



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Science For A Better Life

CarboPlate

Verbesserte Eigenschaften von Bipolarplatten
durch CNT

Jahreskongress – Inno.CNT 2012

Dr. Udo Dünger, 31.01.2012

CarboPlate – Motivation

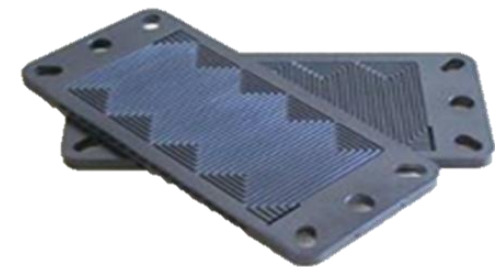
1. Brennstoffzellen (BSZ) mit großem Marktpotential
2. BSZ benötigen Bipolarplatten mit möglichst geringen elektrischen Widerständen

Stand der Technik: Bipolarplatten aus grafitbasierten Compounds mit Füllstoffanteilen von ca. 80%

- ➔ Schmelze hochviskos und gut wärmeleitend
- ➔ Spritzgusstechnisch schwer zu verarbeiten
 - **Sonderspritzgussmaschinen** mit Hochdruckeinspritzung (ca. 300MPa) erforderlich,
 - Qualitätsprobleme: Prozesssicherheit, Rissbildung, **geringe Bruchfestigkeit**,
 - **Größenlimitierung** ca. DIN A6

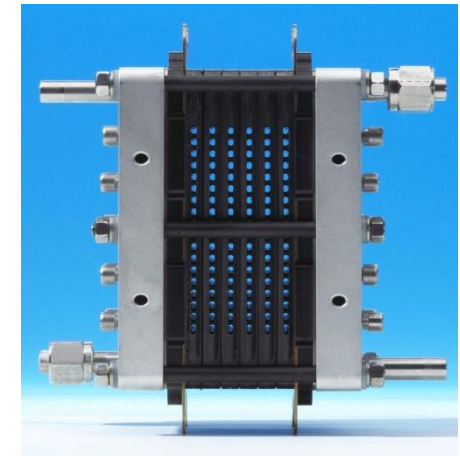
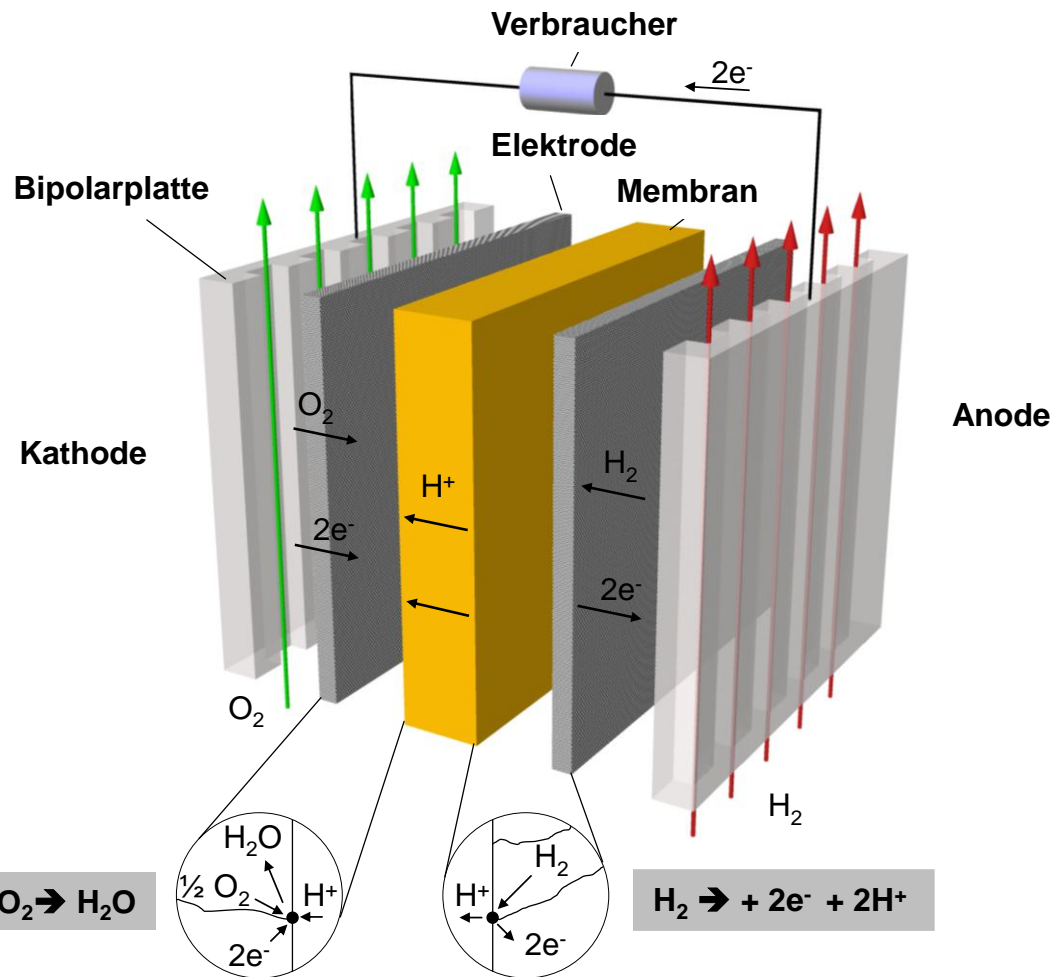


BSZ Anwendung



Grafitbasierte Bipolarplatten

Prinzip Brennstoffzelle



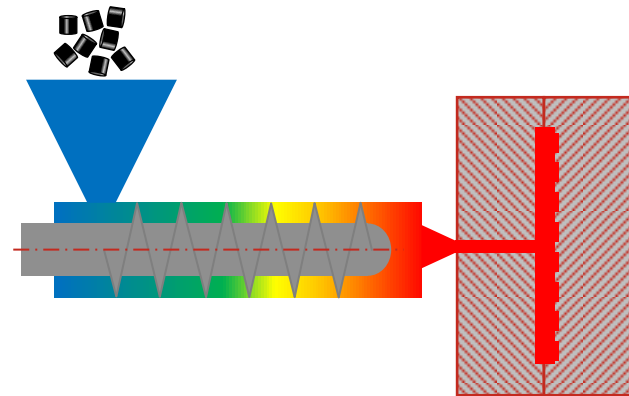
Quelle: ZBT, Duisburg

CarboPlate – Ziele

Einsatz von CNT um großformatige Bipolarplatten mittels Spritzgussprozess herstellen zu können

Gewünschte Eigenschaften der Bipolarplatten:

- Hohe elektrische Leitfähigkeit (ca. 50 S/cm)
- Groß (DIN A5 – DIN A4)
- Mechanische Stabilität: Erhöhte Bruchfestigkeit, geringe Rissbildungsneigung
- Prozesssicher auf Spritzgussmaschinen mit Standardeinspritzdrücken (200 MPa) herstellbar



Bipolarplattenherstellung mittels Spritzguss

CarboPlate im Überblick

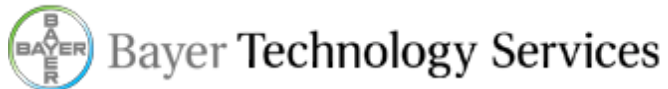


Start: 01. August 2009

Ende: 31. Juli 2012

Budget: 4,7 Mio€

Projekt Koordination: Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT)

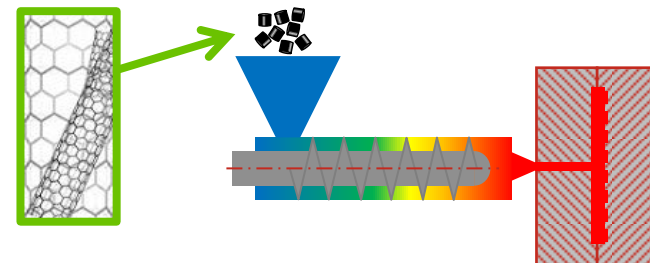


Neuer Ansatz (I)

Bisher: Hoher Gesamtfüllstoffanteil von ca. 80% notwendig

Neu: Grafitische Compounds mit hohem CNT-Anteil ermöglichen wegen der hohen Leitfähigkeit der CNT einen reduzierten Gesamtfüllgrad von ca. 60%

- Erhebliche Reduktion der Viskosität
- Verbesserte mechanische Eigenschaften:
 - Erhöhte Bruchfestigkeit
 - Reduzierte Rissbildung
 - Prozesssichere Formfüllung



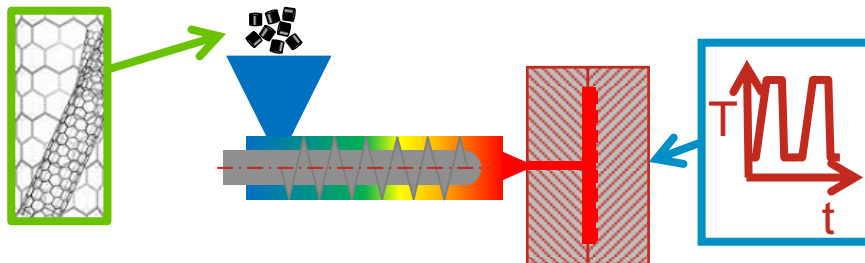
CNT haltige Bipolarplattenherstellung

Neuer Ansatz (II)

Bisher: Überhitzen des thermisch leitfähigen Compounds und **sehr schnelle Einspritzphase**

Neu: Verwendung einer **variothermen Form** zur Vermeidung des Einfrierens während des Einspritzvorgangs, dadurch reduzierte Schmelztemperatur möglich

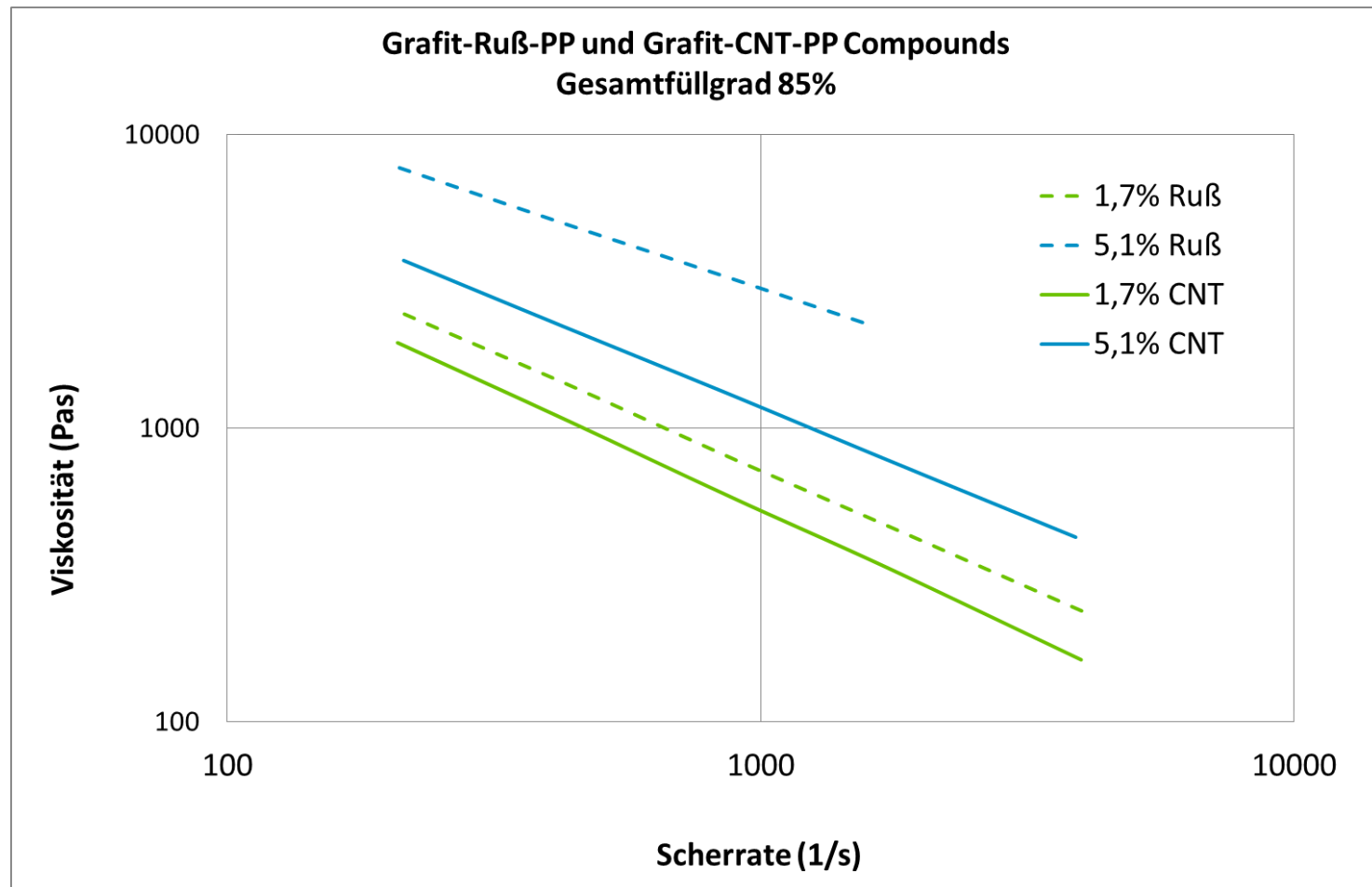
- Minimierte Polymerschädigung → verbesserte mechanische Stabilität
- Niedrige Einspritzgeschwindigkeiten → Hohe Leitfähigkeit durch CNT Netzwerke



Bipolarplattenherstellung mit CNT und variothermer Prozessführung

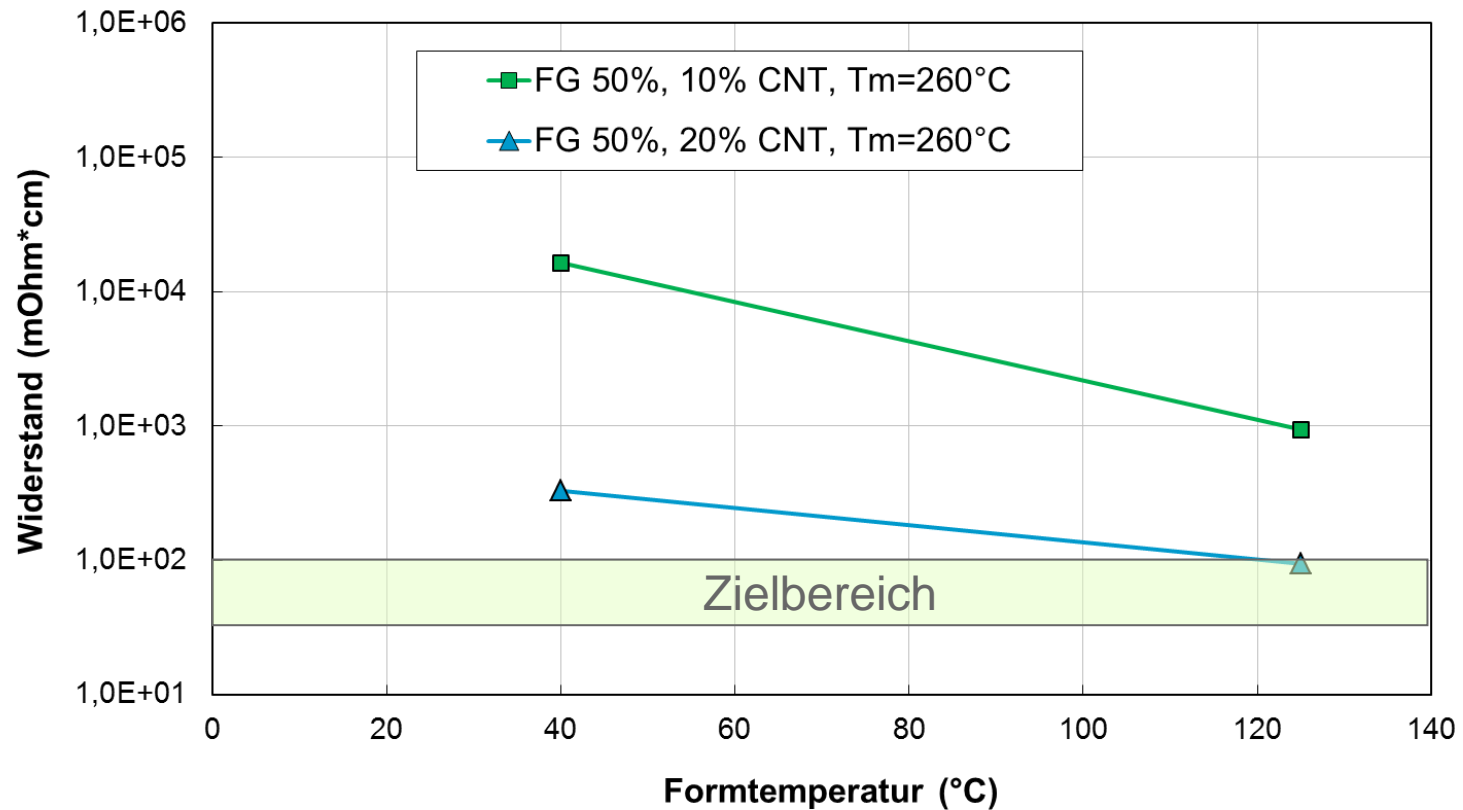
→ Können die Ziele tatsächlich erreicht werden?

Ergebnisse – Viskosität



Ergebnisse - Leitfähigkeit

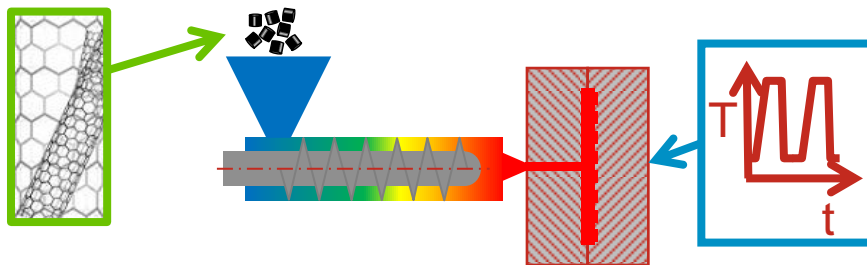
Ergebnisse Standardspritzgussmaschine



Ergebnisse – Übersicht

Bipolarplatten mit folgenden Eigenschaften

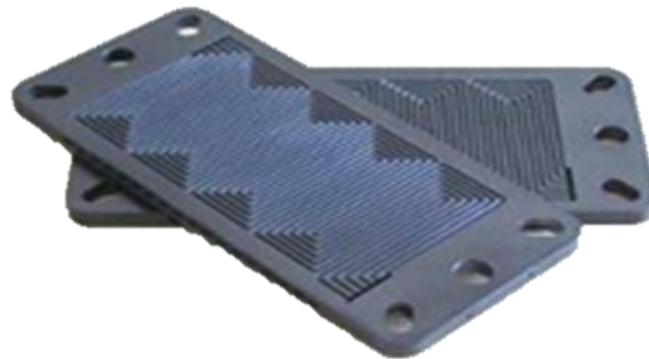
- ✓ Hohe elektrische Leitfähigkeit
- ✓ Groß (DIN A4)
- ✓ Verbesserte mechanische Eigenschaften: Erhöhte Bruchfestigkeit, geringe Rissbildungsneigung
- ✓ Prozesssicher auf Spritzgussmaschinen mit Standardeinspritzdrücken herstellbar



Bipolarplattenherstellung mit CNT und variothermer Prozessführung

Fazit

- Technisch hochgesteckte Ziele konnten durch den Einsatz von CNT erreicht werden, PEM-Niedertemperatur-Bipolarplatten mit durch CNT verbesserten Eigenschaften wurden entwickelt
- Position eines Stackherstellers und Systemherstellers im Brennstoffzellenmarkt (noch) nicht etabliert



➔ Evaluierung von Einsatzbereichen der hochgefüllten grafitischen CNT-Compounds und weiteren Anwendungen der Elektrodenplatten.

Dank



Dr. Karen Otten
Dr. Norbert Zisser
Heinz-Willi Hellenthal

Zukunftsgerichtete Aussagen



Diese Präsentation kann bestimmte in die Zukunft gerichtete Aussagen enthalten, die auf den gegenwärtigen Annahmen und Prognosen der Unternehmensleitung des Bayer-Konzerns bzw. seiner Teilkonzerne beruhen.

Verschiedene bekannte wie auch unbekannte Risiken, Ungewissheiten und andere Faktoren können dazu führen, dass die tatsächlichen Ergebnisse, die Finanzlage, die Entwicklung oder die Performance der Gesellschaft wesentlich von den hier gegebenen Einschätzungen abweichen. Diese Faktoren schließen diejenigen ein, die Bayer in veröffentlichten Berichten beschrieben hat. Diese Berichte stehen auf der Bayer-Webseite www.bayer.de zur Verfügung.

Die Gesellschaft übernimmt keinerlei Verpflichtung, solche zukunftsgerichteten Aussagen fortzuschreiben und an zukünftige Ereignisse oder Entwicklungen anzupassen.



Science For A Better Life

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung