

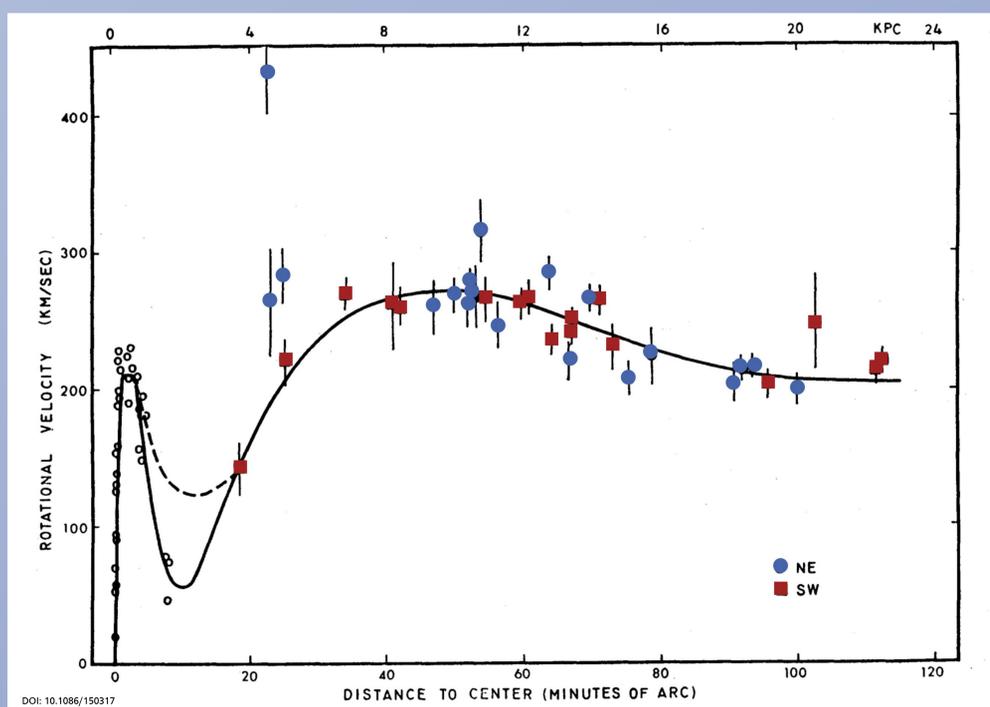
Was ist Dunkle Materie?

What is Dark Matter?



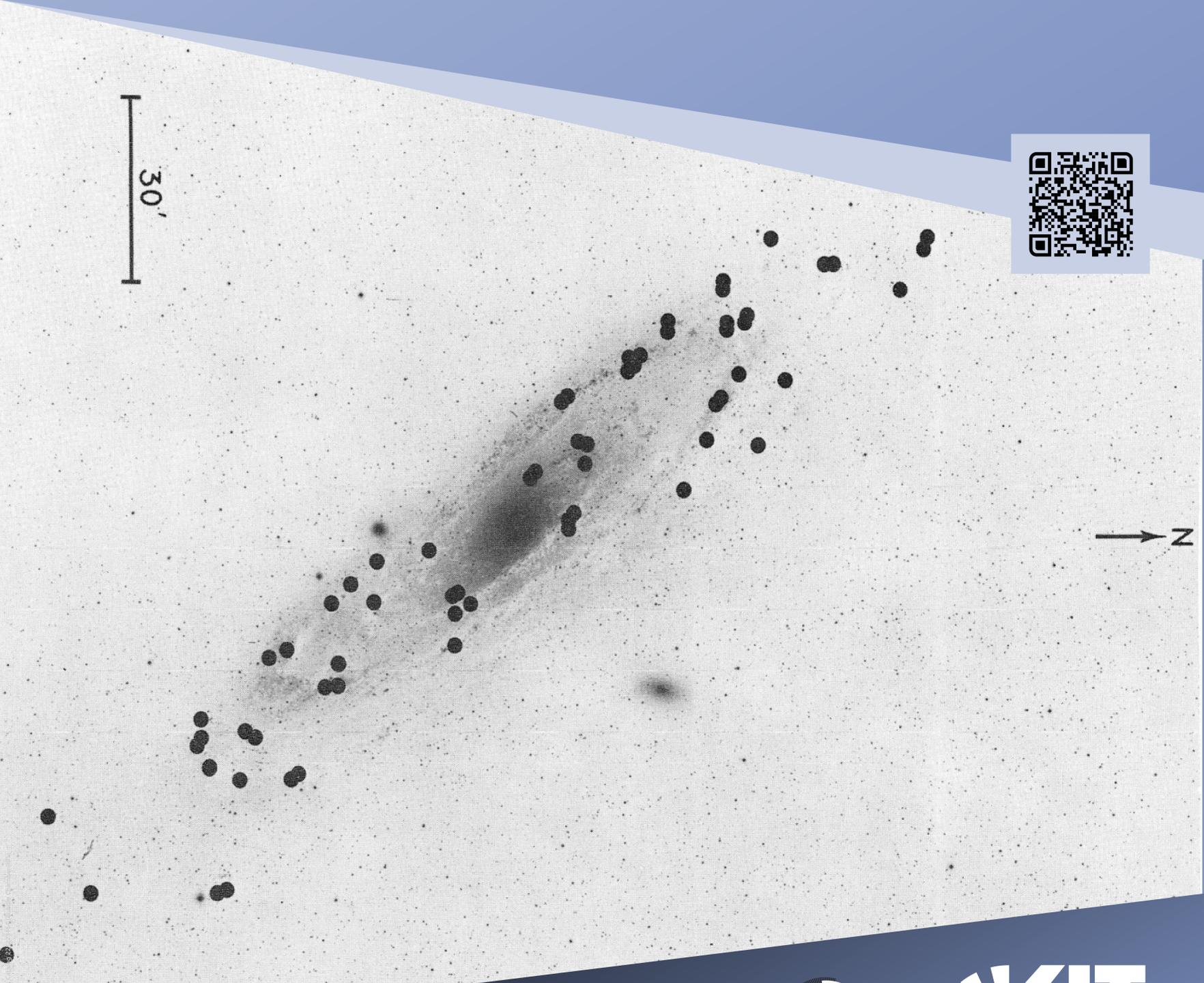
Vera Rubin sagte schon in den 60er-Jahren durch die Vermessung der Umlaufgeschwindigkeit von Sternen in der Andromeda-Galaxie die Existenz Dunkler Materie vorher. Mit Hilfe eines Spektrografen maß sie die Rotationsgeschwindigkeit von mehr als 100 Sternen in einem Zeitraum von zwei Jahren.

The existence of dark matter was postulated in the sixties by Vera Rubin, who investigated the rotational speed of stars in the Andromeda galaxy. Through a spectrograph, she measured the rotational speed of more than 100 stars over a time of two years.



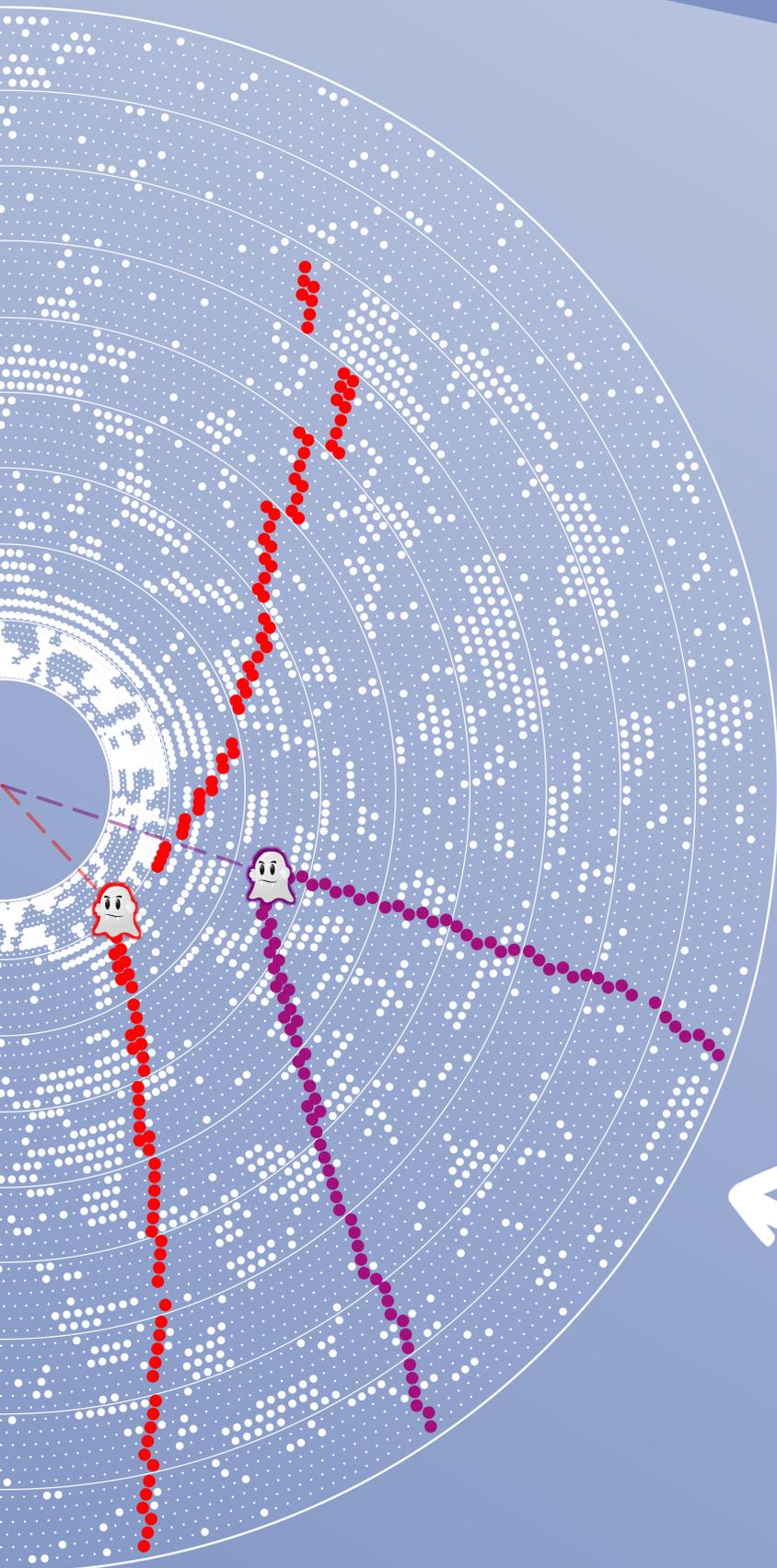
Betrachtet man nur die sichtbare Masse der Galaxie, so sollten sich Sterne in den Außenbezirken der Galaxie deutlich langsamer um den Ursprung bewegen als von Vera Rubin vermessen. Zusätzliche unsichtbare Materie – Dunkle Materie – könnte diese ungewöhnlichen Rotationsgeschwindigkeiten erklären.

Taking only the visible mass of the galaxy into account, the outer parts of the galaxy should move notably slower than what was measured by Vera Rubin. This could be caused by the existence of additional invisible matter - dark matter.



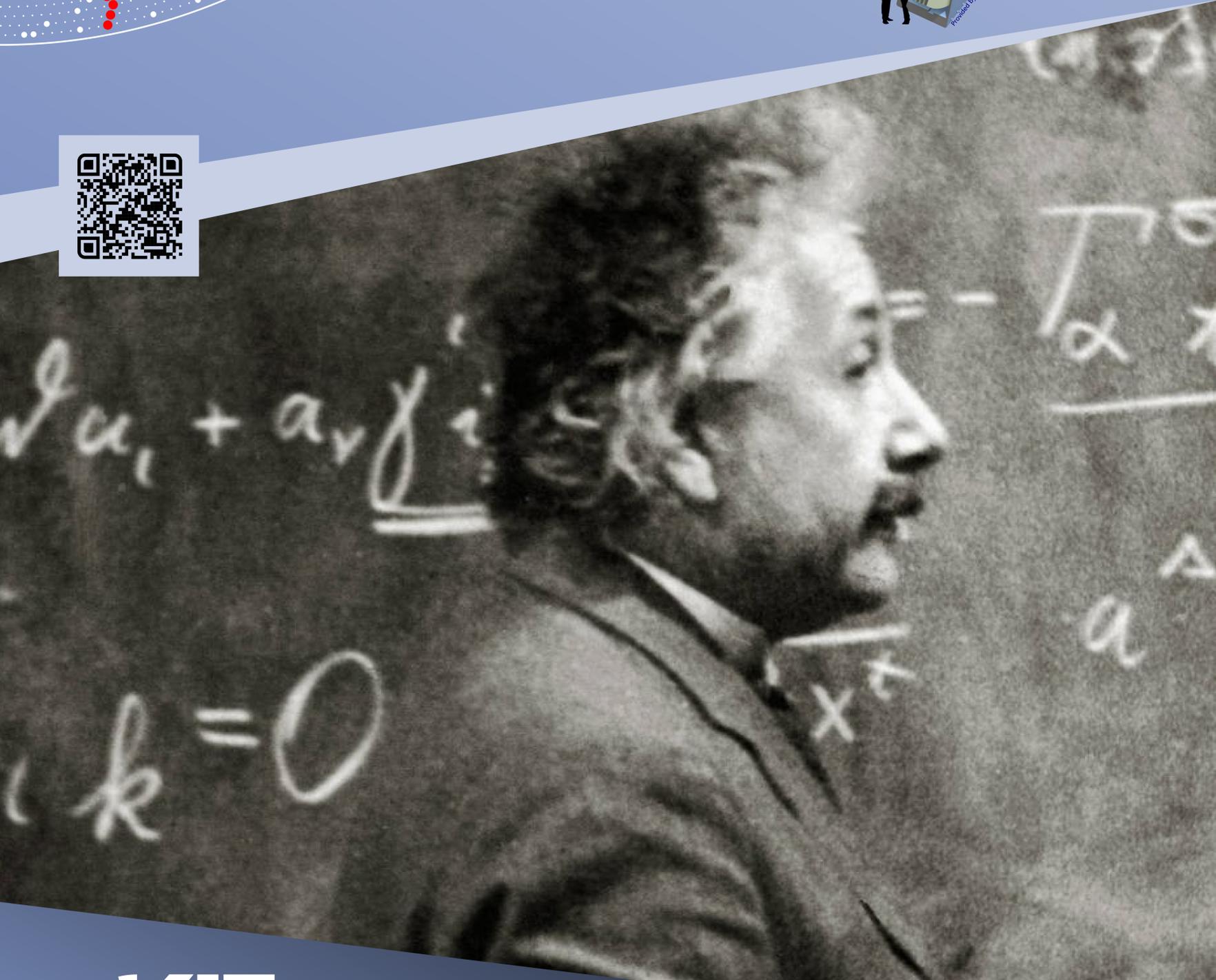
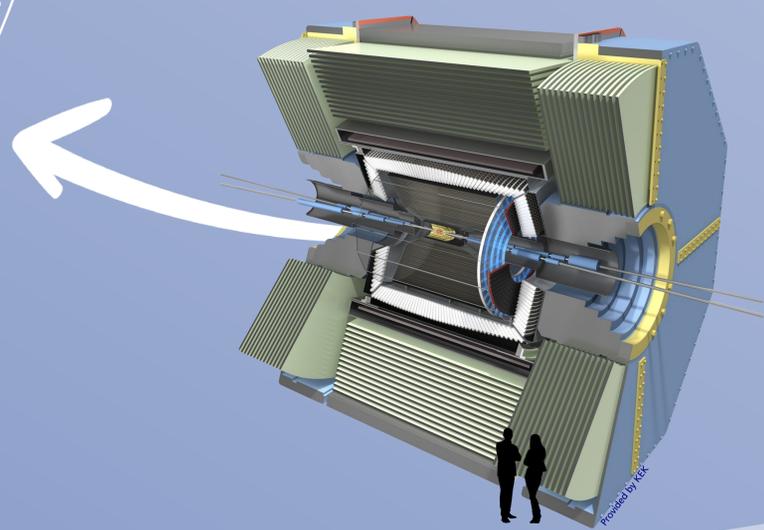
Wie suchen wir Dunkle Materie?

How do we search for Dark Matter?



Nach Albert Einsteins berühmter Formel $E=mc^2$ sind wir in der Lage, in Kollisionen von Elementarteilchen mit hoher Energie neue Materie zu erzeugen. So entsteht vielleicht auch die Dunkle Materie (oder die entsprechenden Austauschteilchen), die wir dann am Belle II-Experiment nachweisen wollen. Allerdings hinterlassen diese uns bisher unbekannt Teilchen keine direkten Spuren in unserem Detektor, im Gegensatz zu beispielsweise Elektronen. Daher müssen wir neue Messmethoden entwickeln, um Dunkle Materie entdecken zu können.

Due to Albert Einstein's famous formula $E=mc^2$, we are able to produce new matter in high energy collisions of elementary particles. This could also include dark matter (or its respective mediators), which we then want to detect with the Belle II experiment. However, these unknown particles do not leave traces inside our detector in contrast to electrons, for example. Therefore, we need to develop new measuring techniques in order to discover dark matter.

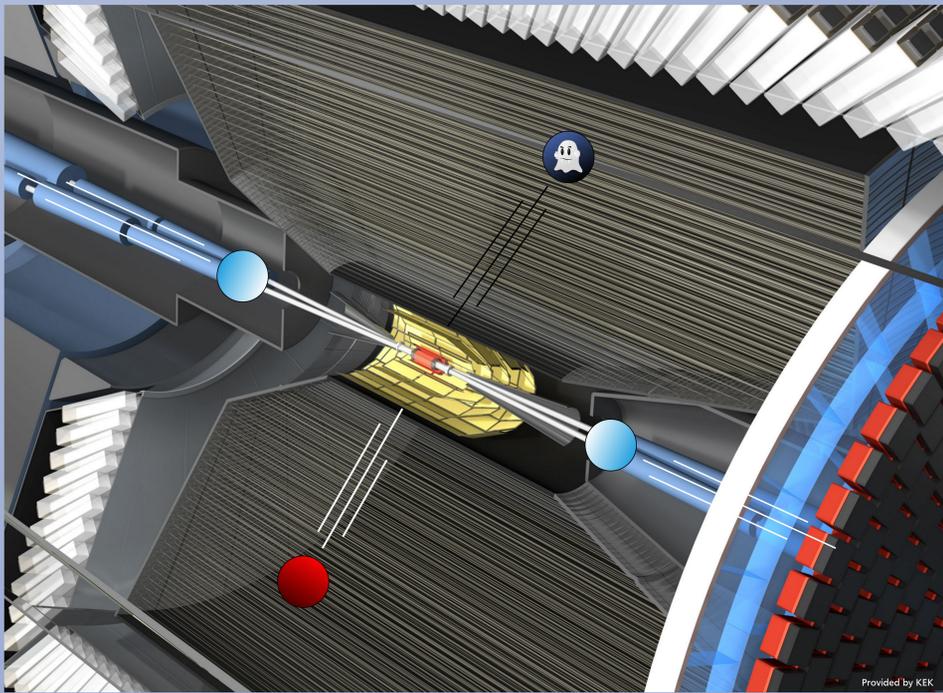
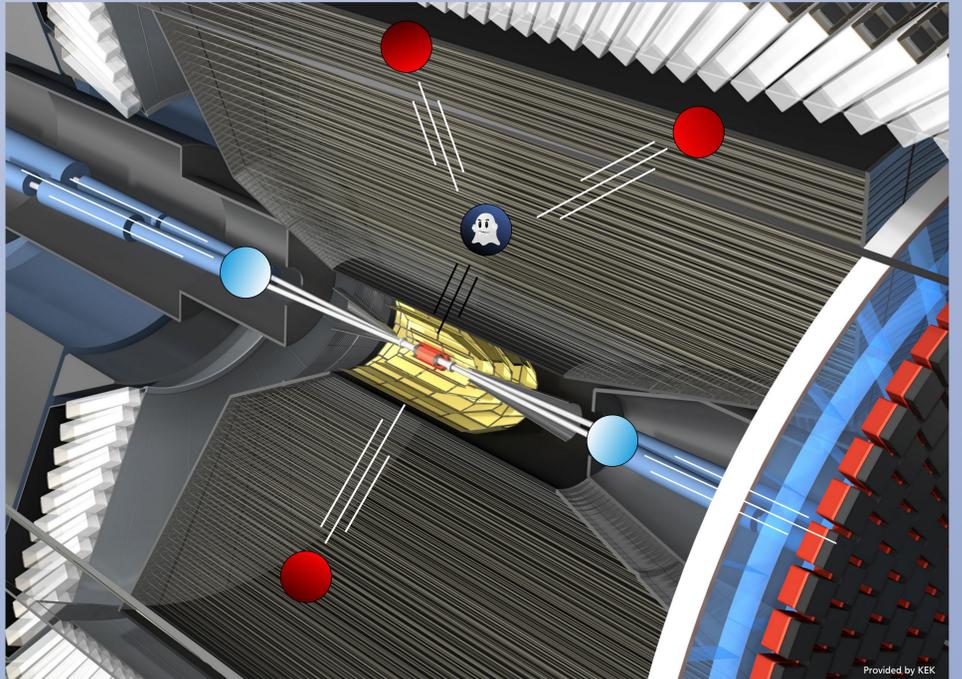


Dunkle Materie bei Belle II

Dark Matter at Belle II

Eine Möglichkeit, Dunkle Materie bei Belle II zu finden, ist nach Teilchen zu suchen, die wie aus dem Nichts im Detektor auftauchen. Dies kann darauf hindeuten, dass sie durch den Zerfall eines neuen Teilchens entstanden sind, welches wir mit unserem Detektor nicht nachweisen können.

One possibility of finding dark matter with Belle II is to search for particles which seem to be created out of nowhere in the detector. This can be a sign for the decay of a new particle, which we cannot see in our detector.



Ein anderer Ansatz beruht auf der Ausnutzung des Prinzips der Energieerhaltung. Da die Energie der Kollision bekannt ist, ist auch die Summe der Energien der entstehenden Teilchen bekannt. Ist diese Energieerhaltung scheinbar verletzt, kann das ein Hinweis auf Teilchen sein, die unentdeckt entkommen sind: Vielleicht Dunkle Materie?

Another approach uses the concept of energy conservation. Because the initial collision energy is well known, the sum of the energies of the resulting particles is also known. If this energy conservation seems to be violated, this can be a hint that particles left the detectors unnoticed - maybe dark matter?

