (weil ich keine Fuge in das Plexiglas fräsen kann).
Modell Nr. 2 bereitet im Augenblick allerdings noch Probleme:
Überall dort, wo Aquarium und Plexiglas miteinander verklebt sind, ist das Modell undicht. Im Internet habe ich erfahren, dass das von mir verwendete „Röhm Plexiglas" nur mit „Röhm Kleber" verarbeitet werden kann. Ich werde versuchen diesen Kleber aufzutreiben, um die Querwand abzudichten.

Trotzdem war meine Erfindung wunderbar und so entschloss ich mich sie zum Patent anzumelden (siehe Abb. 7.1)

29/11/2007 22:02 022517778489 GUENTHNER J U M S. 01/02

1/2

Empfangsbescheinigung **DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT**

(1) In der Anschrift Straße, Haus-Nr. und ggf. Postfach angeben

Vordruck nicht für PCT-Verfahren verwenden s. Rückseite

Sendungen des Deutschen Patent- und Markenamts sind zu richten an:

Kilian Günthner
Peter Falkensteinstr. 27
53881 Euskirchen-Stotzheim

Antrag auf Erteilung eines Patents **1**

☒ TELEFAX vorab am 30.11.07

10 2007 058 037.3

(2) Zeichen des Anmelders/Vertreters (max. 20 Stellen) | Telefon des Anmelders/Vertreters 02251/1252606 | Datum 30.11.07

(3) Der Empfänger in Feld (1) ist der ggf. Nr. der Allgemeinen Vollmacht

☒ Anmelder ☐ Zustellungsbevollmächtigte ☐ Vertreter

(4) **Anmelder** (Name und Anschrift - kein Postfach! -) **Vertreter** (Name und Anschrift)

nur auszufüllen, wenn abweichend von Feld (1)

Handelsregisternummer nur bei Firmen anzugeben

☐ Der Anmelder ist eingetragen im Handelsregister Nr. _____ beim Amtsgericht _____

(5) soweit bekannt: Anmelder-Nr. | Vertreter-Nr. | Zustelladressen-Nr. | ABT | ERF

(6) **Bezeichnung der Erfindung** IPC-Vorschlag d. Anmelders

s. auch Rückseite IPC-Vorschlag ist unbedingt anzugeben, sofern bekannt

Selbstabdichtende Hochwasser-Schutztüren und -Fenster

(7) Erläuterung u. Kostenhinweise auf der Rückseite

Sonstige Anträge Aktenzeichen der Hauptanmeldung (des Hauptpatents)

☐ Die Anmeldung ist **Zusatz** zur Patentanmeldung (zum Patent) ➔
☐ **Prüfungsantrag** - Prüfung der Anmeldung **mit** Ermittlung der öffentlichen Druckschriften (§ 44 Patentgesetz)
☐ **Rechercheantrag** - Ermittlung der öffentlichen Druckschriften **ohne** Prüfung (§ 43 Patentgesetz)
☐ **Aussetzung des Erteilungsbeschlusses auf** _____ Monate (§ 49 Abs. 2 Patentgesetz)
(Max. 15 Mon. ab Anmelde- oder Prioritätstag)

(8) **Erklärungen** Aktenzeichen der Stammanmeldung

☐ **Teilung/Ausscheidung** aus der Patentanmeldung ➔
☐ an **Lizenzvergabe** interessiert (unverbindlich)
☐ **Nachanmeldung im Ausland** beabsichtigt (unverbindlich)

(9) ☐ Inländische **Priorität** (Datum, Aktenzeichen der Voranmeldung)
☐ Ausländische **Priorität** (Datum, Land, Aktenz. der Voranmeldung; vollständige **Abschrift(en)** der ausländischen Voranmeldung(en) beifügen)

s. auch Rückseite

(10) Erläuterung und Kostenhinweise s. Rückseite

Gebührenzahlung in Höhe von 60 EUR

☐ **Einzugsermächtigung** Vordruck (A 9507) *ist beigefügt* ☒ **Überweisung** *(nach Erhalt der Empfangsbescheinigung)*

Wird die Anmeldegebühr nicht innerhalb von 3 Monaten nach dem Tag des Eingangs der Anmeldung gezahlt, so gilt die Anmeldung als zurückgenommen!

(11) **Anlagen**

Anlagen 3. - 6. jeweils 3-fach

1. _____ Vertretervollmacht
2. _____ Erfinderbenennung (P 2792)
3. _____ Zusammenfassung (ggf. mit Zeichnung Fig. _____)
4. _____ Seite(n) Beschreibung (ggf. mit Bezugszeichenliste)
5. _____ Seite(n) Patentansprüche
_____ Anzahl Patentansprüche
6. _____ Blatt Zeichnungen
7. _____ Abschrift(en) d. Voranmeld.
8. _____ Zitierte Nichtpatentliteratur
9. _____ Anzahl Datenträger
☐ für Sequenzprotokoll nach § 11 Abs. 2 PatV
☐ für umfangreiche Anmeldungsunterlagen nach § 6 Abs. 1 S. 2 PatV
10. _____

s. auch Rückseite

Kilian Günthner
(12) Unterschrift(en)

(13) Funktion des Unterzeichners

Nur von der Dienststelle zu ausfüllen!

(Dienstsiegel)

Bitte beachten Sie die Hinweise auf der Rückseite der zurückgehaltenen Antragsdurchschrift

P 2007
3.07 EB

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

An Einsender
mit der Bitte, die Originalanmeldung nur unter Angabe des amtlichen Aktenzeichens nachzureichen.

Datum 30.11.07 22:01 FAXG3 Nr. 1506369 von NVS:FAXG3.I0.0101/+4922517778489 vom Faxserver1 (Seite 1 von 2)

Abb. 7.1: Patentanmeldung

8. Literatur- und Linkliste

1. Kölner Stadt-Anzeiger 29./30. September 2007 Seite
2. http://www.rheinneckarweb.de/fileadmin/user_upload/BASF-Inhalte/young_corner/lehrer/pdf/Kunststoff.pdf

So sah mein Modell auf dem Landeswettbewerb "Schüler experimentieren" aus.