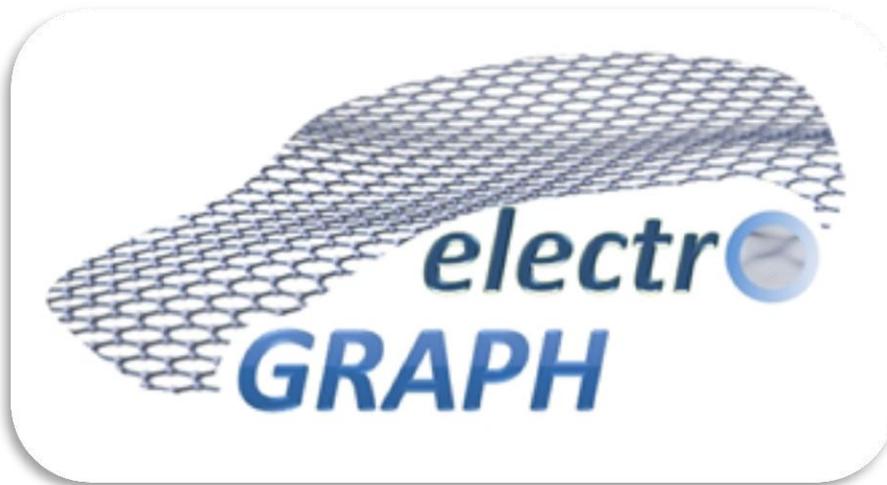


---

# ElectroGraph

Graphen-basierende Elektroden für Anwendungen in  
Superkondensatoren

---



Urszula Kosidlo, MSc  
Projekt Koordinatorin

Fraunhofer IPA  
Abteilung Funktionale Materialien

# Information über das Projekt

Webseite:

[www.electrograph.eu](http://www.electrograph.eu)

Kontakt:

[electrograph@ipa.fraunhofer.de](mailto:electrograph@ipa.fraunhofer.de)

Anfangsdatum:  
**1<sup>st</sup> June 2011**

Laufzeit:  
**36 Monate**

Aktuell:  
**Monat 23**

# ZIELE

Ein Funktionsmodell des Superkondensators darzustellen

Den gesamten Wirkungsgrad des Superkondensators zu optimieren

Graphen in der Menge und Qualität entsprechend der obenstehenden Zielsetzungen herzustellen

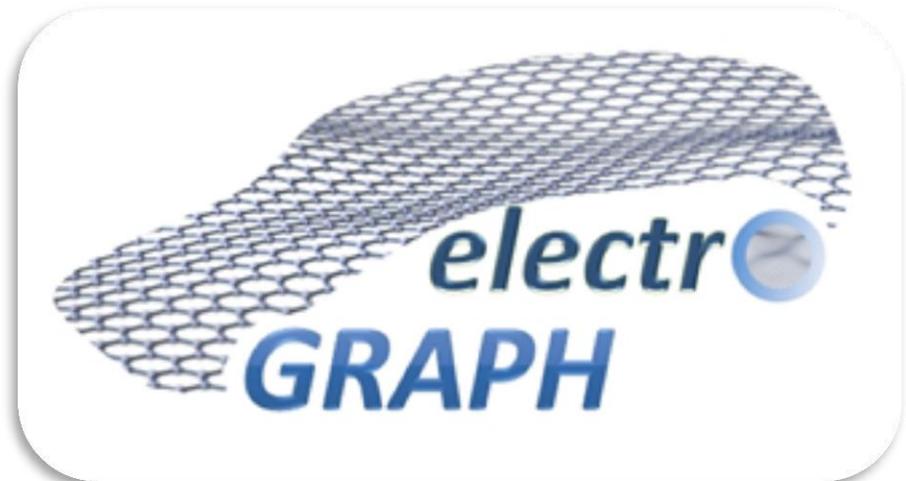
Graphen-relevante Gefährdung und Gefahrenpotenzial sowie Graphen-Lebenszyklus zu bewerten

Das Potential für Wertrückgewinnung von Graphen-Elektroden zu identifizieren

**Materialsynthese  
und Bearbeitung**

**Elektroden  
und  
Superkondensator  
Herstellung**

**Nachhaltigkeit  
Gesundheit &  
Sicherheit**



Integriertes Graphen  
Superkondensator und PV-Zelle  
für externe Rückspiegel

## Demonstrator Case Study



Konzeption und Gestaltung der Demonstrator von FIAT Forschungszentrum vorbereitet  
Die hier vorgestellte Konzept ist nicht ein Prototyp Produkt und ist nicht für ein bestimmtes Fahrzeugmodell  
entworfen. Die hier vorgestellte Auto war zufällig als Beispiel ausgewählt.

## Materialsynthese und Bearbeitung

Chemical Vapour Deposition (CVD)

Chemische Exfolierungen (Graphitoxid)

Elektrochemische Exfolierung

## Elektroden und Superkondensator Herstellung

Diespersionen, Tinten und Pasten

Beschichtungs- und Drucktechnik

Elektrochemische Charakterisierung

## Nachhaltigkeit Gesundheit & Sicherheit

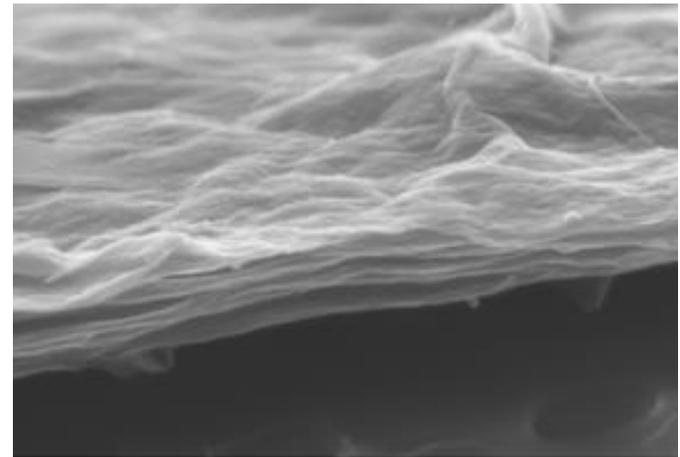
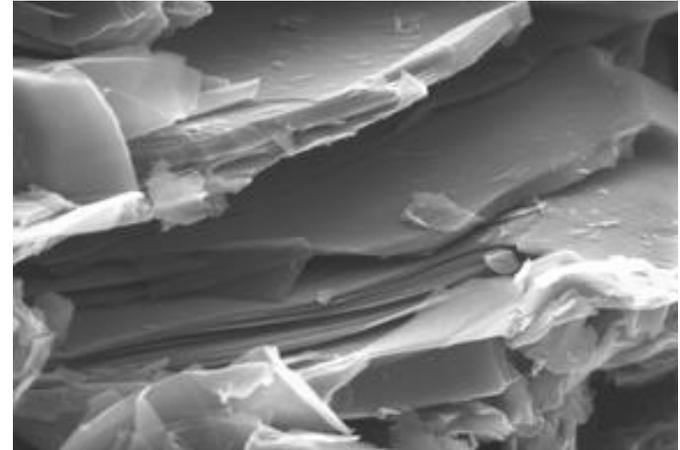
Risikoeinschätzung

Wiederverwertung

Ökobilanz

# Elektrochemische Exfolierung von Graphen Nanoplättchen (GNPs)

- Graphitstäbe als Ausgangsmaterial - verwendet als Elektroden
- Wasser basierenden Elektrolyten
- Polyelektrolyte, Salze, schwache Säuren
- Exfolierung durch Ionen-Interkalation
- Ein-Schritt-Produktion und Funktionalisierung

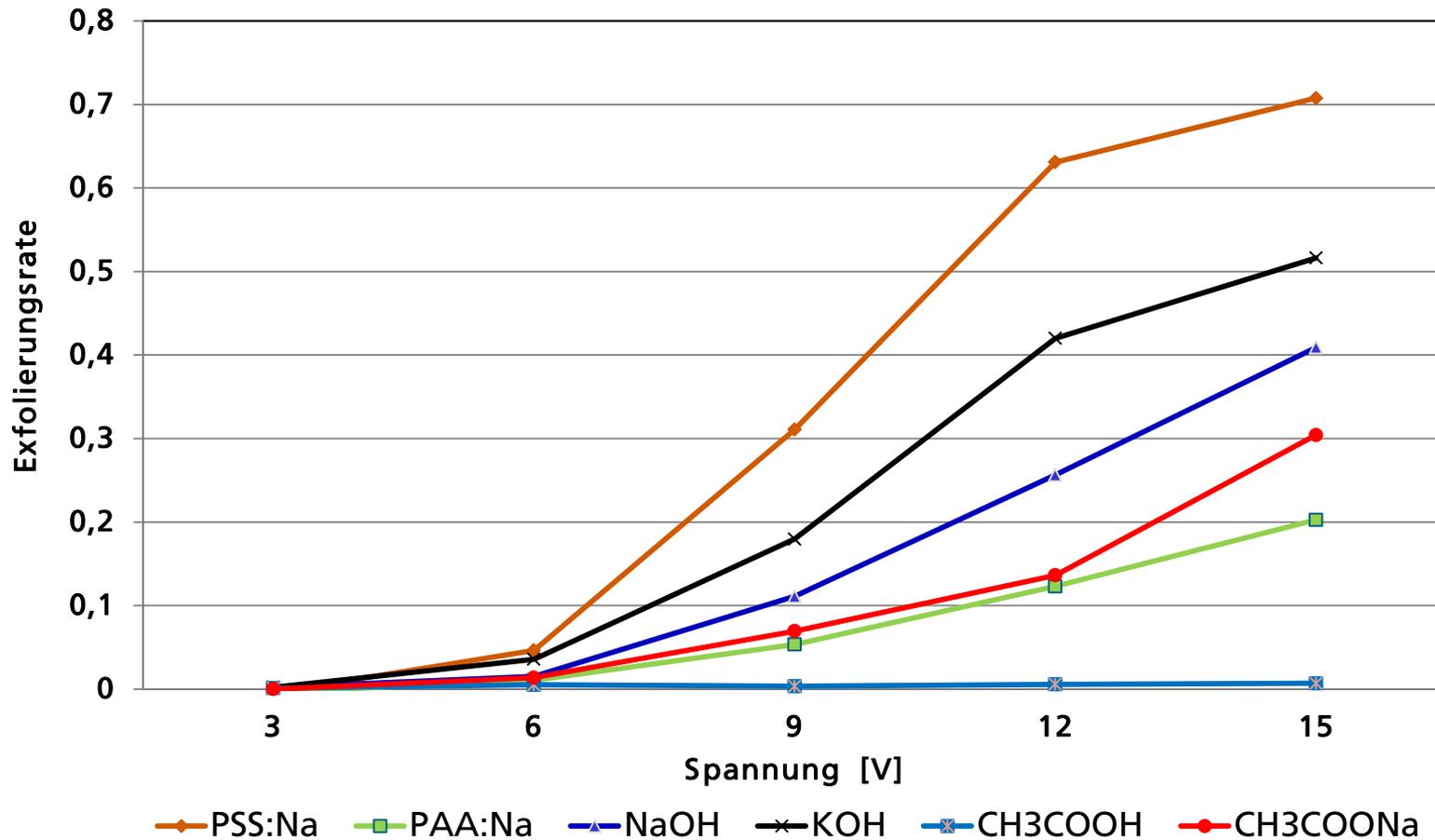


AC NaOH 10V 02

012 URK-CL



# Exfolierungsrate





**GNPs**

**Dispersion**

**Partikeltrennung**

**Beschichtung**









GNPs

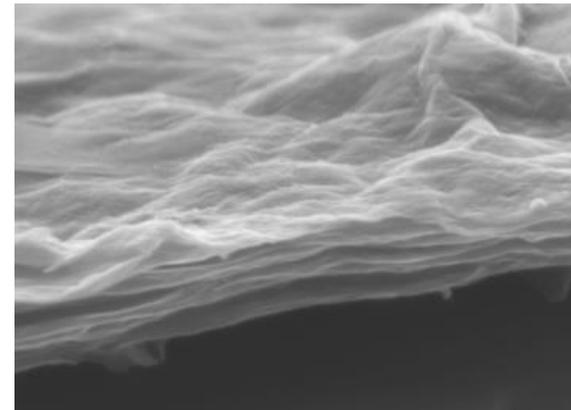
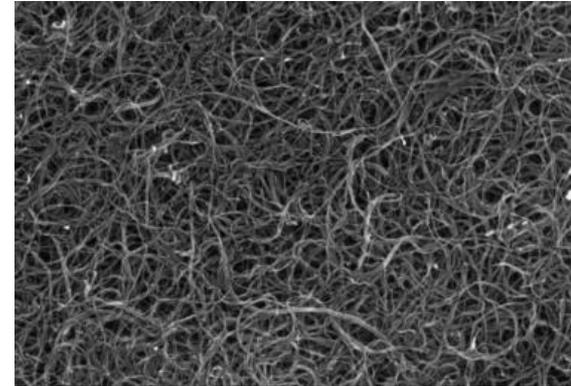
Dispersion

Partikeltrennung

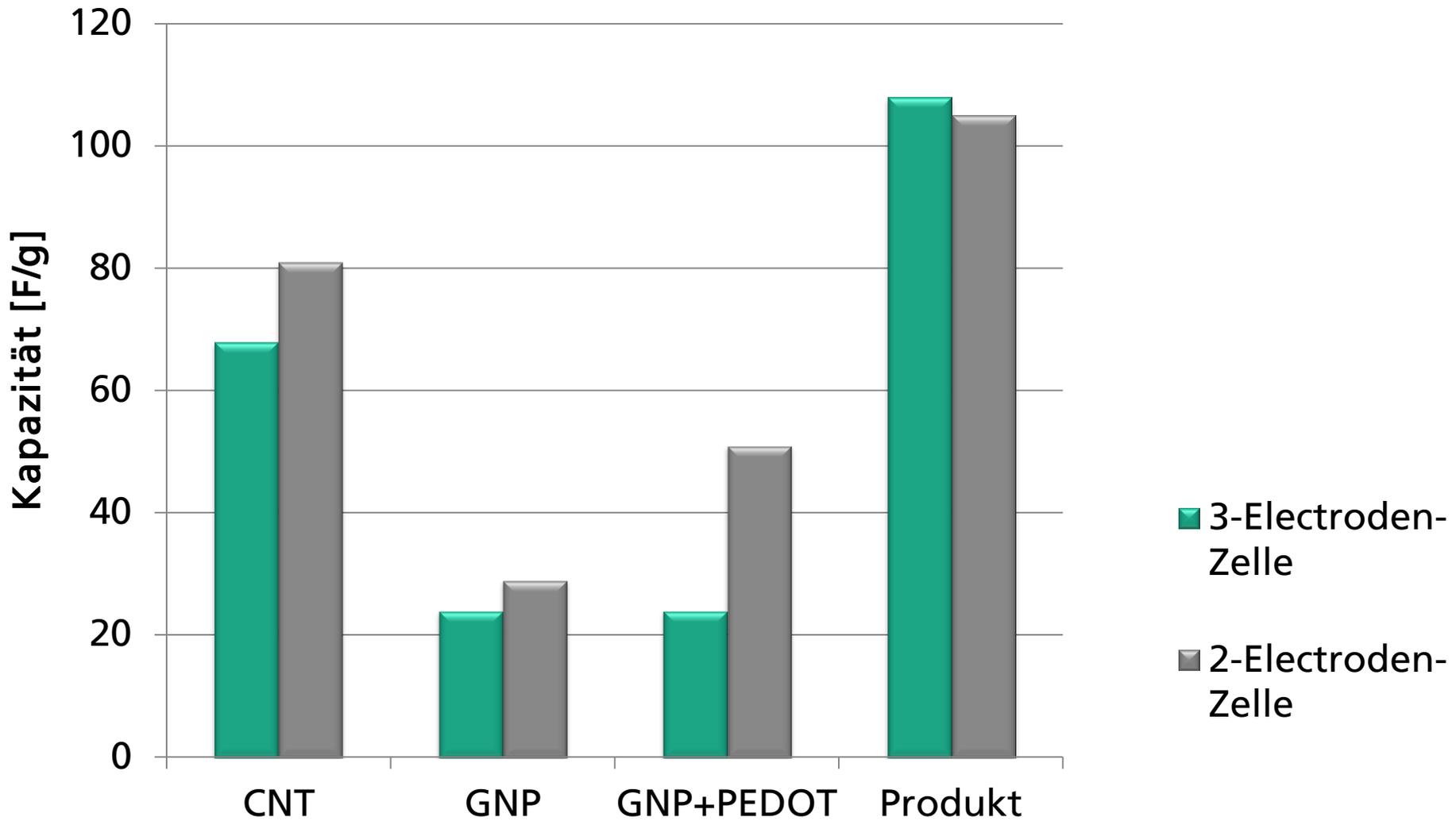
Beschichtung

# Charakterisierung und Vergleich

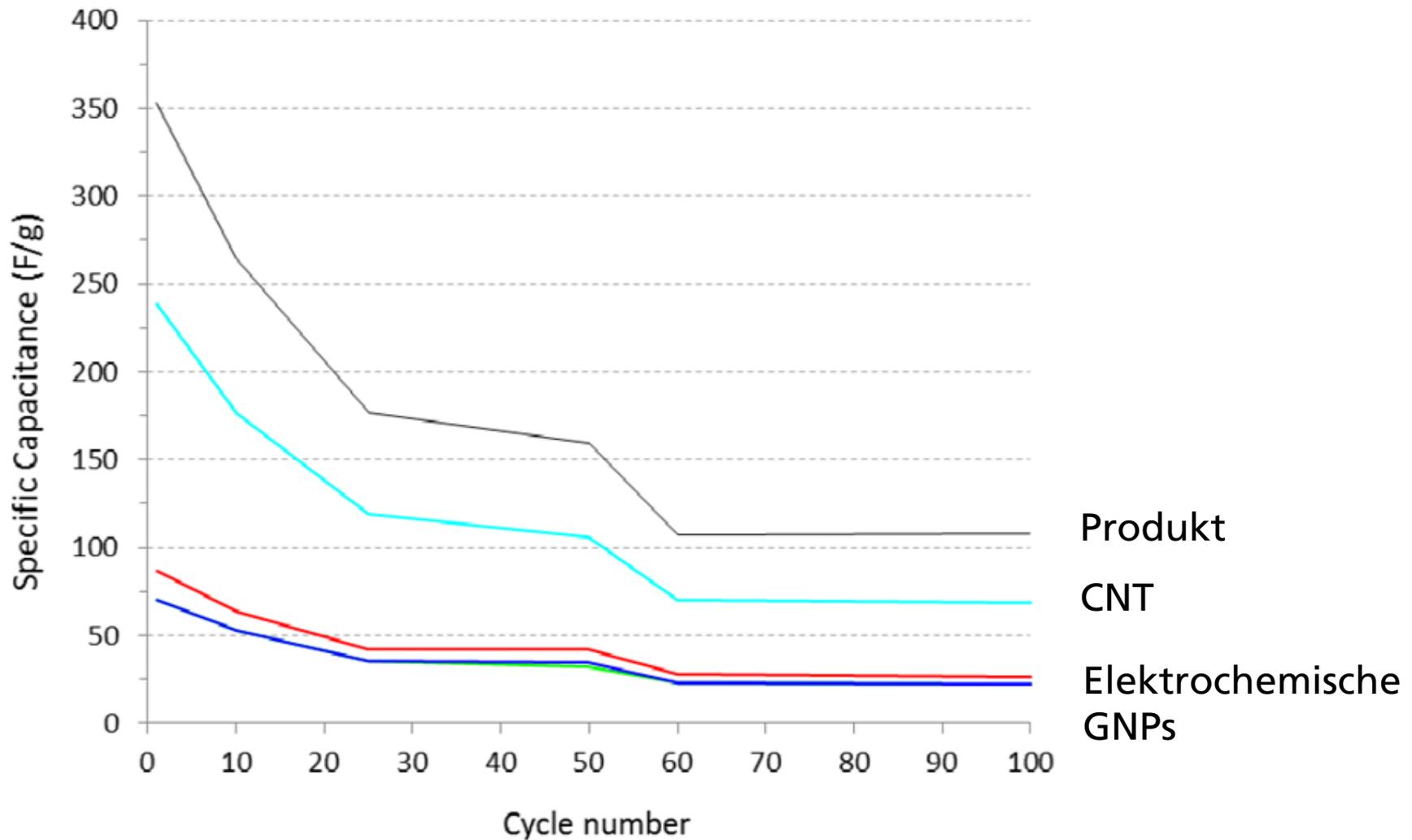
Probe	Material
Referenz	Carbon Nanotubes (CNTs)
Probe 1	Elektrochemische GNPs
Probe 2	Elektrochemische GNPs + PEDOT
Probe 3	kommerzielles Produkt (GNPs)



# Ergebnisse - Kapazität



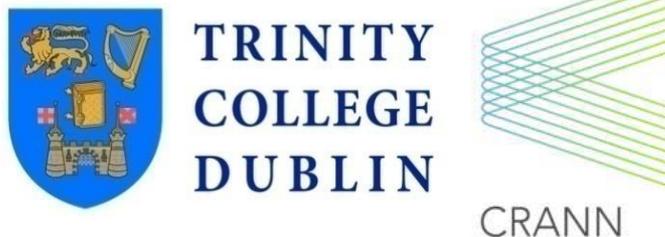
# Ergebnisse – Zyklenstabilität



# Bemerkungen und Ausblick

- Proben mit kommerziellen Nanoplättchen zeigten eine höhere Kapazität als die Elektrode mit MWNTs, während Proben mit elektrochemischen Graphen-Nanoplättchen am wenigstens kapazitive sind.
- Große Verluste der Kapazität während der zyklischen Test zeigte, dass eine bessere Haftung zwischen der Elektrode und dem Substrat erforderlich ist.
- Die Zugabe von PEDOT eine bessere Haftung des Elektrodenmaterials auf dem Substrat unterstützte, aber Auswirkung auf Kapazität machte es ungeeignet für die Anwendung.
- Neben der Notwendigkeit, einen geeigneten Bindemittel zu finden, müssen die Beschichtungsverfahren weiter untersucht werden, um eine geeignete Oberfläche für die Anwendung in einem Superkondensator herzustellen.

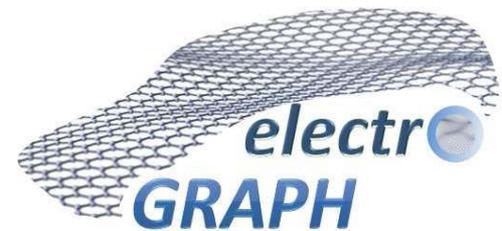
# Dank an alle ElectroGraph Partner



ElectroGraph  
Grant Agreement No. 266391



Die Forschungsaktivitäten die zu diesen Ergebnissen geführt haben wurden mit Mitteln aus dem Siebten Rahmenprogramm der Europäischen Union (FP7/2007-2013) unter Vertragsnummer N ° 266391 finanziert



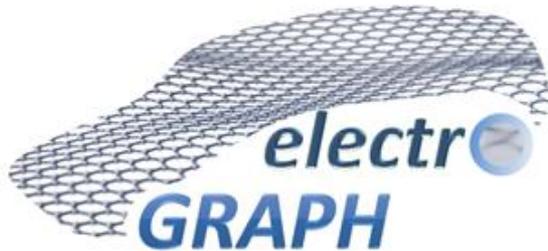
# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Urszula Kosidlo, MSc

Fraunhofer IPA  
Abteilung Funktionale Materialien

E-mail: [urszula.kosidlo@ipa.fraunhofer.de](mailto:urszula.kosidlo@ipa.fraunhofer.de)

Phone: +49 (0) 711 970-3625



**Projekt Kontakt:**

[www.electrograph.eu](http://www.electrograph.eu)

E-Mail: [electrograph@ipa.fraunhofer.de](mailto:electrograph@ipa.fraunhofer.de)