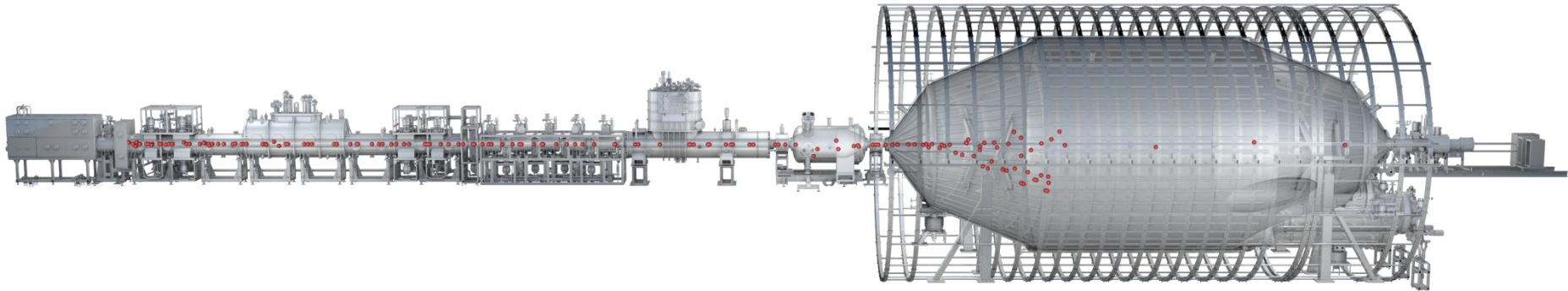


# Virtuelle Führungen am KATRIN-Experiment

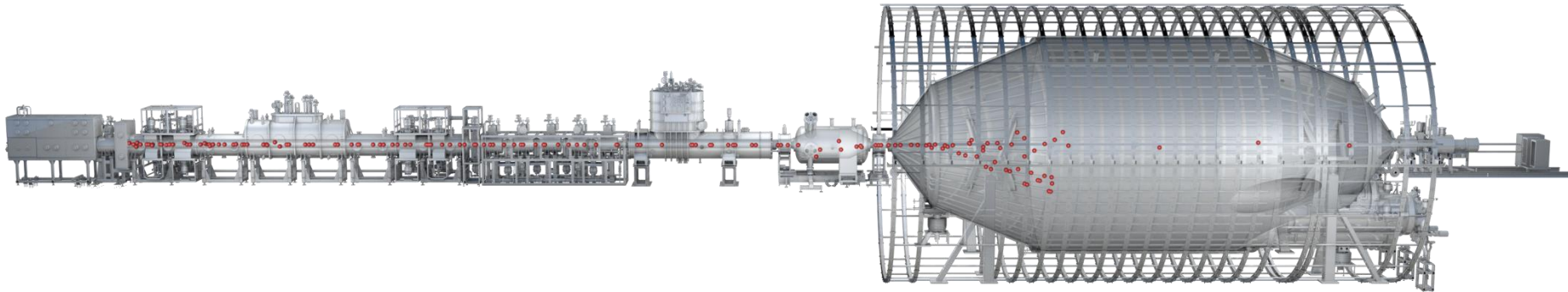
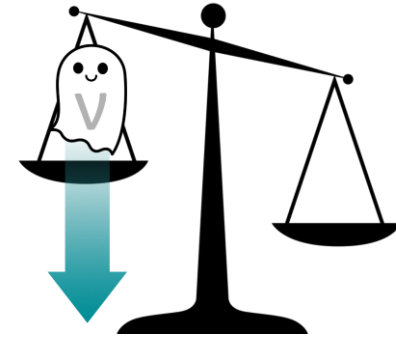
Manuel Klein, Kathrin Valerius, Katrin Link und Leonard Köllenberger  
DPG-Frühjahrstagung Dortmund, 18.3.2021



# Das KATRIN-Experiment

- Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment
- Weltbestes Limit auf die Neutrinomasse

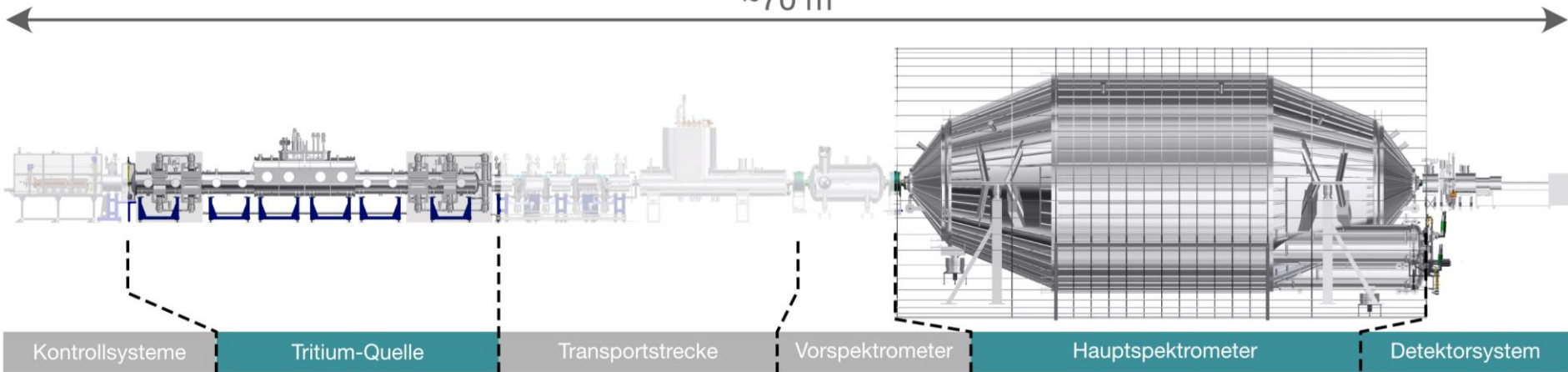
$$m_\nu < 1.1 \text{ eV}$$



# Das KATRIN-Experiment

- Gasförmige Tritiumquelle mit  $10^{11}$  Zerfällen pro Sekunde
- Hauptspektrometer
  - Vakuumentank: 10 m Durchmesser, 20 m lang
  - Hochspannung: 18,6 kV auf 2 ppm präzise
- Siliziumdriftdetektor mit 148 Pixeln

~70 m



# Virtuelle KATRIN-Führungen

## Einführungsvortrag (15 – 40 min)

- Präsentation mit Folien
  - Neutrinos
  - KATRIN-Messprinzip
  - KATRIN-Aufbau



## Video-Führung (40 min)

- Video mit Live-Kommentar
  - KATRIN-Beamline und Technologie
  - Transport und Aufbau des Spektrometers
- Stop-and-go für Fragen und Erklärungen



# Virtuelle KATRIN-Führungen

## Einführungsvortrag (15 – 40 min)

- Präsentation mit Folien
  - Neutrinos
  - KATRIN-Messprinzip
  - KATRIN-Aufbau



## Video-Führung (40 min)

- Video mit Live-Kommentar
  - KATRIN-Beamline und Technologie
  - Transport und Aufbau des Spektrometers
- Stop-and-go für Fragen und Erklärungen

## Bisherige Führungen

- 19.6.2020: Nachmittagsveranstaltung für Fellows des Netzwerks Teilchenwelt
- 2.11.2020: Woche der Teilchenwelt
- 27.11.2020: Karlsruher Nacht der Wissenschaft
- Demnächst, Juni 2021: Tag der offenen Tür am KIT



# Video-Führung: Produktion

## ■ Smartphone-Video



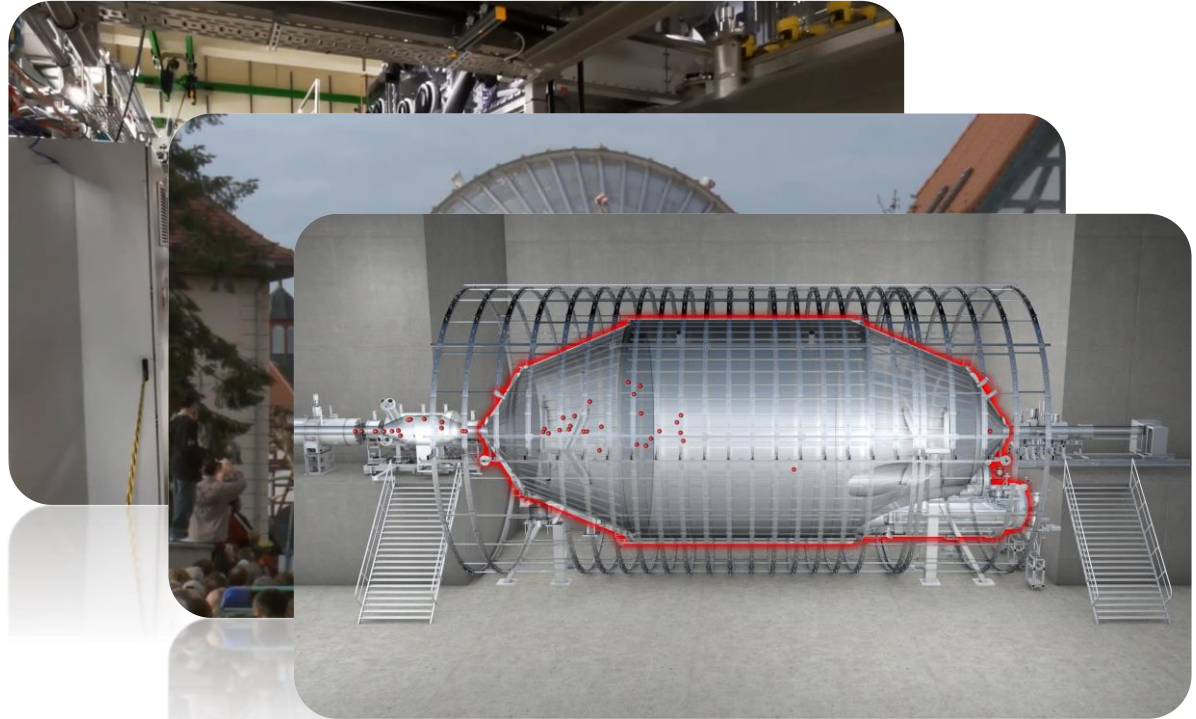
# Video-Führung: Produktion

- Smartphone-Video
- Archivaufnahmen



# Video-Führung: Produktion

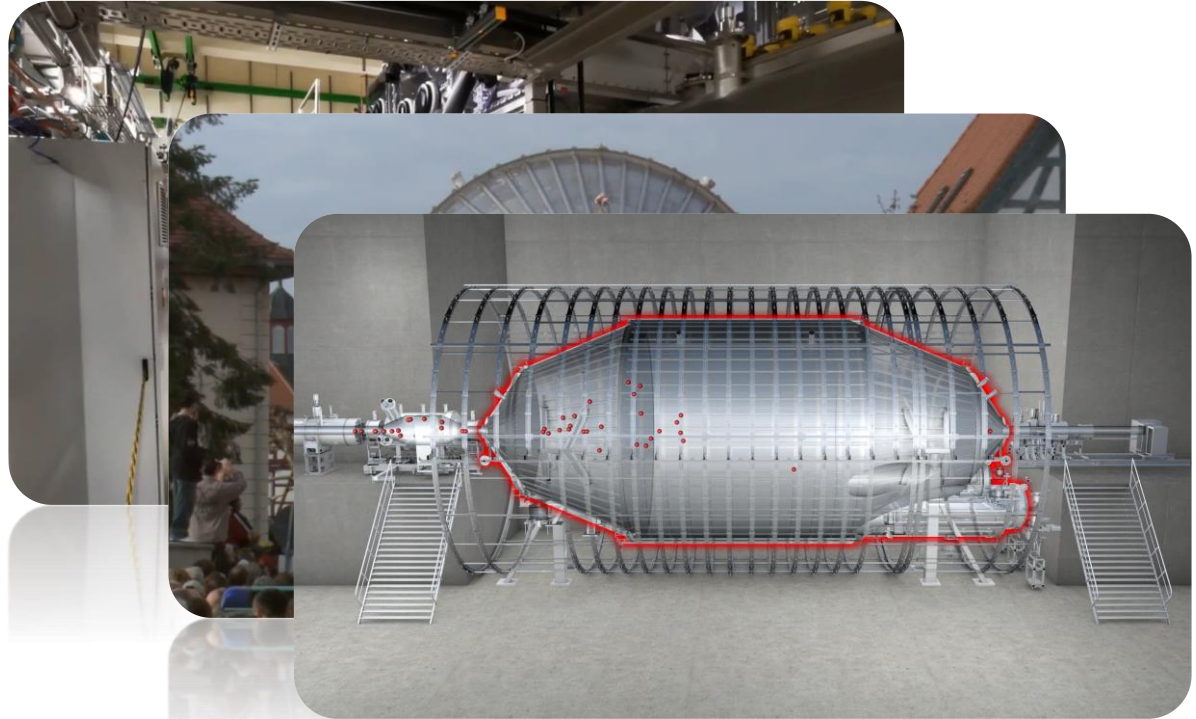
- Smartphone-Video
- Archivaufnahmen
- 3D Animationen





# Video-Führung: Produktion

- Smartphone-Video
- Archivaufnahmen
- 3D Animationen
- Schneiden mit Blender



# Video-Führung: Übertragung

- Streaming per Zoom
  - Aktiviere “Für Video optimieren“ und „Ton freigeben“
  - Benötigt guten Upload (300 MBit/s am IAP)
- Bei großer Teilnehmerzahl: Streaming der zoom-Session via Youtube

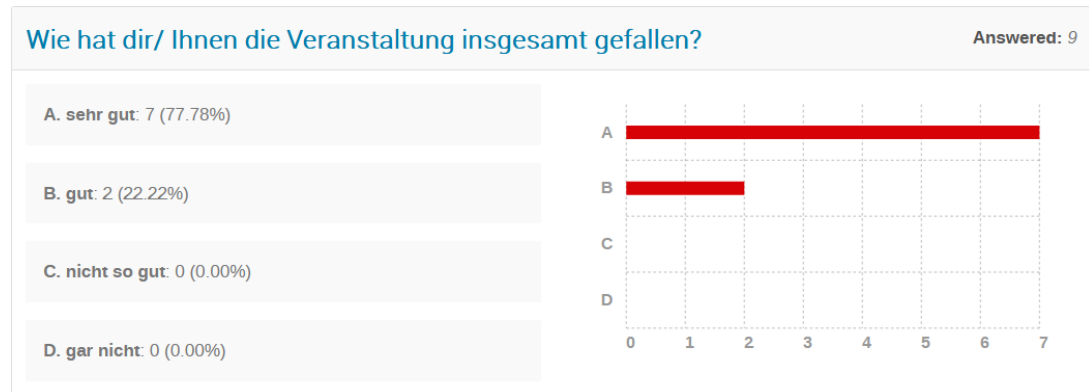
Dienst	Max. Teilnehmerzahl	Videoübertragung	Datenschutz
zoom	100 + (je nach Lizenz)	Live upload	Vom DSB akzeptiert
jitsi	ca. 70	Live upload	Am KIT gehostet
MS Teams	250	Live upload	Am KIT gehostet
w2g.tv sync-video.com sync-tube.de	?	Geteiltes Youtube-Video (kein Live-Kommentar möglich)	Impressum, deutscher Betreiber (kein Datenverkehr außerhalb des EWR)

Außerdem: BigBlueButton, DFNconf, Live-Stream per Youtube

# Virtuelle Führung: Feedback

Indico-Umfrage nach der Woche der Teilchenwelt mit 9 Schülern / Lehrern / Interessierten

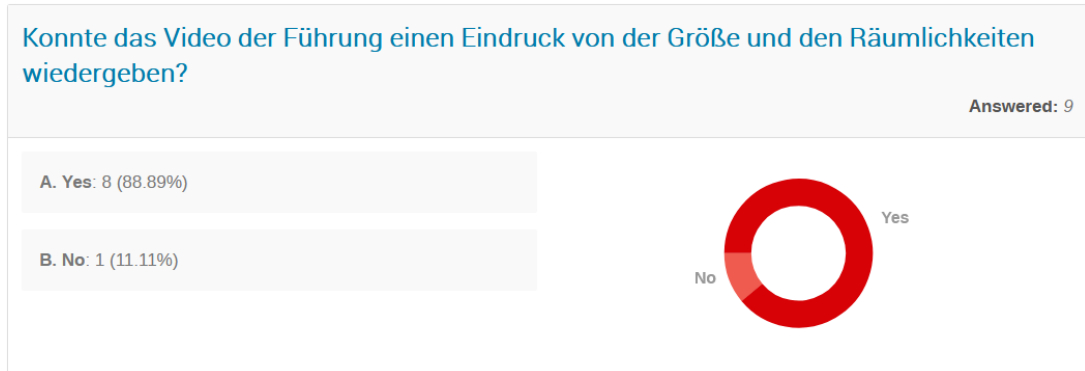
## ■ Gesamteindruck: Sehr gut



# Virtuelle Führung: Feedback

Indico-Umfrage nach der Woche der Teilchenwelt mit 9 Schülern / Lehrern / Interessierten

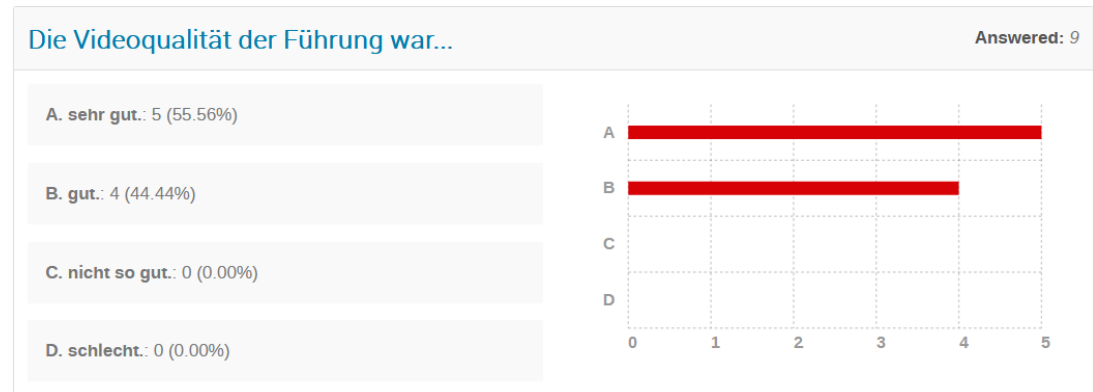
- Gesamteindruck: Sehr gut
- Eindruck von Größe und Räumlichkeiten vermittelt



# Virtuelle Führung: Feedback

Indico-Umfrage nach der Woche der Teilchenwelt mit 9 Schülern / Lehrern / Interessierten

- Gesamteindruck: Sehr gut
- Eindruck von Größe und Räumlichkeiten vermittelt
- Videoqualität nicht perfekt



# Virtuelle Führung: Feedback

Indico-Umfrage nach der Woche der Teilchenwelt mit 9 Schülern / Lehrern / Interessierten

- Gesamteindruck: Sehr gut
- Eindruck von Größe und Räumlichkeiten vermittelt
- Videoqualität nicht perfekt
- Keine langen Anfahrtswege

„Der Zwang bedingt durch die Pandemie alles online durchzuführen hat auch große Vorteile für interessierte Personen, die einen zu langen Anfahrtsweg hätten. Es wäre zu begrüßen, solche Onlineveranstaltungen auch nach der Pandemie weiter durchzuführen.“

# Weitere virtuelle Outreach-Projekte

- Kurzvideos über Doktorarbeiten

Kooperation mit NaWik  
(Nationales Institut für  
Wissenschaftskommunikation)



# Weitere virtuelle Outreach-Projekte

- Kurzvideos über Doktorarbeiten
- 3D Panorama
  - VR-Brille
  - Browser

Kooperation mit NaWik  
(Nationales Institut für  
Wissenschaftskommunikation)





# Virtuelle Führungen am KATRIN-Experiment

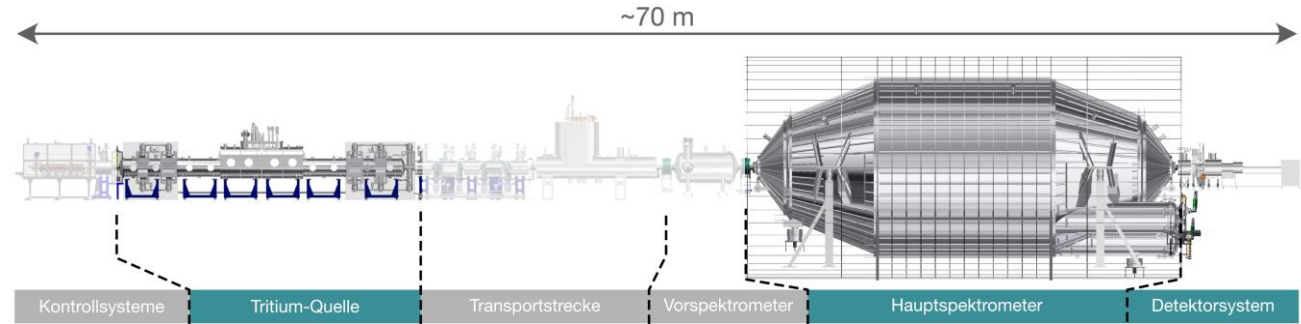
- Einführungsvortrag (15 min – 40 min)
  - Video-Führung mit Live-Kommentar (40 min)
    - Smartphone-Video
    - Archivmaterial
    - 3D-Animationen
  - Übertragung per zoom
  - Präsentationen für Schüler und interessierte Laien
- 
- Weitere Arten virtueller Führungen vorhanden, bzw. in Arbeit

## Anhang

# Einführungsvortrag

## Neutrinos

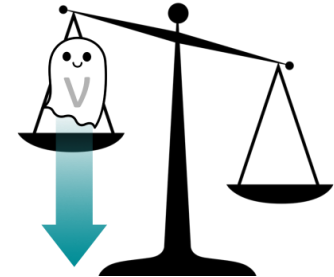
- Standardmodell
- Neutrinoquellen
- Neutrinooszillation



## KATRIN

- Energieerhaltung beim Tritium-Zerfall
- Schlüsselkomponenten der Beamline
- Weltbestes Limit auf die Neutrinomasse

$$m_\nu < 1.1 \text{ eV}$$



# Video-Führung: Warum nicht live?

- Kein WLAN im Labor



- Zugangsbeschränkungen

- Supraleiter
- Hochspannung
- Radioaktives Tritium



- Wechsel zwischen den Hallen
  - Quelle und Spektrometer liegen in verschiedenen Laboren

