

# Der Beitrag der naturwissenschaftlichen Bildung zu einer nachhaltigen Zukunft



Ilka Parchmann und Katrin Kruse  
DBU-Tagung Umweltbildung –  
Bildung für Nachhaltigkeit in Zeiten großer Herausforderungen  
Januar 2016

- ➔ • **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
- **Naturwissenschaftliche Bildung**
  - **Lernen in den Naturwissenschaften**
  - **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
  - **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**

# Zur Einstimmung: Woran denken Sie beim Thema Nachhaltigkeit?



© Romolo Tavani - Fotolia.com



## Keine Chemie in Bio-Waschmitteln

Berlin — Ein Waschmittel, das mit der Bezeichnung „Bio“ wirbt, muß von chemischen Substanzen völlig frei sein. Das hat das Berliner Kammergericht in einem Urteil



# Von Umweltbildung zu Partizipation?

1970er Umweltbildung: Gefahrenszenarios, Verbote, ...

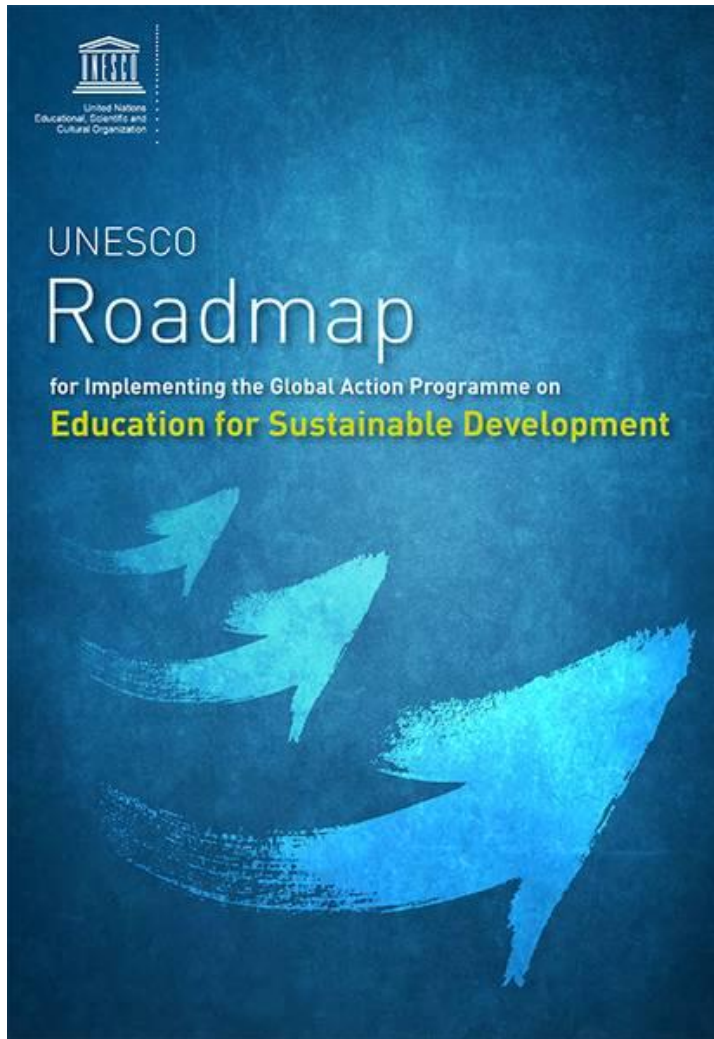
1990er Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Analysieren, bewerten und gestalten

Nachhaltige Bildung für eine nachhaltige Entwicklung:  
Partizipation und Anschlussfähigkeit, systemische Betrachtung



Citizen Science Projekt in  
Chile und Kiel





<http://www.bne-portal.de/>



BLK 21

CHiK



- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
- ➔ • **Naturwissenschaftliche Bildung?**
  - **Lernen in den Naturwissenschaften**
  - **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
  - **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**

# Vortragsübersicht

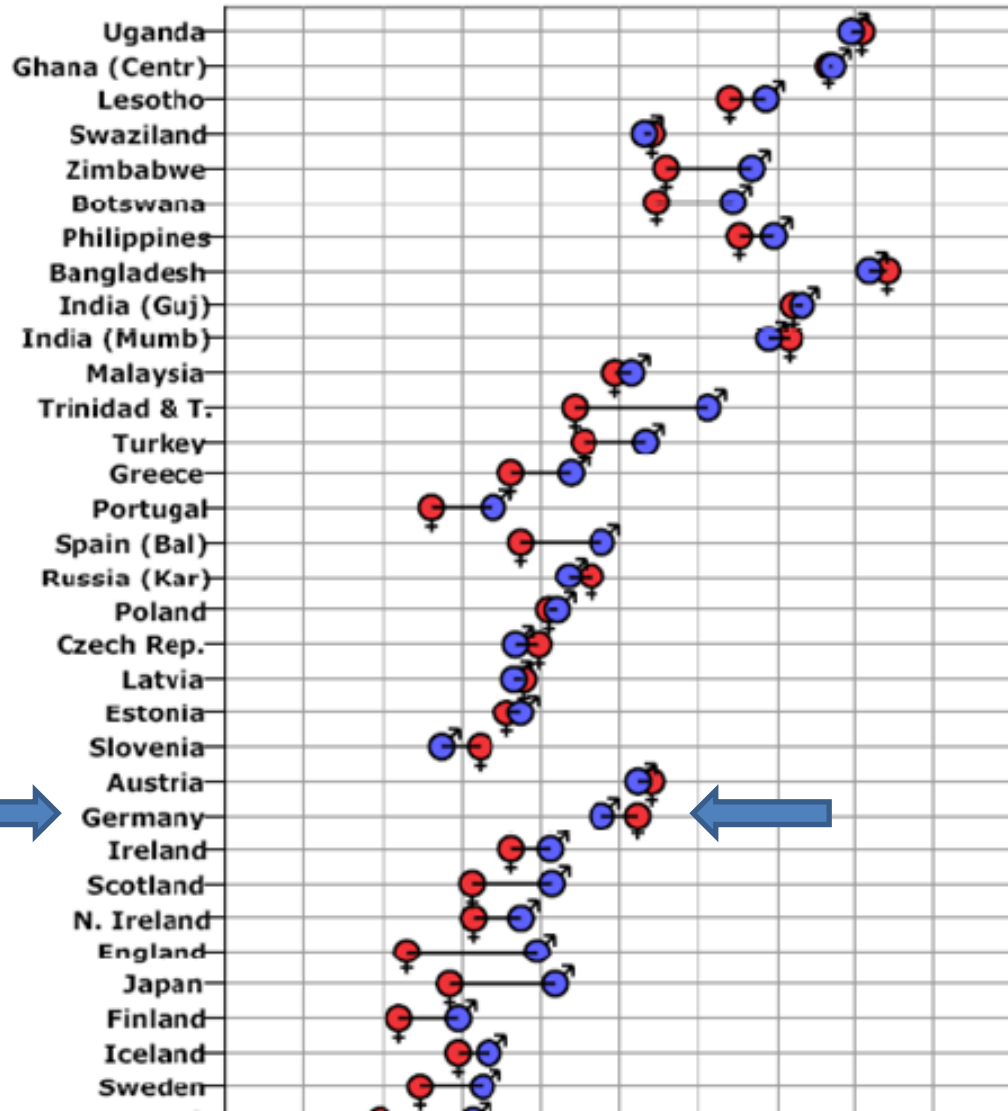
---

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
- **Naturwissenschaftliche Bildung**
- ➔ • **Lernen in den Naturwissenschaften**
  - **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
  - **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**

# Naturwissenschaften – besser als ihr Ruf?

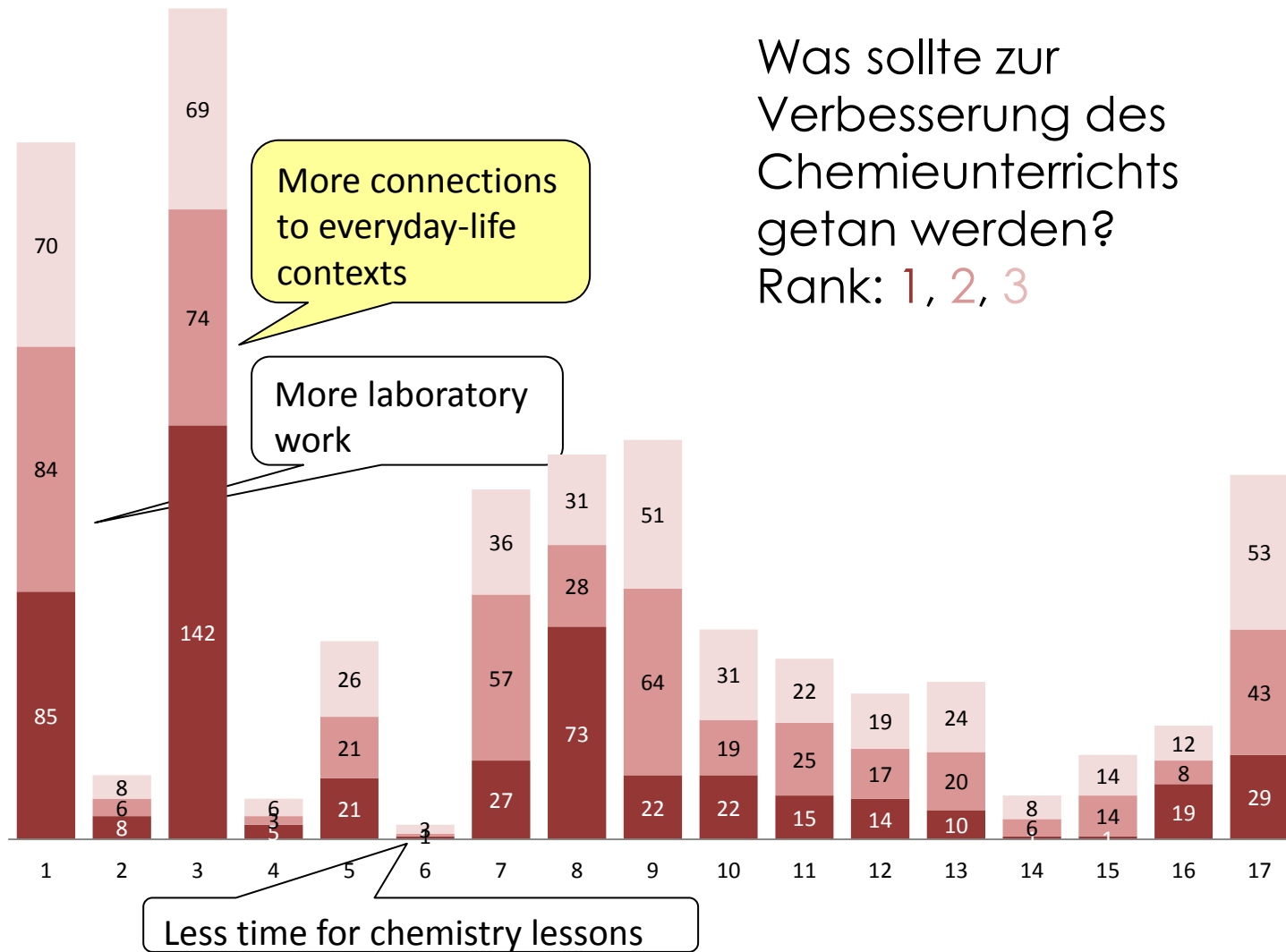
## ROSE

„Ich mag die  
Naturwissenschaften  
in der Schule lieber  
als andere Fächer.“





# Was wünschen sich Schüler zur Verbesserung des Chemieunterrichts?



(K. Broman, Universität Umea)

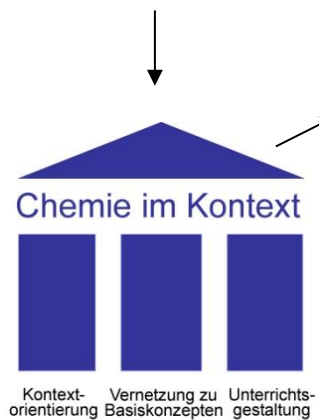
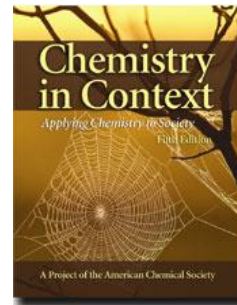
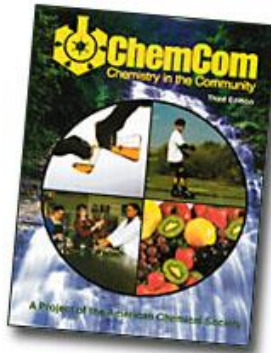
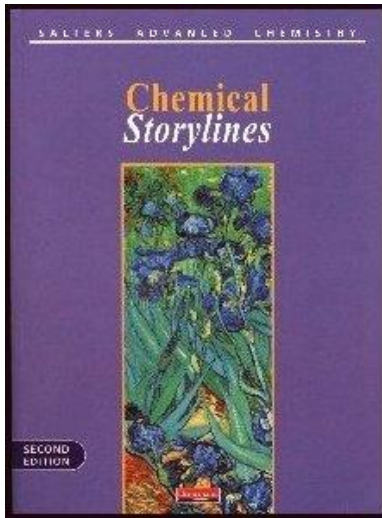
# Staunen, untersuchen und Denken anregen!

---

- Experimente sind nur wirksam, wenn Lernende kognitiv aktiv sind:  
“**hands on *and* minds on**“ (Hofstein & Lunetta, 1982; Hofstein, 2004)

+

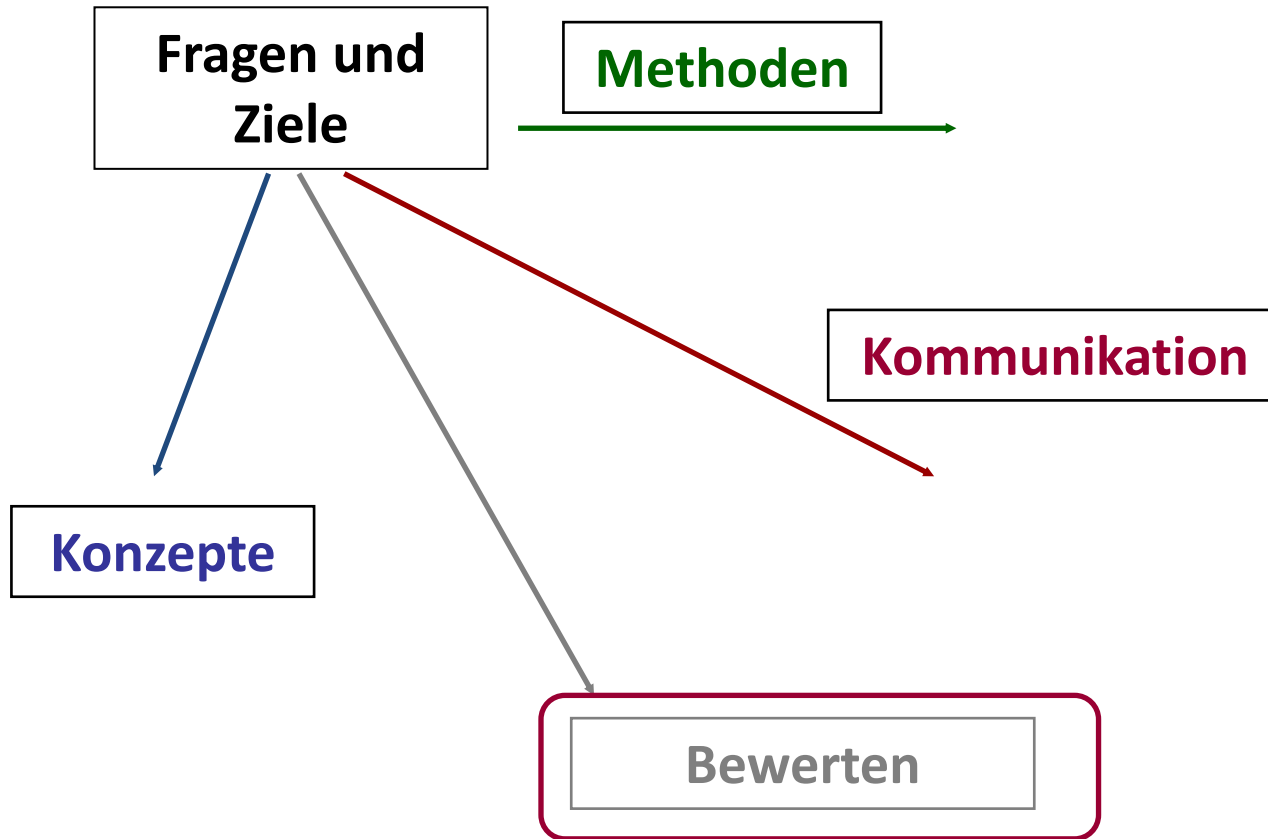
# Lernen im Kontext



**CHiK**  
Chemie im Kontext



# Erweiterung des Zielspektrums



# Bewertungskompetenz Biologie

---

Standards für den Kompetenzbereich Bewertung

Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler ...

B 1 **unterscheiden** zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) **Aussagen**,

B 2 **beurteilen verschiedene Maßnahmen** und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung,

B 6 **bewerten die Beeinflussung** globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung,

B 3 beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden **in ausgewählten aktuellen Bezügen** wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik, und zwar unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte,

B 7 **erörtern Handlungsoptionen** einer umwelt- und naturverträglichen **Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit.**

# Bewertungskompetenz Physik

---

Standards für den Kompetenzbereich Bewertung

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler . . .

B 1 zeigen an einfachen Beispielen die **Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen** bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf,

B 2 vergleichen und bewerten alternative technische **Lösungen** auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer **Aspekte**,

B 3 nutzen physikalisches Wissen zum **Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen** bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,

B 4 benennen **Auswirkungen** physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen.



Standards für den Kompetenzbereich Bewertung

Chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler ...

B 1 stellen **Anwendungsbereiche und Berufsfelder** dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind,

B 2 erkennen **Fragestellungen**, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese **Bezüge** auf,

B 3 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um **lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge** zu erschließen,

B 4 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene **Fragestellungen**, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können,

B 5 diskutieren und bewerten **gesellschaftsrelevante Aussagen** aus unterschiedlichen **Perspektiven**,

B 6 binden chemische Sachverhalte in **Problemzusammenhänge** ein, entwickeln **Lösungsstrategien** und wenden diese an

# Über Bewertungskompetenz zur Partizipation?

---

- Perspektiven, Chancen und Grenzen
- Urteilskriterien und Bewertungen
- Handlungsoptionen, Lösungsstrategien
  - Relevanz der Fächer
    - Partizipation und Zukunftsperspektiven?
  
- Umsetzung in Lernangebote

# BNE – Projektauswahl am Beispiel Chemiedidaktik

---

## Experimentelle Zugänge

- Oetken, Tausch, Bader u.a.m.: Experimente zu Prozessen und Technologien für eine nachhaltige Entwicklung

## Kontextualisierung

- Demuth, Parchmann, Ralle: Chemie im Kontext
- Menthe, Eilks, Hötteke, Hößle: Klimawandel vor Gericht
- Themenhefte und zahlreiche Materialien zu BNE-Themen: Bauen, nachwachsende Rohstoffe, Energie, ...

## Außerschulische Lernumgebungen

- Risch, Gröger, Kieler Forschungswerkstatt u.a.m.: Outdoor-Labore, Expeditionslernen, Citizen Science
- LeLa-Netzwerk Umweltbildung

## Lehrerbildung

- Burmeister & Eilks: Lehrerexpertise, Schülerlabor
- Verbund Lehr-Lern-Labore der Deutschen Telekom Stiftung

# Vortragsübersicht

---

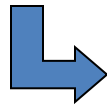
- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
- **Naturwissenschaftliche Bildung**
  - **Lernen in den Naturwissenschaften**
  - ➔ • **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
  - **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**



# Kunststoffe prägen unser Leben



**CHiK**  
Chemie im Kontext





# Lösungsansätze finden, diskutieren, weiterentwickeln



Positiv wie negativ!

**Welche Möglichkeiten gibt es zur  
Entsorgung von  
Kunststoffabfällen?**

**Ist Mülltrennung sinnvoll?**



**Besser Glas- oder  
Plastikflaschen?**

...

# Lösungsansätze finden, diskutieren, weiterentwickeln

---

## Werkstoffliches Recycling – Stofferhaltung

Kunststoffe werden geschmolzen und neu verarbeitet.

→ Aggregatzustände

## Rohstoffrecycling – Erhaltung von Bausteinen

Kunststoffe werden in ihre Ausgangsstoffe gespalten und neu verarbeitet.

→ Zerlegung und Synthese durch chemische Reaktionen

## Energetische Verwertung – Atom- und Energieerhaltung

Kunststoffabfälle werden durch Verbrennung zur Energiegewinnung genutzt.

→ Stoffe als Energieträger

## Reaktionspartner – Atomerhaltung

Kunststoffabfälle werden z. B. in Hochöfen eingesetzt.

→ Stoffe als Reaktionspartner (Redoxreaktionen)

- Vom Lernen zum Handeln?
- Vertiefung von Bewertungskompetenz, Gestaltungskompetenz, Partizipation?

# Vortragsübersicht

---

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
- **Naturwissenschaftliche Bildung**
  - **Lernen in den Naturwissenschaften**
  - **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
  - ➔ • **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**

# Bildung weiter gedacht



Labore für Schüler/-innen  
und (angehende) Lehrkräfte



Schüler-Medien



Regelunterricht



Schulkooperationen



Wahlpflicht-  
angebote

Wettbewerbe



# Themen nachhaltiger Forschung, Entwicklung und Bildung

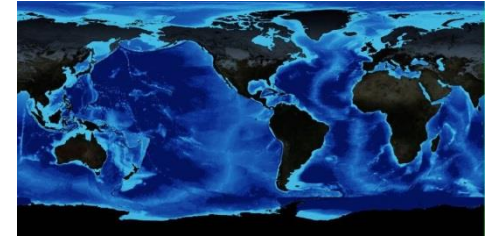






# ozean:labor

future ocean  
KIEL MARINE SCIENCES



Ökosysteme



Mikroalgen unter dem Mikroskop

Expeditionskisten zum  
Verleih



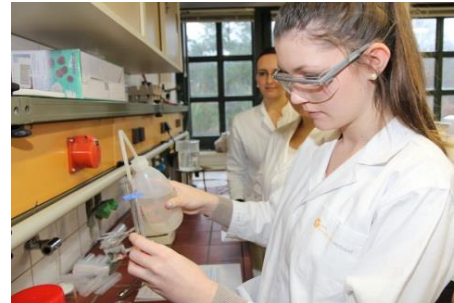
ROV zur Erkundung der Ostsee



# Vom Laborbesuch zum Handeln

## 1. Programme für Schulklassen

- für 3. – 5. Klasse: Ostsee und Bewohner
- für 6. – 13. Klasse: Ökosystem Ostsee und anthropogener Einfluss



## 2. Coastal Cleanup Day




## 3. Citizen-Science-Projekt

- „Dem Plastikmüll auf der Spur“





# Citizen Science – Auszeichnung: Forscherteam des Jahres!



GEMEINSAM GEGEN PLASTIKMÜLL IM MEER  
Zeit aktiv zu werden und etwas zu verändern

Schulen und Schüler aus Chile und Deutschland gemeinsam gegen  
Müll im Meer

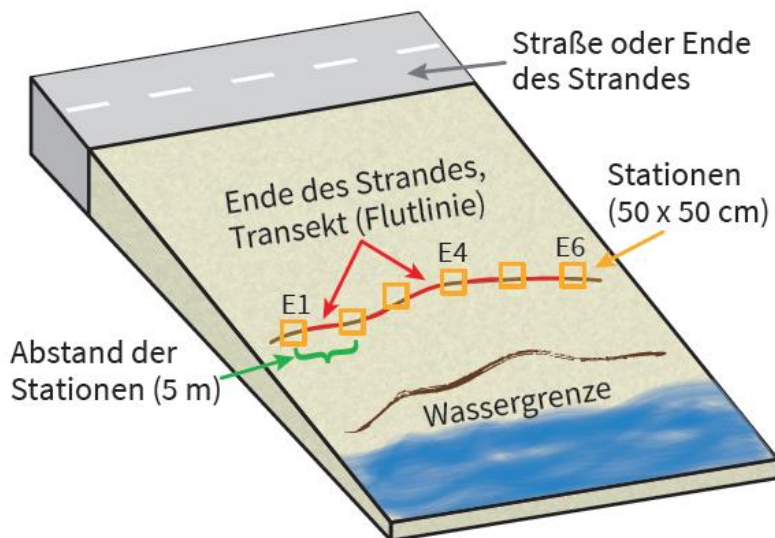
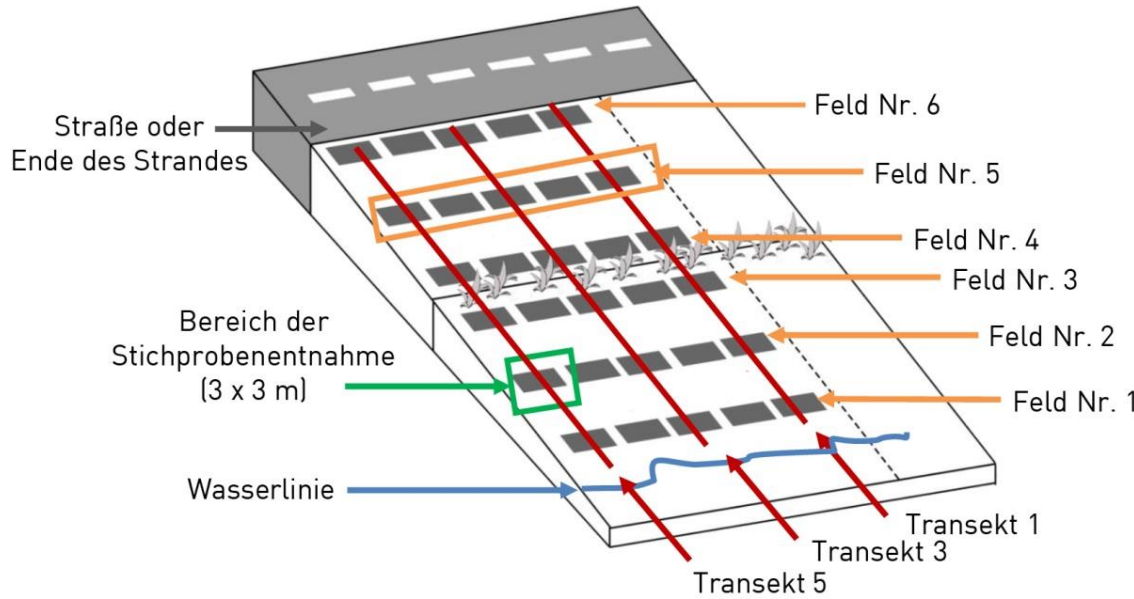


Exzellenzcluster Future Ocean



# Dem Plastikmüll auf der Spur

## Probennahme



Deutsche Schüler\_innen beim Makroplastik-Samplung.



Chilenische Schüler\_innen beim Mikroplastik-Samplung.



# Dem Plastikmüll auf der Spur

Öffentlichkeitsarbeit



Informationsstände



Umfragen

# Citizen Science – Förderung von Bewertungskompetenz?

---

**Eine Welt ohne Kunststoffe ist nicht realistisch –  
Lösungsansätze? Eigene Partizipationsmöglichkeiten?**

## **Handlungsoptionen**

- Austausch gegen andere Produkte?
- Sammlung, Entsorgung, Recycling oder Nutzung?

## **Perspektiven erkennen, reflektieren und abwägen**

- eigene Werte?
- gesellschaftliche Werte?
- Argumente aus Sicht von Forschung, Entwicklung, Politik?

## **Fachdidaktische Forschung**

- Wissenschaftsverständnis und Einschätzung der eigenen Wirkung
- Fachwissen und Bewertungskompetenz

➤ **Promotionsvorhaben Katrin Kruse**



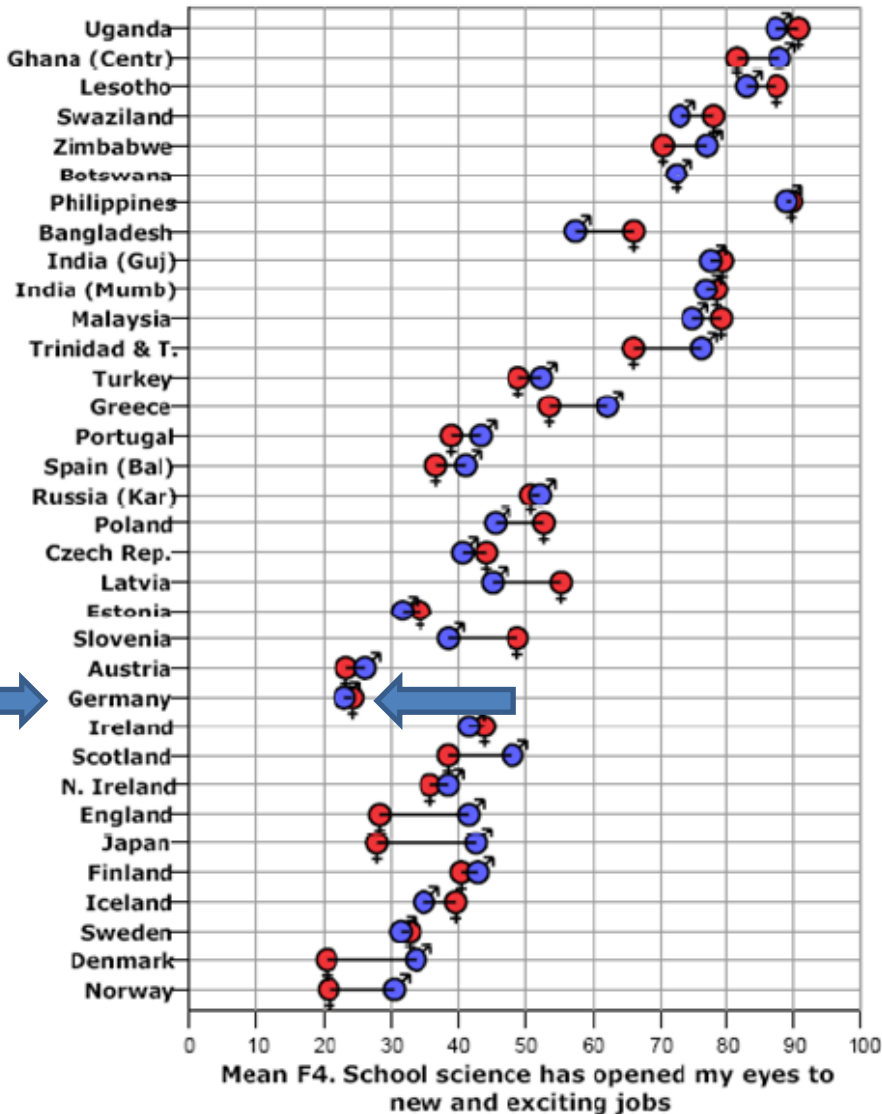
# Vortragsübersicht

---

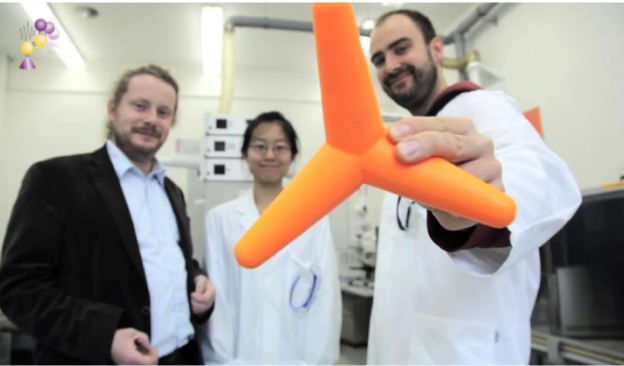
- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
  - **Naturwissenschaftliche Bildung**
    - **Lernen in den Naturwissenschaften**
    - **Themen nachhaltiger Bildung im Unterricht**
    - **extra-curriculare Fördermöglichkeiten**
- ➔ • **Ausblick: Nachhaltige Entwicklung von Bildung**

# Und es bleibt weiter viel zu tun!

„Naturwissenschaften in der Schule haben mir die Augen für neue und spannende Berufe geöffnet.“



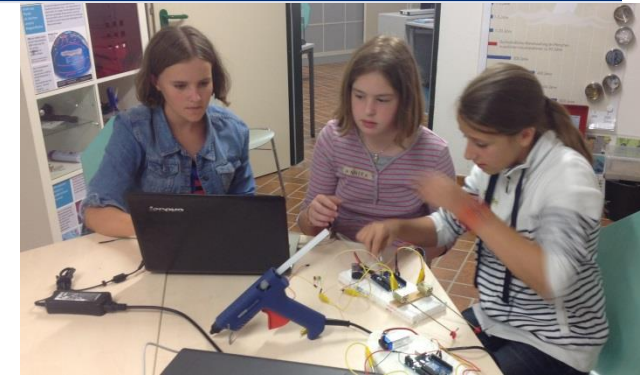
# Analysieren – Planen – Handeln – Zeigen



Wer forscht da?  
Was tut man da?



Forschung kennen lernen und selbst forschen



Lehrerbildung



Gesellschaftliches  
Engagement:  
Coastal Cleanup Day

Öffentlichkeitsarbeit



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**