

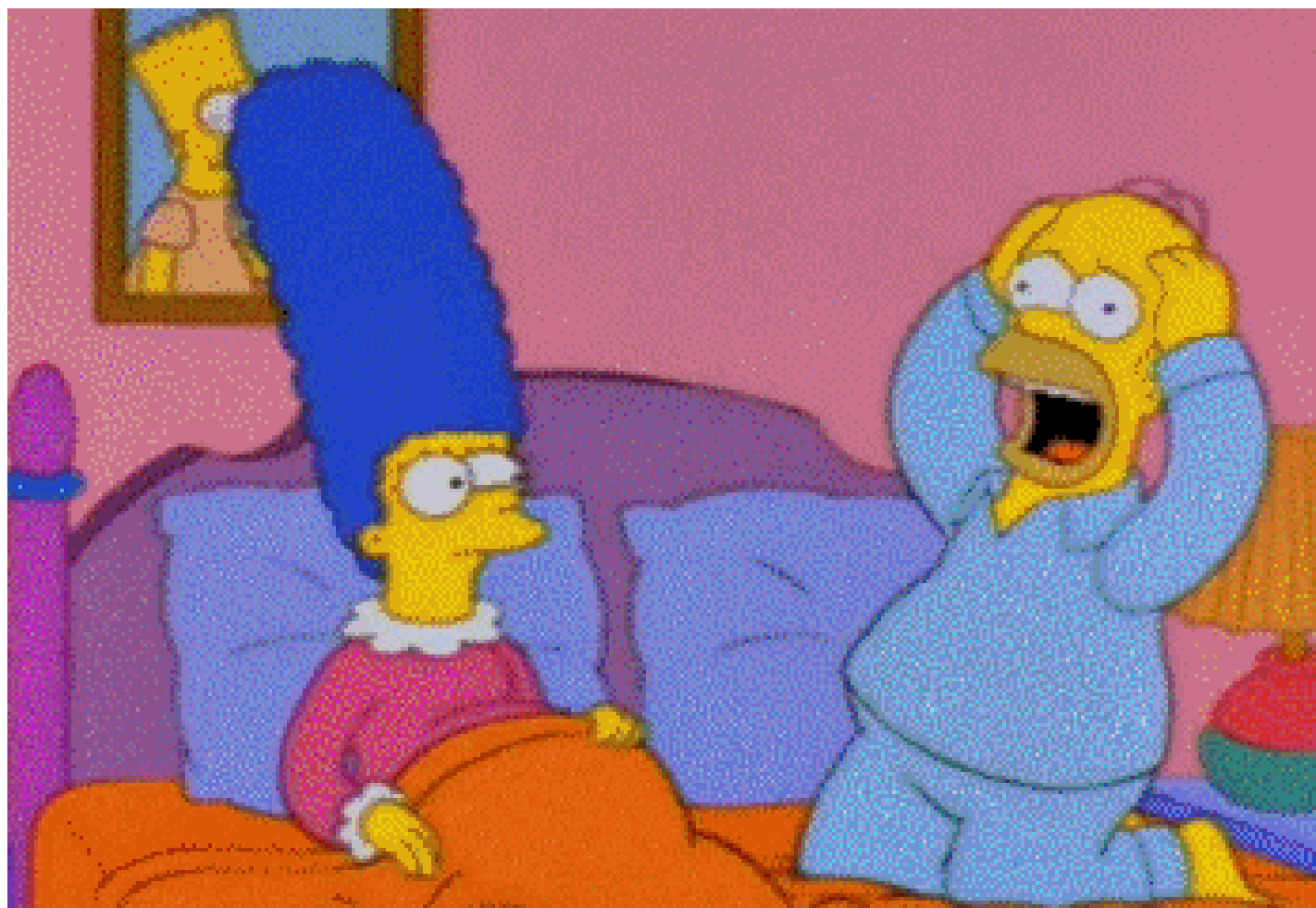
# The Urknall Unterwegs Module

Designing particle physics comms for people who don't think about physics

Joseph W. Piergrossi, for the KONTAKT collaboration  
EPS-HEP 2021 conference, Hamburg, July 2021

**Physics, we have a problem**



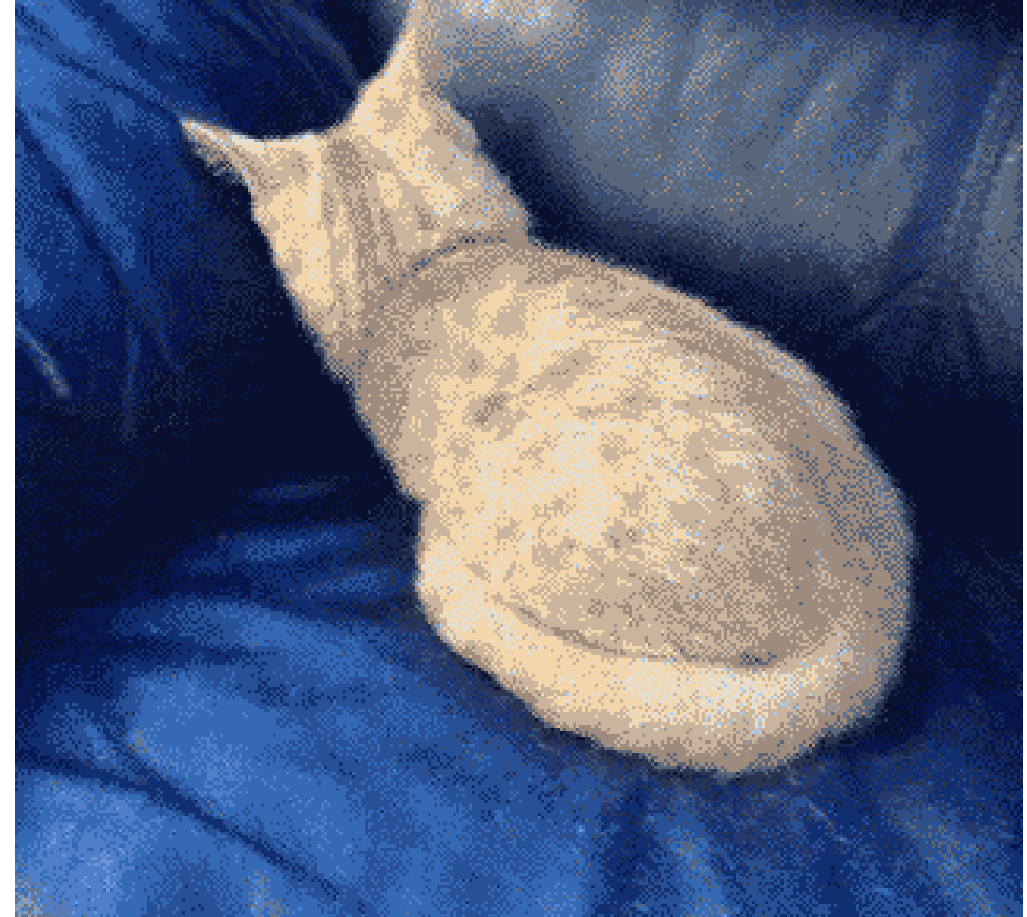


# Physics, we have a problem

## How to reach the people who don't show up?

### Institutes ...

- Open their doors
- Make exhibits at museums
- Film documentaries about their research
- Try to induce press coverage about results
  
- But these measures require people to meet halfway
- We leave out the people who don't have an inherent interest in the subject to start with
- It's especially difficult with abstractions (hello quanta, fields, and so on)



**The solution: a mobile module!**

# The team

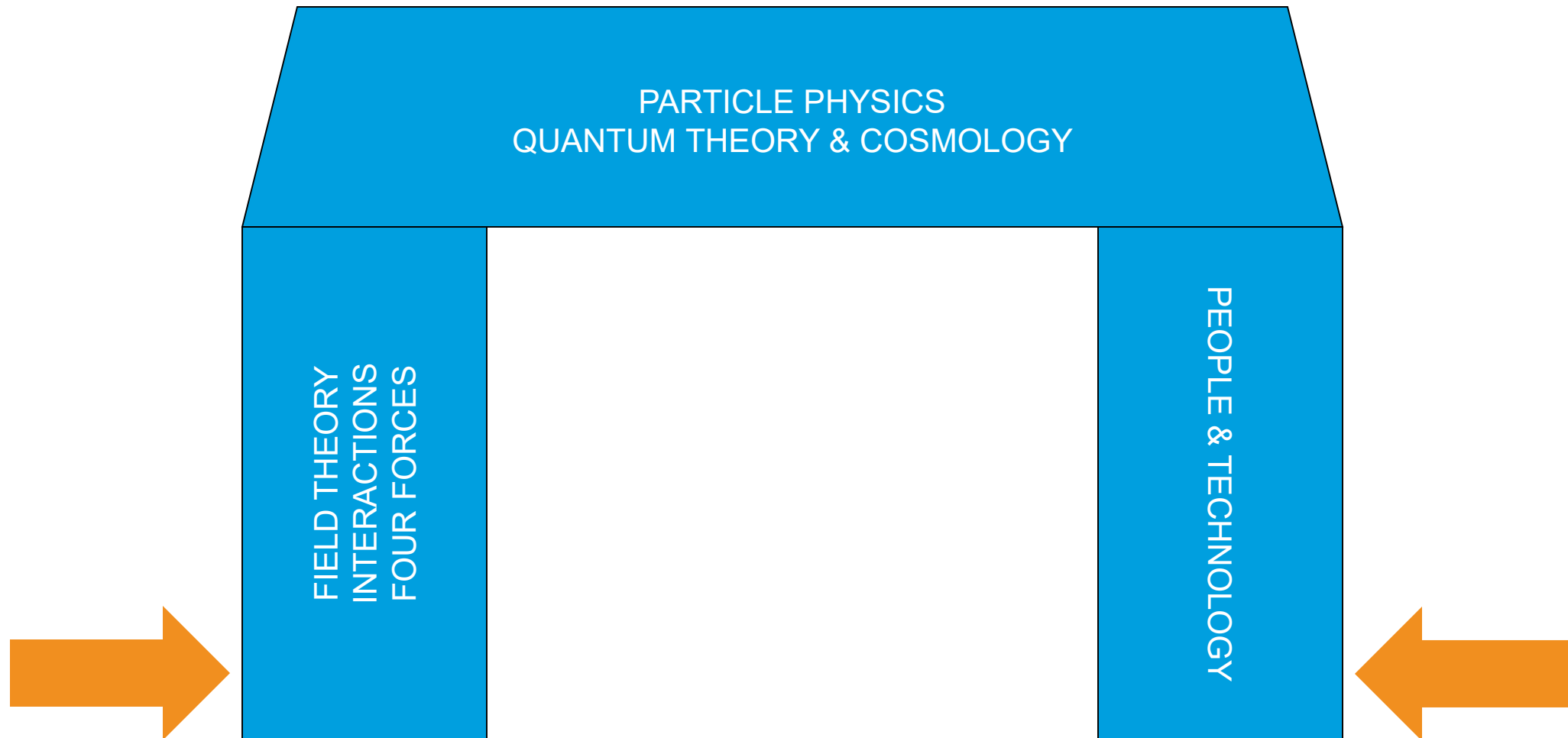
## KONTAKT

- Funded by German Federal Ministry for Education and Research
- Netzwerk Teilchenwelt – programme for science education and development of interested particle physics students in Germany
- Weltmaschine – press portal for LHC and particle physics in Germany (+ traveling exhibition)
- Together with other institutes, the KONTAKT project aims to increase the visibility and communication between HEP and the general public, incl. interested students
  
- Uta Bilow and Michael Kobel (project leaders)



# The concept

The starting point for developing the module





# Basic ideas

## How to build the module?

### The audience

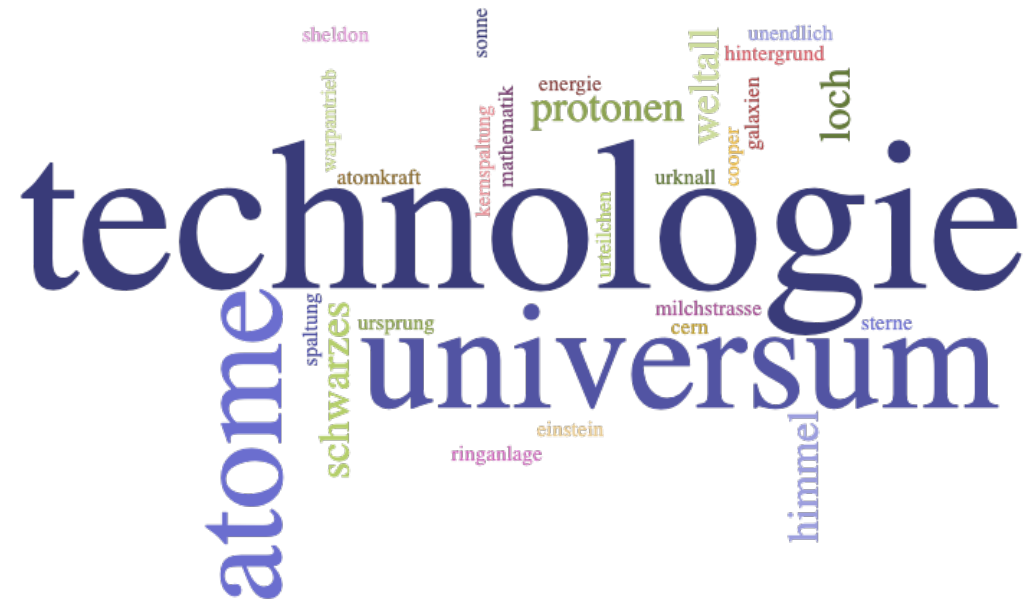
- Our audience doesn't go to science events
- They don't have a science background or interest

### The method

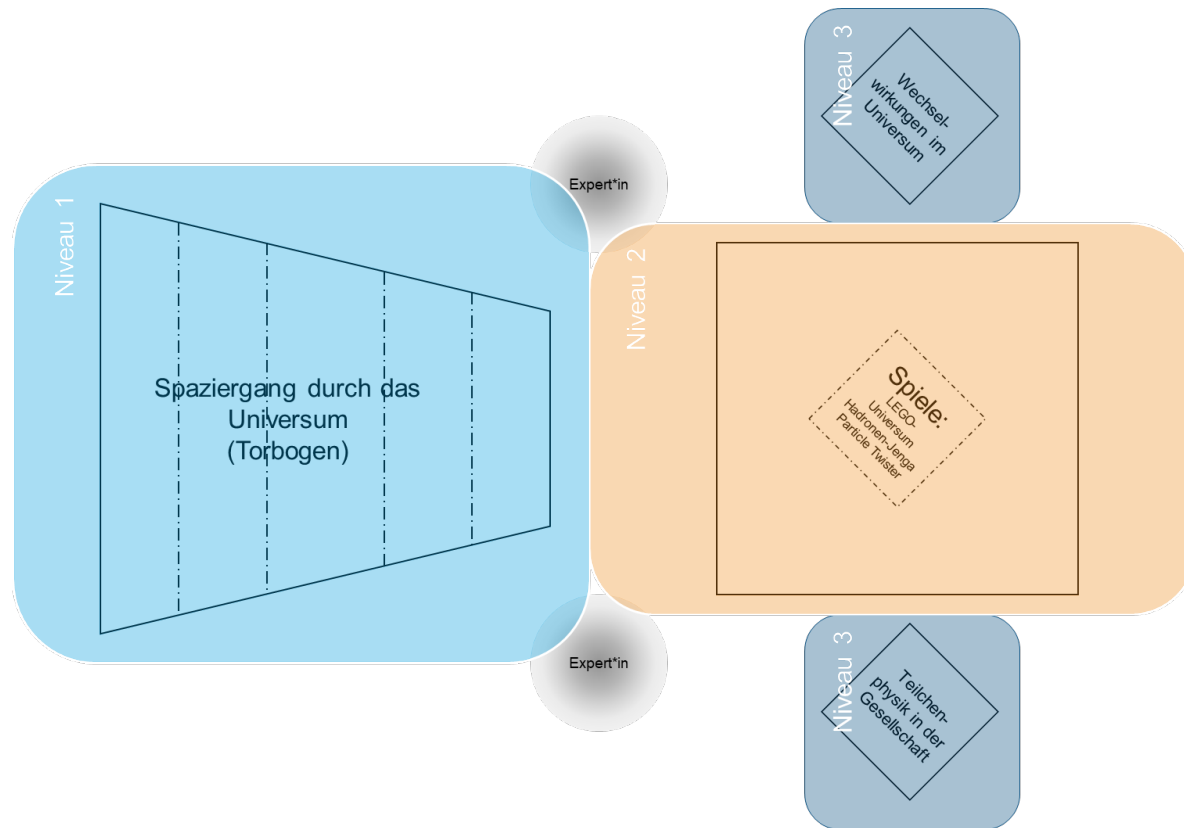
- No enclosed structures, people can freely come and go without entering something
- Make the universe (i.e. the night sky) the starting point
- Make it FUN (games, interactivity)

### The location

- We go to where the people are
  - Marketplaces, train stations, festivals



# Module overview



## Three stages

- Archway (Introduction, eyecatcher)
- Pavillion (Games to deepen exploration)
- Columns (Synthesis → main supporting concepts)
- Indoor / outdoor
  - So no touchscreens!
  - Instead, let people bring their own
- Leitmotiv: A personal guide on guest's smartphone

**So what does it look like?**

# Like this!

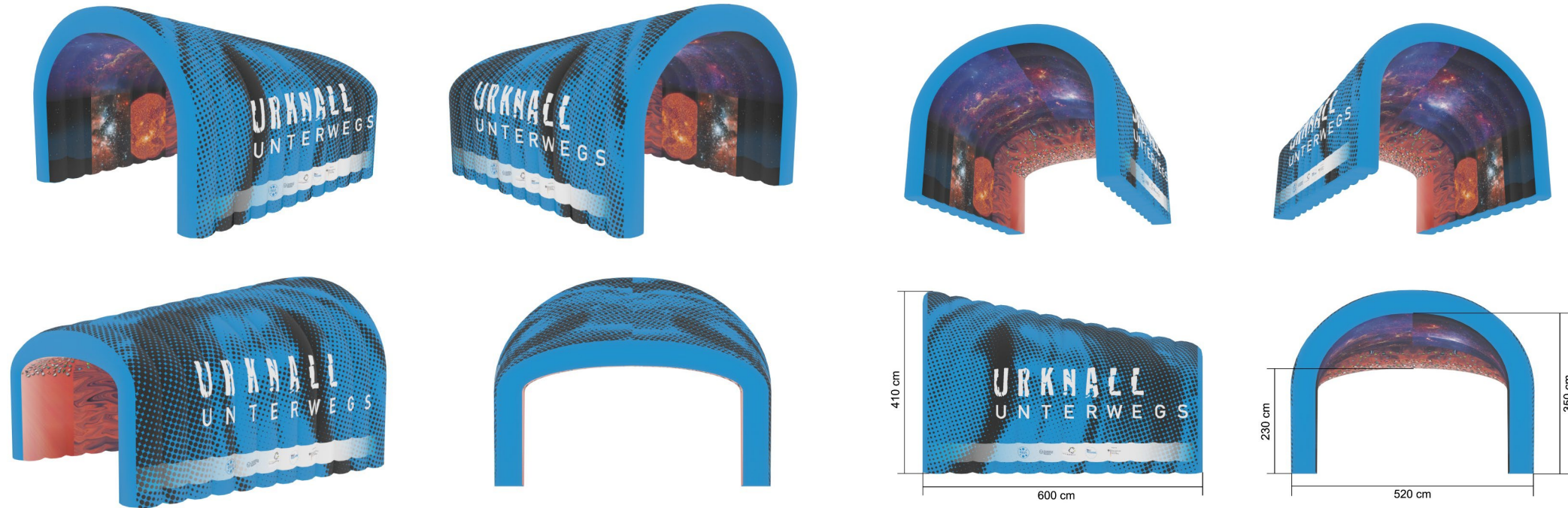
Inflatable elements that can be used indoors and outdoors





# Archway – walk backwards in time to the Big Bang!

4.5 metres tall, 6 metres long – shape suggests expansion of universe









# Games pavillion

At end of the universe tunnel



# Games

Introduce concepts like interactions between particles



## Particle Twister

Das Universum ist eine ...  
verschiedener ...

**1. Viel weniger als 0,1 Sekunden alt...**

Elektronen  
Quarks

**2. Weniger als 1 Sekunde alt...**

Neutronen  
Protonen

Helium-3  
Helium-4  
Proton (Wasserstoff)  
Proton (Wasserstoff)

Photon  
W<sup>+</sup>-Boson  
W<sup>-</sup>-Boson  
Z<sup>0</sup>-Boson  
Gluon  
Higgs-Boson

elektromagnetische Wechselwirkung  
starke Wechselwirkung  
schwache Wechselwirkung  
Higgs-Kopplung (massive Teilchen)

Leptonen  
Fermionen  
Bosonen  
Quarks

Elektron (e<sup>-</sup>), Positron (e<sup>+</sup>), Myon (μ<sup>-</sup>), Anti-Myon (μ<sup>+</sup>), Tauon (τ<sup>-</sup>), Anti-Tauon (τ<sup>+</sup>)  
Elektron-Neutrino (ν<sub>e</sub>), Anti-Elektron-Neutrino (ν̄<sub>e</sub>), Myon-Neutrino (ν<sub>μ</sub>), Anti-Myon-Neutrino (ν̄<sub>μ</sub>), Tauon-Neutrino (ν<sub>τ</sub>), Anti-Tauon-Neutrino (ν̄<sub>τ</sub>)  
Up-Quark (u), Anti-Up-Quark (ū), Down-Quark (d), Anti-Down-Quark (d̄), Charm-Quark (c), Anti-Charm-Quark (c̄), Top-Quark (t), Anti-Top-Quark (t̄), Bottom-Quark (b), Anti-Bottom-Quark (b̄)  
Photon (γ), W<sup>+</sup>-Boson, W<sup>-</sup>-Boson, Z<sup>0</sup>-Boson, Gluon (g), Higgs-Boson (H)

entworfen von Katarina Andrić & Sascha Mielhase für Waterstones & Netzwort Teilchenart



# Columns

## Deepening understanding





# Columns

Bring it all together into the four forces!

**Mögen die Kräfte mit Euch sein!**

**DIE ELEKTROMAGNETISCHE KRAFT**

Wir können unsere Umgebung sehen, weil es Elektromagnetismus gibt. Elektromagnetismus, oder auch die elektromagnetische Wechselwirkung, ist verantwortlich für alle Dinge, die wir aus den Augen verlieren können: vom Prozess in Deiner Smartphone über Deine Lieblingschokolade bis hin zum WLAN. All diese Technologien können wir verstehen, weil wir die Elektromagnetik sehr gut verstehen.

Aber nicht nur in der Technik ist der Elektromagnetismus wichtig. Biochemische Vorgänge in Deiner Zelle und sogar Deine Denkprozesse basieren auf den Elektromagnetismus. Auch dafür, dass Du ein Kniehaken und eine andere Kniee schmerzlos gebeugt kannst, ist die elektromagnetische Wechselwirkung verantwortlich.

**Was passiert bei einer elektromagnetischen Wechselwirkung?**

Alle diese Phänomene sind auf Teilchen, die elektromagnetische Wechselwirkung vermitteln. Dabei sind es Photonen, die elektromagnetische Wechselwirkung vermitteln. Sie sind die Boten der elektromagnetischen Kraft. Sie sind die Boten der elektromagnetischen Kraft. Sie sind die Boten der elektromagnetischen Kraft.

**Das Photon**

Das Photon ist die Botenteilchen der elektromagnetischen Wechselwirkung. Das heißt es vermittelt zwischen Teilchen, die elektrische Ladung tragen – entweder positiv oder negativ. So können Kräfte weiter über große Distanzen übertragen und vermittelt werden.

Wie Du als unentdeckte Farben des Lichtes wahrnimmst, beschreiben Physikerinnen durch verschiedene Energie der Photonen. Dabei sind die sichtbaren Licht nur einen kleinen Ausschnitt des kompletten Spektrums dar.

Unsere Augen haben Lichtrezeptoren, die jeweils für Licht mit unterschiedlicher Energie besonders empfindlich sind. Theoretisch Photonen mit einer geringeren Energie (auch, das heißt, niedrigeren Frequenz) können mit der Netzhaut und weiter nehmen die Farbe Rot wahr.

**Wir könn'n!**

Wir können die Kraft der elektromagnetischen Wechselwirkung messen, die kurz nach dem Urknall hergestellt wurden und sich immer noch durchs Universum bewegen. Durch unsere Energie- und Frequenzmessungen der Photonen können Physikerinnen so mehr über das frühe Universum erfahren.

**Die Kräfte sind alle da!**

Die Kräfte sind alle da! Die Kräfte sind alle da! Die Kräfte sind alle da!

**Mögen die Kräfte mit Euch sein!**

**DIE STARKE KRAFT**

**Starring**

Alle Kräfte bestehen aus Protonen und Neutronen. Diese wiederum sind aus Quarks aufgebaut. Ein Proton zum Beispiel besteht aus zwei Up-Quarks und einem Down-Quark.

Einige Quarks haben die gleiche elektrische Ladung, die relativ sich ebenfalls voneinander abstoßen. Wie kann es sein, dass Quarks dennoch zusammenhalten?

Dafür ist die starke Wechselwirkung zuständig, die im Proton und im Neutron sind. Sie ist dafür verantwortlich, dass die elektromagnetische Wechselwirkung überwindet.

**Was ist die starke Wechselwirkung?**

Die starke Wechselwirkung ist die stärkste aller Kräfte. Sie ist auch durch Botenteilchen vermittelt, die heißt das Gluon. Gluon trägt die starke Wechselwirkung.

**Das Gluon**

Das Gluon ist die Botenteilchen der starken Wechselwirkung. Es ist ein Teilchen, das die starke Wechselwirkung vermittelt. Es ist ein Teilchen, das die starke Wechselwirkung vermittelt.

**Wir könn'n!**

Physikerinnen messen die starke Wechselwirkung durch die Messung der Quarks. Sie messen die Quarks, die die starke Wechselwirkung vermitteln.

**Mögen die Kräfte mit Euch sein!**

**Hurra! Die Sonne scheint – und das zum Glück sehr langsam!**

In unserer Sonne verhalten sich unter extrem hohen Temperaturen Materie anders als unter normalen Bedingungen. Die Teilchen sind so dicht und bewegen sich so schnell, dass sie sich nicht mehr als Teilchen verhalten, sondern als ein einziges Ganzes.

Die Sonne besteht aus Wasserstoff und Helium. Die Atome von Wasserstoff sind aus einem Proton und einem Neutron aufgebaut. Die Atome von Helium sind aus zwei Protonen und zwei Neutronen aufgebaut.

Die Sonne besteht aus Wasserstoff und Helium. Die Atome von Wasserstoff sind aus einem Proton und einem Neutron aufgebaut. Die Atome von Helium sind aus zwei Protonen und zwei Neutronen aufgebaut.

Die Sonne besteht aus Wasserstoff und Helium. Die Atome von Wasserstoff sind aus einem Proton und einem Neutron aufgebaut. Die Atome von Helium sind aus zwei Protonen und zwei Neutronen aufgebaut.

**Die Schwache Kraft**

Die schwache Wechselwirkung ist die schwächste aller Kräfte. Sie ist für die Radioaktivität verantwortlich. Sie ist für die Radioaktivität verantwortlich.

**Starring**

Die schwache Wechselwirkung ist die schwächste aller Kräfte. Sie ist für die Radioaktivität verantwortlich. Sie ist für die Radioaktivität verantwortlich.

**Wir könn'n!**

Physikerinnen messen die schwache Wechselwirkung durch die Messung der Radioaktivität. Sie messen die Radioaktivität, die die schwache Wechselwirkung vermittelt.

**Mögen die Kräfte mit Euch sein!**

**Wir stehen mit beiden Beinen fest auf dem Boden der Tatsachen und der Erde. Warum nochmal?**

Wegen der Gravitation. Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht. Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht.

Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht. Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht.

Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht. Die Gravitation ist die Kraft, die uns auf der Erde nach unten zieht.

**Das Graviton**

Das Graviton ist die Botenteilchen der Gravitation. Es ist ein Teilchen, das die Gravitation vermittelt. Es ist ein Teilchen, das die Gravitation vermittelt.

**Wir könn'n!**

Physikerinnen messen die Gravitation durch die Messung der Masse. Sie messen die Masse, die die Gravitation vermittelt.



# Columns

Showing how people do the work that leads our understanding of the universe



## Lass uns auf Teilchenjagd gehen!



### Von Beruf Teilchenjäger:in!

Die Menschen, die sich mit der Erforschung des Universums beschäftigen, sind vielfältig und verschieden – genau wie Du! Es gibt eine weitere Menschenart, die das tun – zusammen aber hat sie doch eins im Sinn: die Teilchenphysik. Hier sind ein paar Beispiele:

**Die Teilchenphysik ist ein Beruf!**  
Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen.

**Teilchenphysik ist ein Beruf!**  
Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen.

**Teilchenphysik ist ein Beruf!**  
Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen.

**Teilchenphysik ist ein Beruf!**  
Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen.



## Lass uns auf Teilchenjagd gehen!



### Das CERN: Wie Wissenschaft Frieden und Zusammenarbeit zwischen den Völkern ermöglicht

Nach dem Zweiten Weltkrieg und der Zerstörung des Zweiten Weltkrieges und der nachfolgenden Bedrohung durch den Kalten Krieg stand die europäische Wissenschaft 1954 auf wackeligen Beinen. Forschung im Bereich der Teilchenphysik wurde nicht in den Zusammenhalt mit der Entwicklung von Atomkraft gebracht. Daher gründete das Conseil européen pour la recherche nucléaire die Organisation für internationale Forschungszentren, das CERN, das sich ausschließlich der friedlichen Genutzungsverwendung im Bereich der Teilchenphysik widmen sollte. Das Projekt war sehr erfolgreich, und heute zählt das CERN 23 Mitgliedstaaten. Mehr als 10.000 Wissenschaftler:innen aus 40 Nationen forschen dort tagtäglich. Wie es dazu kam, fragen wir uns am CERN.



Deutschland leistet auf vielen Ebenen einen großen und wichtigen Beitrag zum CERN. Der größte finanzielle Beitrag zum CERN-Budget kommt aus Deutschland, und mehrere deutsche Wissenschaftler:innen sind CERN-Chemiker:innen und Gewandungsmitglieder. In den letzten 50 Jahren waren Tausende von deutschen Wissenschaftler:innen an CERN angestellt. Sie haben über die Jahre mit den Forscher:innen anderer Nationen zusammengearbeitet und CERN gefördert.

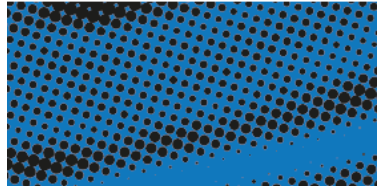
Denken wir heute haben internationalen Forschungszentren einen wichtigen Beitrag zur internationalen Zusammenarbeit und Vernetzung. Dabei wird das CERN als Vorbild für dieses Ziel und sein Modell zur Co-Finanzierung und Zusammenarbeit nicht in anderen Bereichen, wie zum Beispiel der medizinischen Forschung, auf der ganzen Welt emuliert.



ESMAG – auch als Beispiel friedlicher Zusammenarbeit durch Forschung. Das CERN und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) sind aktuell stark in ein Forschungsprojekt für den Frieden eingebunden. In Armenien, Jordanien, hat die Röntgenstrahlungsabteilung ESMAG mehrere Aggregat, von Neutronen, Positronen, die Positronenstrahlung, die Teilchen und Zypern zur wissenschaftlichen Zusammenarbeit zusammengeführt.

Die gesellschaftlichen und politischen Spannungen zwischen den Nationen treten hinter den großen Ziel zurück, in Harmonie den Fortschritt der Forschung zusammenzubringen. Die ESMAG fördert Wissenschaftler:innen intensiver Kooperation, um verschiedene Konflikte und Missverständnisse auf atomarer Ebene zu unterbinden.

Mehr über ESMAG erfährt Du hier!



## Lass uns auf Teilchenjagd gehen!



### Wie erforscht man Elementarteilchen?

Unfall – und damit dieses die Wissenschaft der Teilchenphysik zu beantworten. Die Idee ist sehr einfach: Man beschleunigt die Teilchen bis auf Lichtgeschwindigkeit und lässt sie aufeinander treffen. Man versucht die Teilchen bis auf Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen, um sie aufeinander treffen zu lassen. Doch es ist nicht so einfach, wie es scheint. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.



Was ist ein Teilchenbeschleuniger? Teilchenbeschleuniger sind Maschinen, die die Aufgabe haben, Energie in Materie zu verwandeln. Sie beschleunigen Teilchen auf hohe Geschwindigkeiten und lassen sie aufeinander treffen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Was ist ein Kollider? Wenn die Teilchen aufeinander treffen, können sie in neue Teilchen zerfallen. Dies ist die Aufgabe eines Kolliders. Er beschleunigt Teilchen auf hohe Geschwindigkeiten und lässt sie aufeinander treffen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

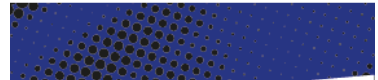
Was passiert dort? Nach einer Kollision werden die neu erzeugten Teilchen mit Spektrometern nachgewiesen. Dabei werden die Teilchen in ihre Bestandteile zerlegt. Man kann die Teilchen nach ihrer Masse, Ladung und anderen Eigenschaften untersuchen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Der Large Hadron Collider (LHC) – ein Teilchenbeschleuniger am CERN. Der Large Hadron Collider (LHC) ist die derzeit weltweit größte Anlage der Teilchenphysik. Er beschleunigt Teilchen auf hohe Geschwindigkeiten und lässt sie aufeinander treffen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Das Feld würde die verschiedenen Möglichkeiten, wie dem Teilchen, die Masse. Wenn das Teilchen die Masse hat, können wir seine Eigenschaften untersuchen und daher auch den Teilchen. Das LHC ermöglicht es, die Eigenschaften der Teilchen zu untersuchen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.



## Lass uns auf Teilchenjagd gehen!



### Wie beeinflussen die Teilchenphysik und ihre Technologie unser tägliches Leben?

Teilchenphysik beeinflusst unser tägliches Leben auf viele verschiedene Weise. Von der Entwicklung neuer Technologien bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

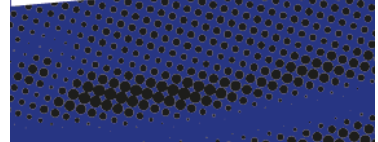
Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

Teilchenphysik ist ein Beruf! Die Teilchenphysik ist ein Beruf, der viele verschiedene Aufgaben umfasst. Von der Entwicklung neuer Experimente bis zur Analyse der Daten, die Teilchenphysiker:innen tun, um die Natur der Materie zu verstehen. Die Teilchen sind so klein, dass sie nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar sind. Das Licht ist so klein, dass es nur durch die Erzeugung von Licht sichtbar ist.

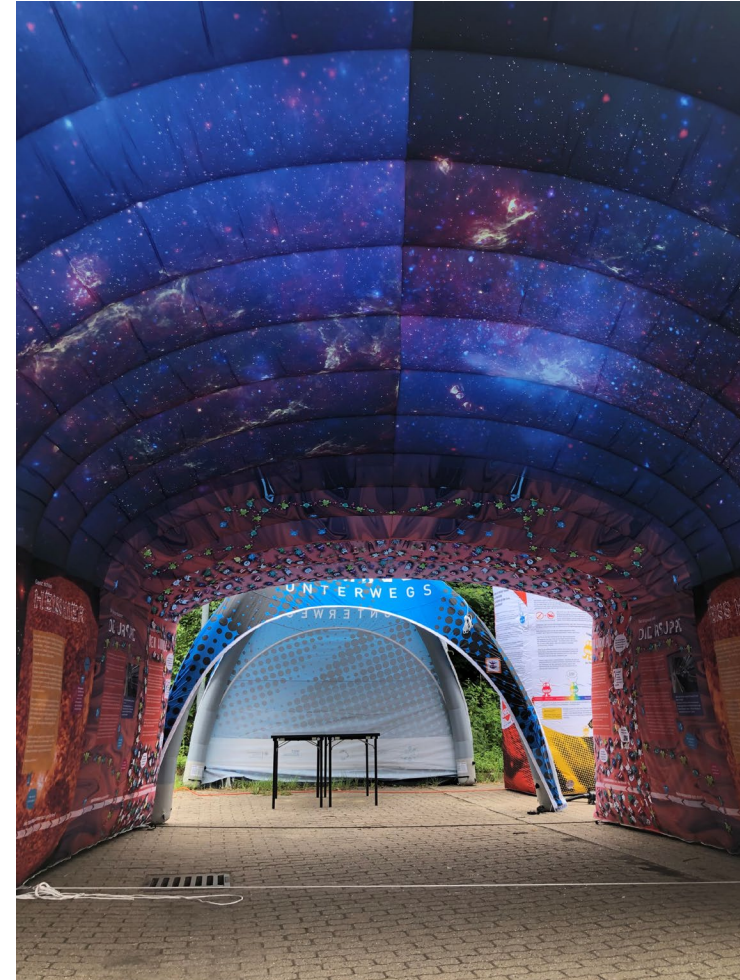


**Now how do we do this with  
COVID around?**

# Carefully.

## Hygiene rules and regulations

- Working as much as possible outside
  - Module is easily constructable outdoors
- Following requirements of local authorities, including requiring masks and 1.5-metre distancing
- One of our games has been repurposed as a giveaway to ease hygiene issues



# Thank you very much!

And thank you to the outstanding team behind this effort:

- **Netzwerk Teilchenwelt**
  - Uta Bilow, Prof. Michael Kobel, Philipp Lindenau, Moritz Springer, Lisa Johnsen, Caroline Förster, Sebastian Fabianski, Prof. Christian Klein-Bösing
- **Weltmaschine**
  - Barbara Warmbein
- **DESY**
  - Britta Liebaug, Christian Mrotzek, Kerstin Straub, Carolin Schwerdt, Ulrike Behrens
- **TU Dresden**
  - Nicole Schmidt, Birgit Becker
- **CERN**
  - Sascha Mehlhase, Patricia Verheyden, Christoph Rembser

## Contact:

**DESY.** Deutsches  
Elektronen-Synchrotron

[www.desy.de](http://www.desy.de)

Joseph Piergrossi  
KONTAKT Project (TU Dresden)  
[joseph.piergrossi@desy.de](mailto:joseph.piergrossi@desy.de)  
+49 40 89 98 16 79