EmiStop

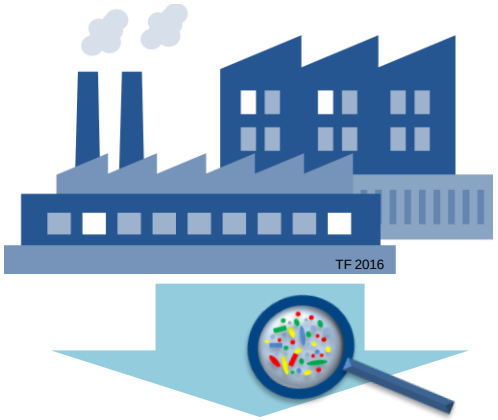
Identifikation von industriellen Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren und Technologieentwicklung zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad

Auftaktveranstaltung der BMBF-Fördermaßnahme „Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“

FONA
Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

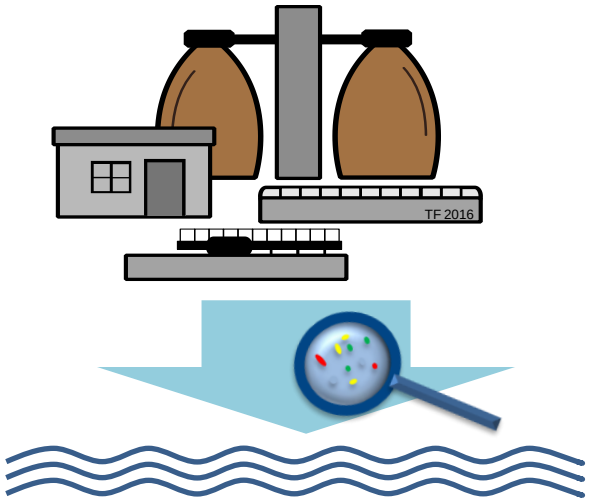
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Industrielle Kunststoffemissionen über den Abwasserpfad
EmiStop Ziel 3: Reduktion der Emissionen



- Herstellung
- Transport
- Weiterverarbeitung
- Recycling, Reinigung etc.

Produktionsintegrierte Minimierung des Partikeleintrags



- Industrielle Abwasserreinigungsanlagen
  - Mechanische Reinigungsstufen
    - Sedimentation
    - Flotation
    - Filtration
  - Biologische Reinigungsstufen
  - Chemische Reinigungsstufen
    - Fällung
    - Flockung

Optimierung der Anlagentechnik

Flockungsmittelentwicklung

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

EmiStop - Projektpartner

Hochschule RheinMain
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik

Prof. Jutta Kerpen

Probenahme, -aufbereitung und Analyse (Ramanspektroskopie)

inter3

Dr. Till Ansmann

Kommunikation und Nachhaltigkeit- und Multikriterienanalse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

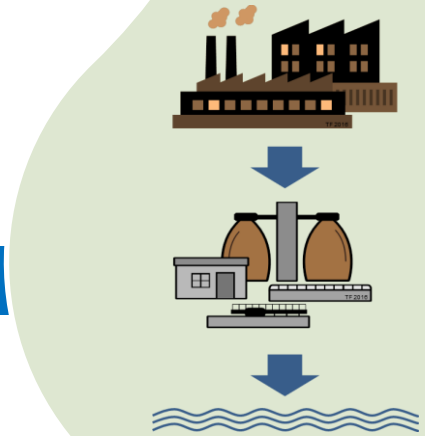
Prof. Markus Engelhart

Identifikation der Eintragspfade und Prozessoptimierung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Prof. Susanne Lackner

Tracertest zur Verfahrensevaluation, Analytik (Dyn. Differenzkalorimetrie)



Innovation für Wassertechnik
ENVIROCHEMIE

Dr. Eva Gilbert

Verfahren zur Abscheidung und Technologieentwicklung

BS-Partikel GmbH

Dr. Kyriakos Eslahian

Synthese von Modellpartikeln und Optimierung im Hinblick auf Detektierbarkeit

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA
Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Aufbau des Projekts EmiStop

Kommunikation und Technologiebewertung AP 7 AP 8

Risiko- und Potenzialanalyse

Projektmanagement

Identifikation industrieller Eintragspfade

AP 3

- Herstellung
- Transport
- Weiterverarbeitung
- Industrieklläranlagen

Evaluierung vorhandener Verfahrenstechnik

AP 4

Optimierung des Plastikrückhalts

AP 5

Entwicklung von Flockungsmitteln

AP 6

Partikeldesign und Herstellung

TP 2-2

Analytische Methoden AP 1 AP 2

Dynamische Differenzkalorimetrie, Raman-Spektroskopie

Tracer-Test mit magnetischer Suszeptibilität

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen

BMBF

EMISTOP

Bezifferung der Emissionen

Synthese → Extrusion (Granulat, Faser) → Transport → Verarbeitung

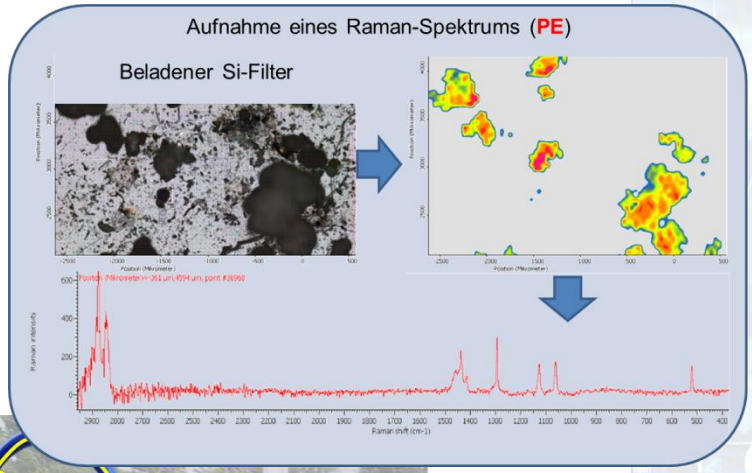
Austragsform	• Staub • Puder • Fasern • Pellets • Abrieb • Späne
Austragsweg	→ Regenwasser → Abwasser → Abluft → Abfall → Boden
Arbeitsziel	Bilanzierung von Austragswegen und Massesträmen durch Betriebsbegehungen und Messkampagnen

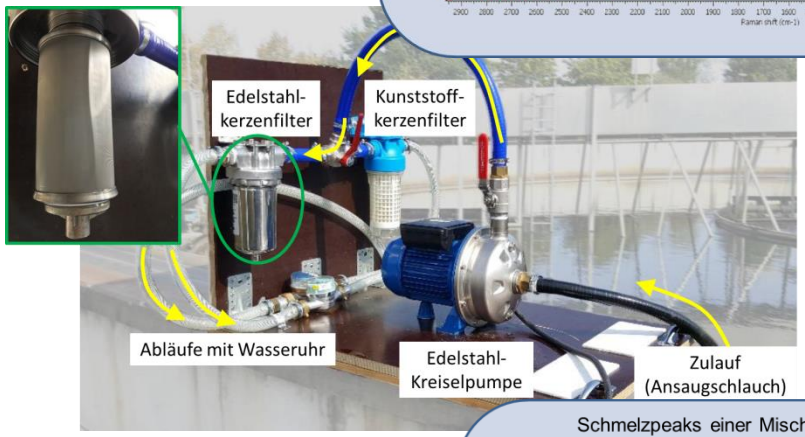
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

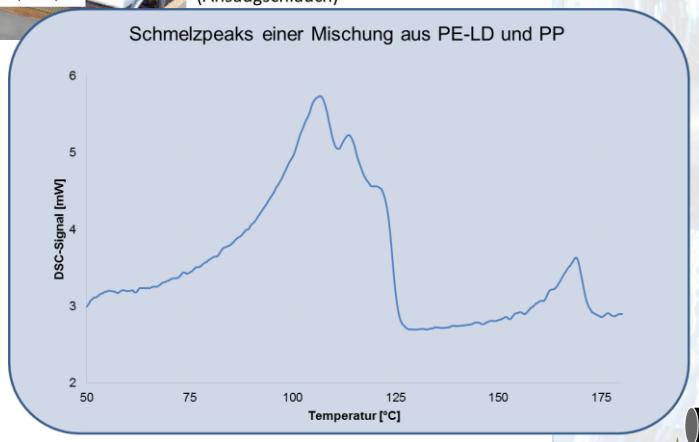
EMISTOP

Bezifferung der Emissionen

- Betriebsbegehungen
  - Aufnahme der Volumenströme,
  - Erfassung von zeitlichen Änderungen
- Probenahme
- Probenaufbereitung
- Ramanspektroskopie
- Dynamische Differenzkalorimetrie





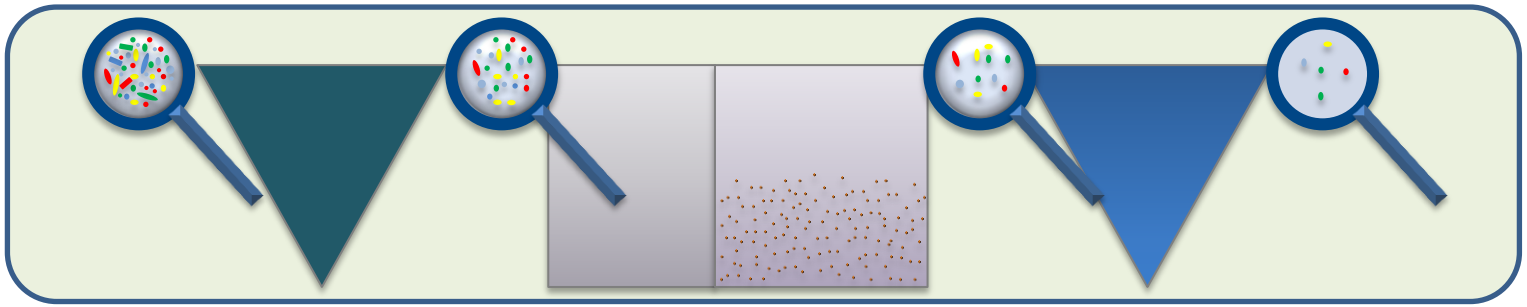


GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung
FONA
Forschung für nachhaltige
Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Quantifizierung der Abscheideleistung

- Beprobung vorhandener Abwasserreinigungsanlagen



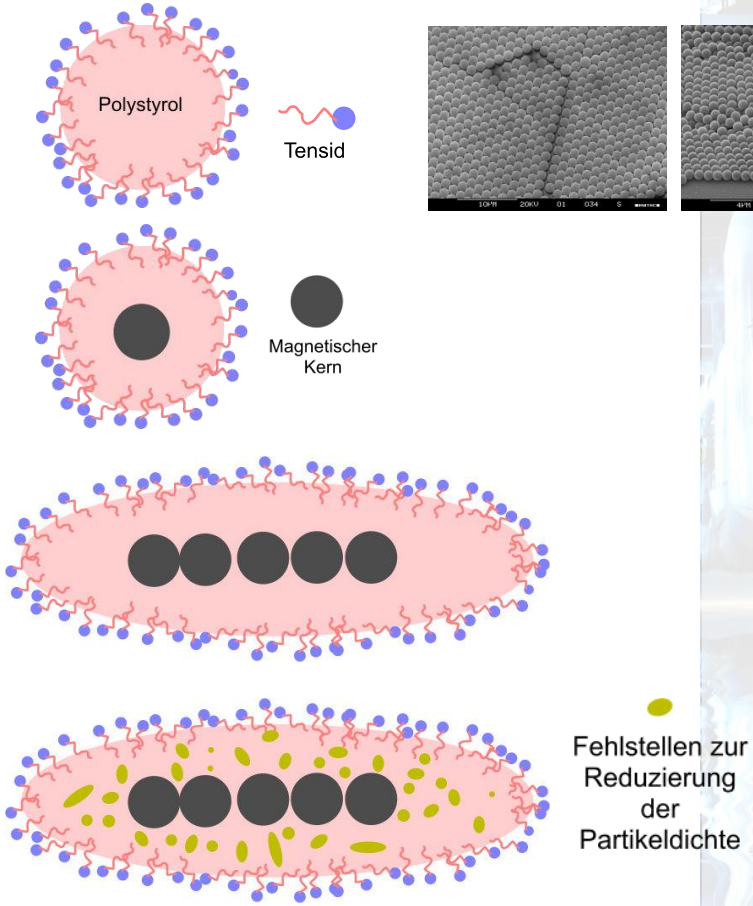
- Laborversuche zu Filtrationsmedien
- Tracerversuche in Pilotanlagen
  - Membranfiltration (UF)
  - Sedimentation
  - Filtration (diverse Filtertypen, u.a. Mehrschicht- und Tuchfilter)
  - Flotation (Elektroflotation und Druckentspannungsflotation)

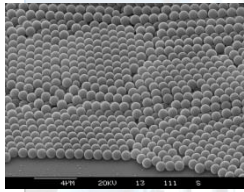
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Quantifizierung der Abscheideleistung
Tracerversuche

- Kunststoffpartikel mit magnetischen Einschlüssen
  - Startpunkt: Monodisperse, kugelförmige Partikel
  - Funktionalisierung mit Fe_xO_y-Nanopartikeln
  - Imitierung der Form von Mikroplastik
  - Anpassung der Partikeldichte an jene von Mikroplastik



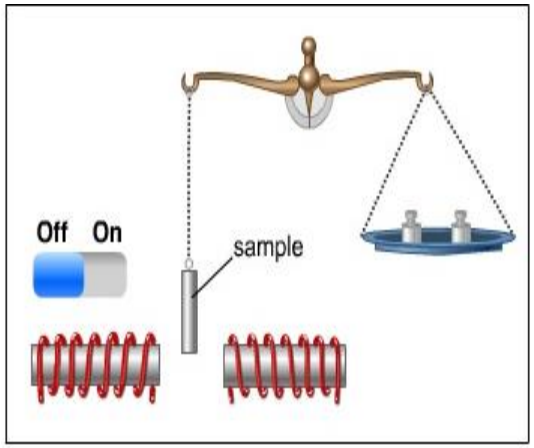


GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

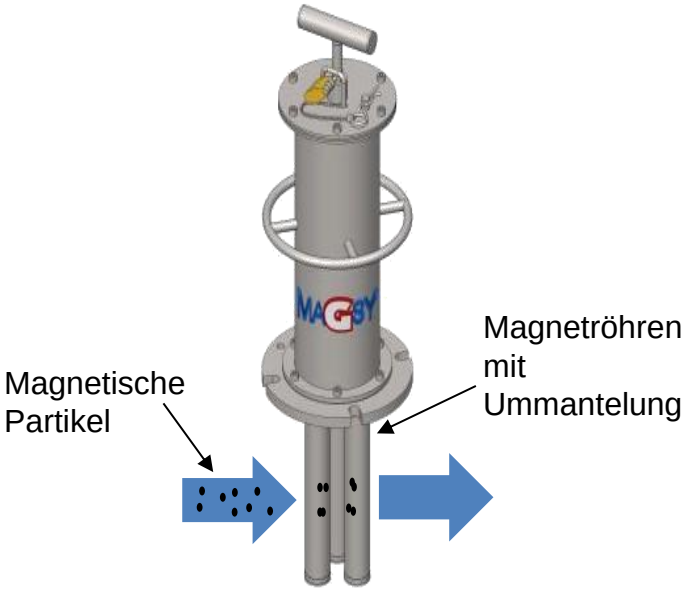
EMISTOP

Quantifizierung der Abscheideleistung
Tracerversuche

- Kunststoffpartikel mit magnetischen Einschlüssen
- Schnelle Quantifizierung mit magnetischer Suszeptibilitätswaage



Prinzip einer magnetischen Suszeptibilitätswaage
(Quelle: chegg.com)



Schema eines Magnetabscheiders
(Quelle: Magsy)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Reduktion der Emissionen

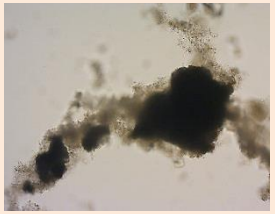
- Entwicklung von Flockungsmitteln in Abhängigkeit der Abwassermatrix

Abwassermatrix 1

PA

PVC

Abwassermatrix 2



PA

PE

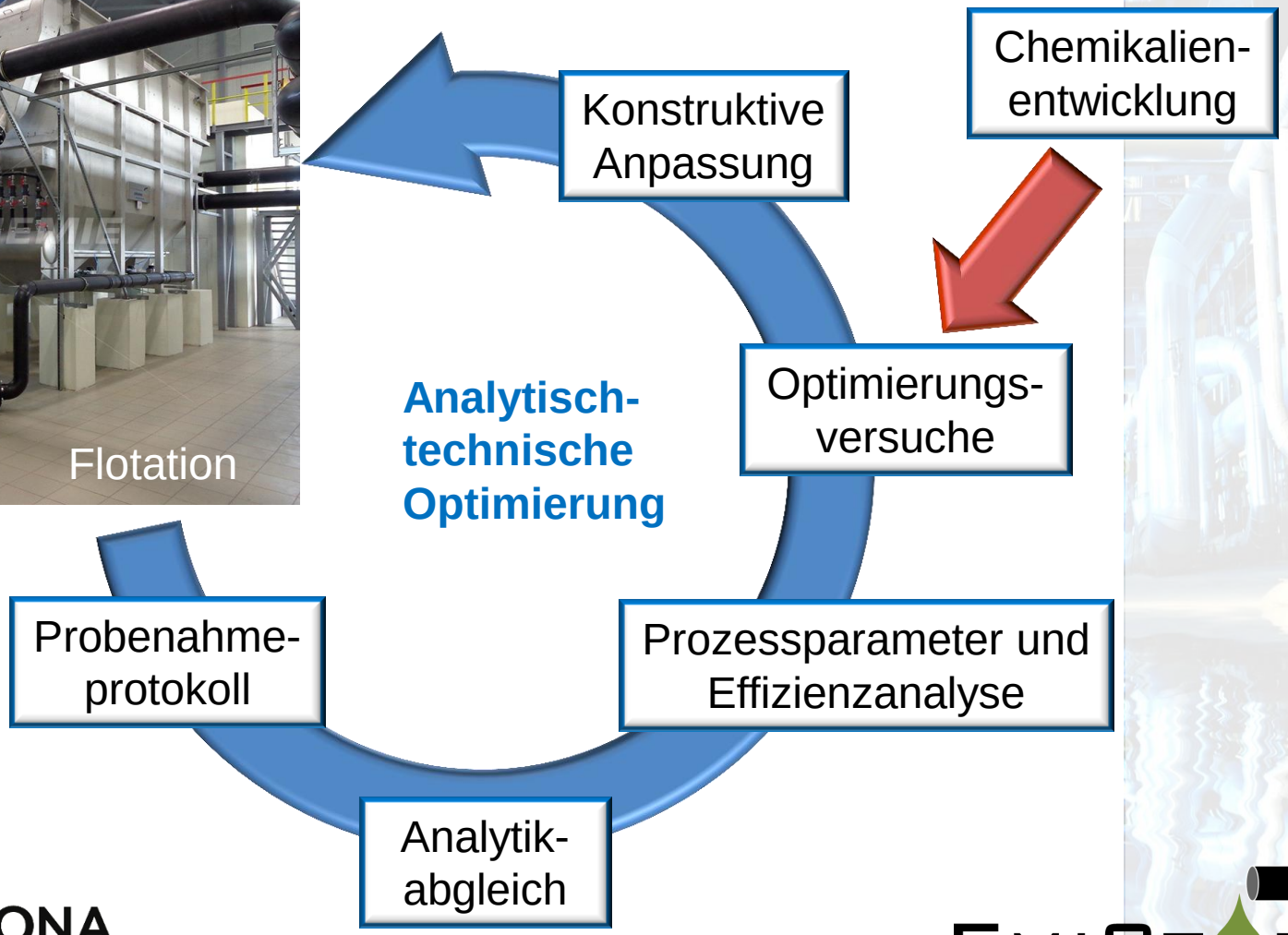
- Konstruktive Anpassungen, insb. Fördertechnik

- Auswahl geeigneter Kombinationen
  - Auswahl Filtermedien, Verweilzeiten etc.
  - Flockungsfiltration, Flockungsflotation, Flockungssedimentation
  - ZIEL: Abscheideleistung vergleichbar mit Membranfiltration (UF)

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Erfassung und Reduktion der Emissionen
Gesamtkonzept EmiStop



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA
Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

Erfassung und Reduktion der Emissionen
Risiko- und Potenzialanalyse

Internes Innovationsmanagement

- Erfassung technisch-organisatorischer Rahmenbedingungen / Anforderungen

Delphi-Umfrage I: Entwicklung der Rahmenbedingungen

- Frühzeitiges Innovationsmanagement im EmiStop-Verbund
- Kommunikationsstrategie gestalten

Vermarktungsstrategie

- Kriterien für die Bewertung von EmiStop-Handlungsoptionen entwickeln

Delphi-Umfrage II: Kriterienauswahl und Relevanz

- Multikriterielle Bewertungsmatrix für EmiStop-Handlungsoptionen
- Vor-, Nachteile und Einsatzbereiche von Optionen ableiten: Branchen gezielt adressieren, Vermarktungsstrategie konzipieren

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

EMISTOP

EmiStop

inter3

Dr. Till Ansmann

Kommunikation und Nachhaltigkeit- und Multikriterienanalse

Hochschule RheinMain
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik

Prof. Jutta Kerpen

Probenahme, -aufbereitung und Analyse (Ramanspektroskopie)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Prof. Markus Engelhart

Identifikation der Eintragspfade und Prozessoptimierung

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Prof. Susanne Lackner

Tracertest zur Verfahrensevaluation, Analytik (Dyn. Differenzkalorimetrie)

Innovation für Wassertechnik
ENVIROCHEMIE

Dr. Eva Gilbert

Verfahren zur Abscheidung und Technologieentwicklung

BS-Partikel GmbH

Dr. Kyriakos Eslahian

Synthese von Modellpartikeln und Optimierung im Hinblick auf Detektierbarkeit

FONA
Forschung für nachhaltige Entwicklungen
BMBF

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung