



# Education and Outreach

from the perspective of

# Netzwerk Teilchenwelt

Astroparticle Physics in Germany  
Strategy Meeting 16.10.2024



NETZWERK  
TEILCHENWELT

# Public outreach

- ▶ Reach out to the people with our research topics, methods, technologies, and science in general

## Goals

- ▶ Foster a connection between our community and the world outside
- ▶ Satisfy existing curiosity
- ▶ Spark interest in science
- ▶ Promote appreciation for fundamental research
- ▶ Stimulate to study STEM, attract new talents
- ▶ Build trust, create transparency, educate on Nature of Science



Pop-up exhibition Urknall unterwegs



Pub festival Beerology

# Public interest in science



- Communication of **own results** and **methods** highly requested
- Authenticity

Wissenschaftsbarometer 2022,  
Wissenschaft im Dialog/Kantar

## Huge interest in Astroparticle Physics

Cluster in IdeenLauf im Wissenschaftsjahr 2022 - Nachgefragt

### 25 WAS WAR DER URSPRUNG DES UNIVERSUMS UND WIE WIRD ES SICH ENTWICKELN?

**In diesem Cluster stellen sich grundsätzliche Fragen zum Universum. Die Menschen möchten wissen, wie haltbar unser momentanes Verständnis vom Universum ist. Gelten unsere Naturgesetze universell, oder könnte es Universen mit eigenen Naturgesetzen geben? Auch praktische Fragen stellen sich: Wie sehr schränkt Lichtverschmutzung die Forschung ein? Und was kann dagegen getan werden?**

**Einordnung**  
Der Beginn des Universums (alle Materie, Raum und Zeit) wird im Urknall gesehen. Basierend auf dem kosmologischen Standardmodell ereignete sich der Urknall vor etwa 13,8 Milliarden Jahren und verursachte die Ausdehnung und Abkühlung des Universums. Innerhalb von Sekundenbruchteilen entstanden die ersten Elementarteilchen. Etwas später bildeten sich Protonen, Neutronen, Wasserstoff und Helium und schließlich erste Galaxien.

Während wir durch Beobachtungen, Theorien und numerische Simulationen immer mehr über die Entwicklung unseres Universums lernen, stoßen wir doch schnell an unsere Grenzen: Was passierte vor dem Urknall? Wo hört das Universum auf? Woraus besteht das Universum, wenn wir doch nicht alle Materie sehen können?

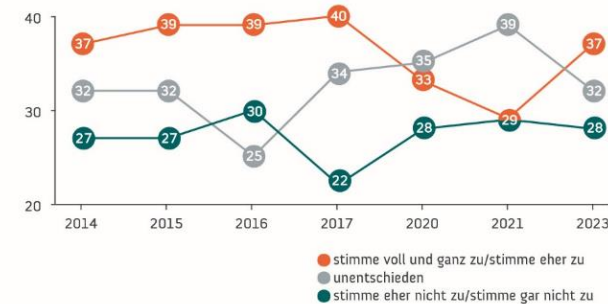
Unser Verständnis vom Universum basiert auf der Annahme, dass Naturgesetze, die wir in der Nähe der Erde beobachten, universell gültig sind. Doch was wäre, wenn diese Annahme nicht aufrechterhalten werden kann? Spannend ist auch die Frage, ob es Paralleluniversen gibt und ob wir vielleicht irgendwann in andere Universen reisen können. Wie könnten diese Universen aussehen, wenn sie ganz anderen Naturgesetzen folgen sollten? Steht dort die Welt vielleicht auf dem Kopf?

Schließlich gibt es auch noch die Frage, wie wir in Zukunft den Blick auf unseren Nachthimmel bewahren können. Wie sehr wird durch künstliches Licht und Tausende von irdischen Satelliten die Erforschung der Tiefen des Universums erschwert? Wie stark ist die Lichtverschmutzung und was können wir in Zukunft dagegen tun?

**bessere Instrumente schauen, seine Anstrengungen zu können Maßnahmen gegen Lichtverschmutzung intensive Forschung Lichtverschmutzung (inklusive des Nachthimmels zu finden Austausch mit Politikern und Alternativen untersuchen Wissenschaftler und Entwerfer passen sich die Beobachtungen an. Bisher wenig Forschung in der Naturgesetze auszuwerten, die zu konstruieren, die folgen und stabilisieren aussieht Simulationen können**

**CLUSTERFRAGEN**  
Bist du eher wie Higgs denkbar?  
Wie wahrscheinlich ist die Erfüllung einer Vision?  
Wie häufig das Universum wieder entsteht?  
Wie oft es Wurmlocher gibt?  
Woraus besteht das Universum?  
Was war vor dem Urknall?  
Werden wir in Paralleluniversen leben?

Zustimmung zu: "Wissenschaftler bemühen sich zu wenig, die Öffentlichkeit über ihre Arbeit zu informieren."

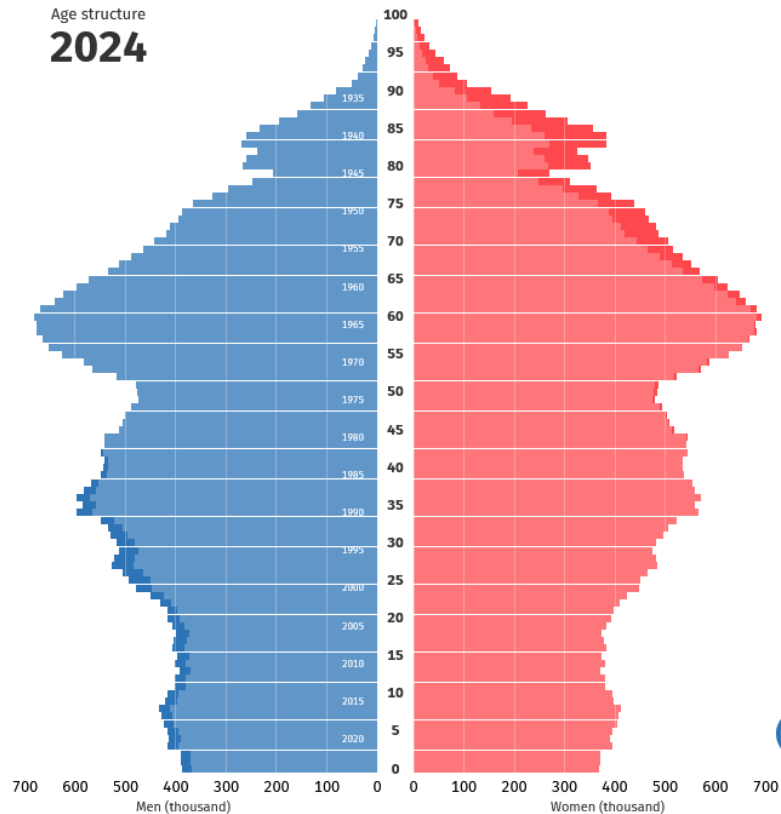


Wissenschaftsbarometer 2023,  
Wissenschaft im Dialog/Kantar

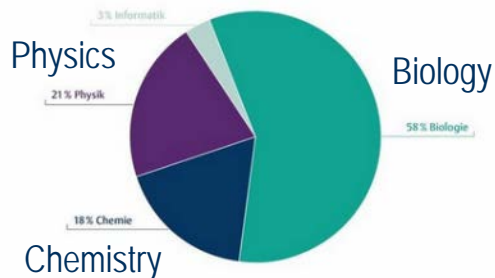
Scientists make **too little effort** to inform the public about their work

# German population and study choice

Age structure  
**2024**



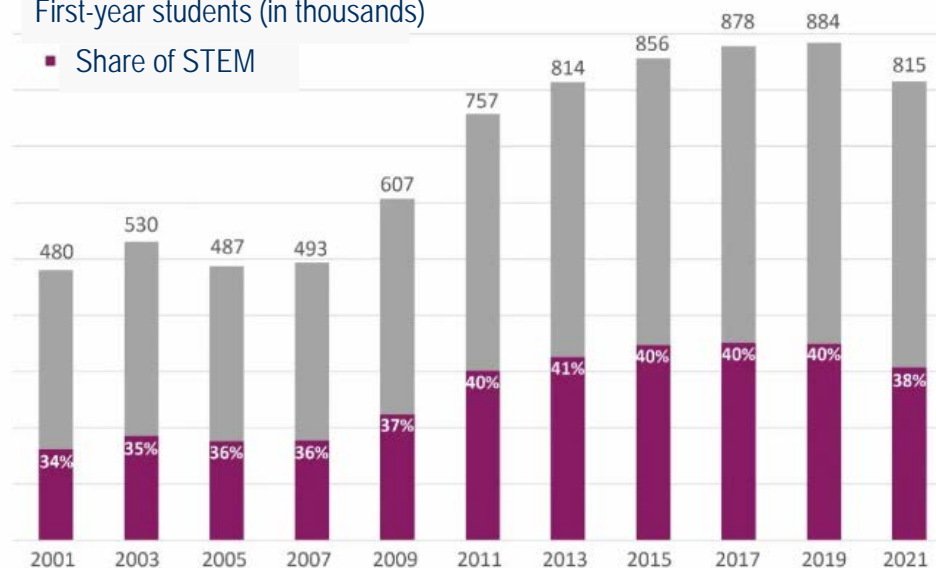
Statistisches Bundesamt



- Only 20% of high school students choose science on a higher level (advanced course or “Leistungskurs”)
- Specialization decisive for choice of field of study and professional development
- Number of university students in STEM studies going down

First-year students (in thousands)

■ Share of STEM



MINT Nachwuchsbarometer + Statistisches Bundesamt

# BMBF Framework program ErUM (Exploration of the Universe and Matter)

- ▶ 4 Fields of action
  - Large Scale Facilities
  - Networking
  - STEM young scientists
  - Transfer & participation

→ Outreach is integral part of research within the framework program ErUM



## MINT Nachwuchs

- Nachwuchs für MINT Fächer faszinieren
- Wissenschaftlichen Nachwuchs qualifizieren
- Karriereperspektiven schaffen



## Transfer und Partizipation

- Wissenschaftstransfer von Forschung in Wirtschaft und Gesellschaft anregen
- Dialog zwischen Forschung und Bürgerinnen und Bürgern intensivieren

## BMBF statements

*The BMBF considers science communication to be an important part of research.*

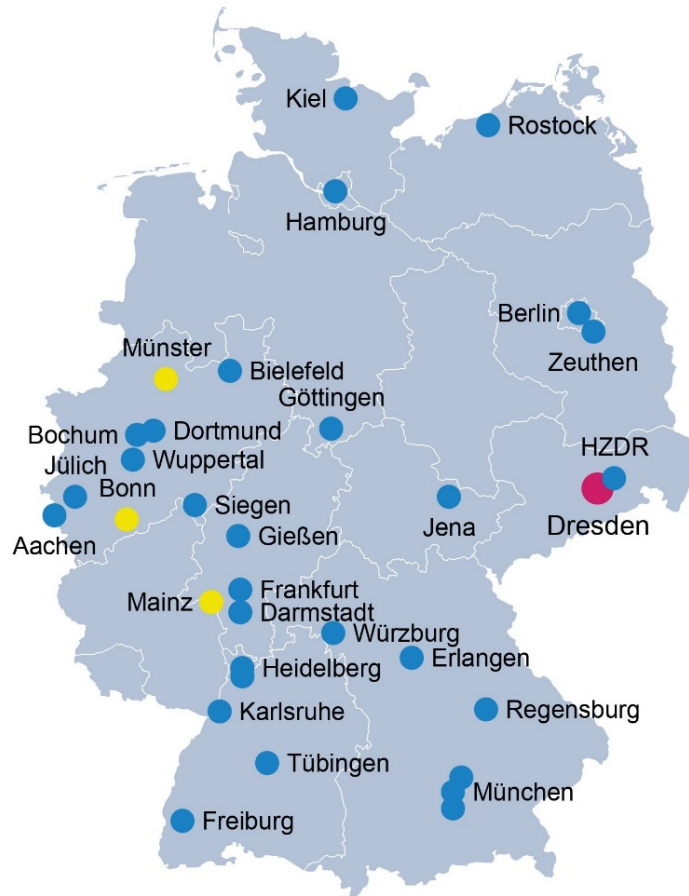
*Funded projects are therefore expected to seek an exchange with society.*

FAQ Wissenschaftskommunikation in der Projektförderung

*Children and young people are a particularly important target group for the BMBF.*

Grundsatzpapier des BMBF zur Wissenschaftskommunikation

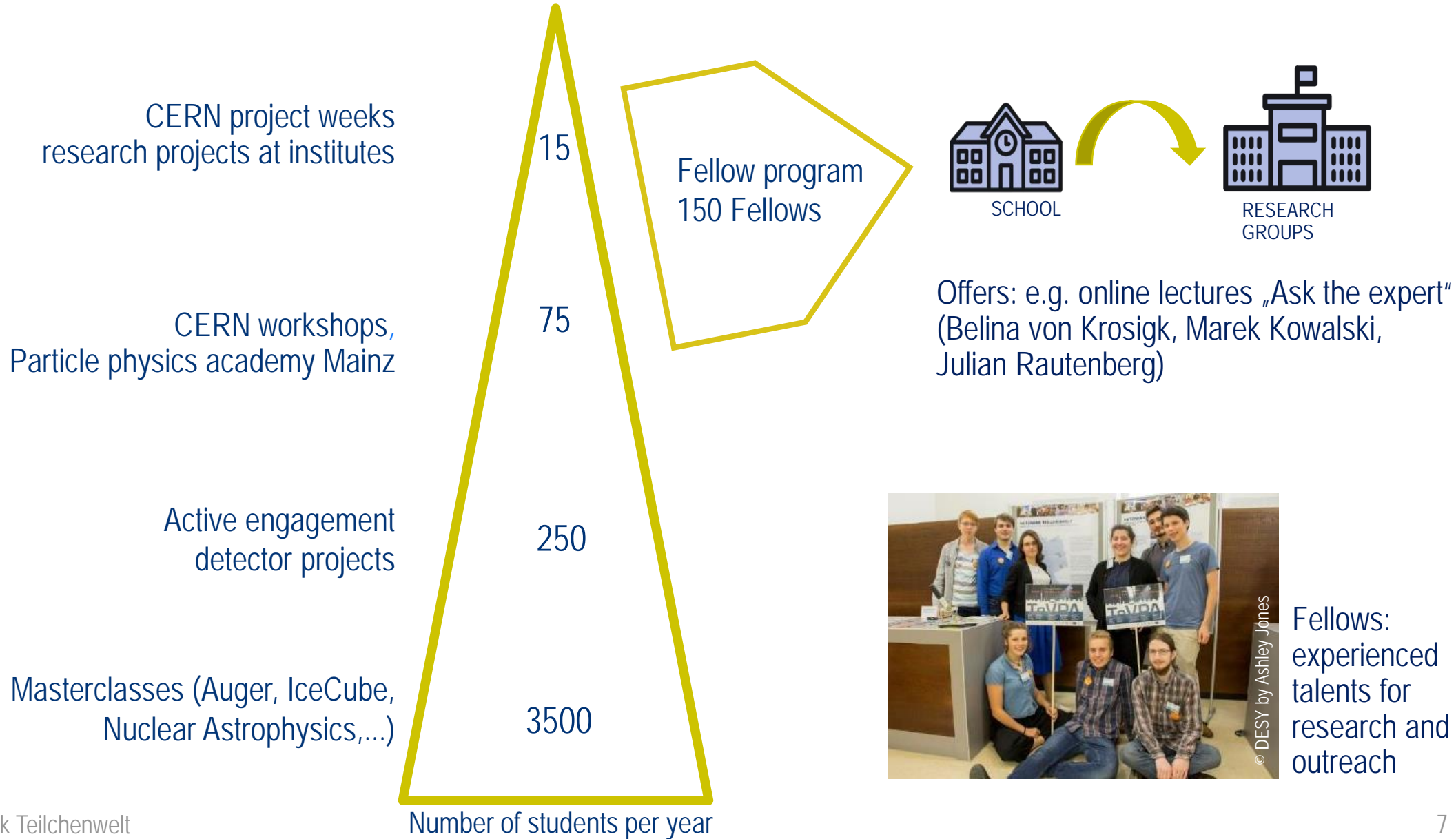
# Established structure: Netzwerk Teilchenwelt



Genf

- ▶ Local activities at many sites
  - School labs, Long Night of Science, Open days, Saturday morning physics, offers for high school students and younger children
- ▶ Since 2010: Joint outreach for Particle / Astroparticle Physics
  - Bundle existing activities
  - Share structures, programs, and material
  - Common platform for all target groups
- ▶ 34 universities/research labs "Standorte"
  - Teilchenwelt contact person at each institute
  - Project team at Dresden, Bonn, Mainz, Münster
- ▶ Target groups: high school students, young university students, broad public
- Enhance visibility and impact of outreach

# Program for high school students (from project day to own research project)



# Awareness rising activities

- ▶ Pop-up exhibition Urknall unterwegs
  - 25+ places visited since 2022 ([photo gallery](#))
  - Tunnel: time travel through the history of the universe
  - Information on research methods, spin-offs
  - Pavilion with games





# Existing material and formats from Astroparticle Physics

- ▶ Masterclasses
  - Auger, IceCube
  - Nuclear Astrophysics
  - Neutrino (MINERvA, NOvA)
  - Gravitational waves
- ▶ Cosmic@web
- ▶ Detektors
  - CosMO (sets at >20 Standorte)
  - Cloud chamber sets
  - Kamiokanne
- ▶ International Cosmic Day
- ▶ Teaching material
- ▶ Teacher training
- ▶ ....



Cosmic@Web - Online Analysis Tools

Without any programming knowledge and comfortably from a home laptop, pupils can now also work like an astroparticle physicist. Data from simplified cosmic rays experiments, most of which are carried out at DESY in Zeuthen, are integrated into Cosmic@Web and thus offer easy access to real long-term measurements.



Discover Cosmic Particles

## INTERNATIONAL COSMIC DAY

November 26 | 2024

Cosmic particles, these uninvited particles that surround us all the time, are the focus of this day. Students, teachers and scientists get together to talk and learn about cosmic particles from space and answer questions like:

What are cosmic particles?  
Where do they come from?  
How can they be measured?  
And what can we learn from them?

If you want to know more about the activities they bring and be part of the collaboration, you can find more information here:

<https://icd.day.de>  
<https://www.facebook.com/learnaboutcosmicday>

Incorporation with many technical partners

## TEILCHEN-PHYSIK

UNTERRICHTSMATERIAL AB KLASSE 10

Erstellt in Kooperation mit der Joachim Herz Stiftung

BRUNNEN KOSMISCHE STRAHLUNG

24.10.2024 13:00-18:00

### Forschung Trifft Schule @home: Astroteilchenphysik

**Online Veranstaltung**

Wir laden Sie ein, mit uns einen Nachmittag lang (13 – 18 Uhr) in die Welt der Astrophysik einzutauchen. Das Programm beinhaltet einsteigerfreundliche und interaktive Vorträge, in denen verschiedene Themen [...]

# Current situation in Netzwerk Teilchenwelt

- ▶ >20 out of 34 sites „Standorte“ involved in Astroparticle Physics
  - Equipped with CosMO sets and cloud chamber sets
  - Masterclasses, cloud chamber workshops, supervision of high school students´ research projects
  - DZA: „Kooperationspartner“
- ▶ Netzwerk Teilchenwelt mainly funded by BMBF „Teilchen“
- ▶ Since 2010: sub-project „Astroparticle physics“ (aka „Detector project“)
  - Project leader + scientific coordination at DESY in Zeuthen
  - Construction, maintenance, further development, update of experiments, software, documentation
  - Contact person for all Astroparticle sites
- ▶ FP 21-24: Funding for sub-project „Astroparticle physics“ stopped
  - Managed to reorganized work to complete detector development (CosMO sets)
- ▶ Since 2024 no coordination for Astroparticle physics