

# SAMSTAGS: Zwischen Brötchen und Borussia Moderne Physik für Alle

## Präzision

Samstag 16. Oktober, 10:30 Uhr

Dr. Dr. Jens Simon

## Das neue Einheitensystem

Mehr Präzision geht nicht

## Präzision

### Tag der offenen Tür an der TU Dortmund

Samstag 30. Oktober, 10:30 Uhr

Prof. Dr. Johannes Albrecht

## Präzisions-Teilchenphysik

Mit höchster Präzision zu kleinsten Teilchen

Ort: TU Dortmund Campus Nord HGII / HS1 & HS2

Vortragsdauer: jeweils 1 1/2 Stunden sowie ein online-  
Quiz- bzw. Fragenzettel für die Öffentlichkeit  
und die Teilnehmenden am "Studium Fundamentale"

Diese Veranstaltung wird durch private Sponsoren unterstützt !

Falls Sie regelmäßige Informationen über unsere Veranstaltungen erhalten möchten, dann tragen Sie sich in unseren Newsletter ein unter:

<https://mailman.tu-dortmund.de/mailman/listinfo/pams.physik>

## Die Ankündigung für Winter 2021/2022

## Präzision

Samstag 11. Dezember, 10:30 Uhr

Prof. Dr. Karina Morgenstern

## Nano-Präzision

Vom Wassermolekül zur kleinsten Schneeflocke und  
andere Physik und Chemie auf der Nanoskala

## Präzision

Samstag 15. Januar, 10:30 Uhr

Prof. Dr. Wolfram Helml

## Elektronen in der Laser-Lupe

Präziser als ein Schweizer Uhrwerk

Aktuelle Informationen (auch dazu, ob es  
Einschränkungen zur Präsenzveranstaltung gibt) unter:

<https://www.physik.tu-dortmund.de/bub>

Kontakt: Heinz Hövel & Manfred Bayer

[heinz.hoevel@tu-dortmund.de](mailto:heinz.hoevel@tu-dortmund.de) [manfred.bayer@tu-dortmund.de](mailto:manfred.bayer@tu-dortmund.de)

# SAMSTAGS: Zwischen Brötchen und Borussia Moderne Physik für Alle

## 16. Oktober: Dr. Dr. Jens Simon *Das neue Einheitensystem*

*Mehr Präzision geht nicht*

Wer eine Revolution plant, sollte gut vorbereitet sein. Und manchmal ist es dazu nötig, alle Details bis zur letzten Nachkommastelle genau festzulegen. Eben dies haben die Wissenschaftler des Messens, die Metrologen, getan, bevor sie dem Internationalen Einheitensystem (Système international d'unités, kurz: SI) eine völlig neue Grundlage geben konnten. Vorbei nun die Zeiten, in denen etwa ein Metallzylinder mit all seinen Unzulänglichkeiten der Welt sagte, was ein Kilogramm sein soll. An die Stelle dieser „Verkörperung“ und anderer idealisierter Vorschriften sind nun Naturkonstanten wie die Lichtgeschwindigkeit, das Planck'sche Wirkungsquantum und die Boltzmannkonstante getreten. Diese Konstanten tauchen in den fundamentalen Gleichungen der Physik auf und bestimmen somit das „Regelwerk“ der Natur. Nachdem metrologische Institute auf der ganzen Welt in extrem aufwendigen Experimenten die Werte der wichtigsten Naturkonstanten möglichst exakt gemessen haben, wurden deren Werte nun ein für alle Mal festgelegt und bilden ab jetzt das Fundament allen Messens. Und für die Geschichtsbücher: Diese (friedliche) Revolution fand am 20. Mai 2019 statt. Ihre Auswirkungen könnten Bestand haben für alle Zeiten.



## 30. Oktober: Prof. Dr. Johannes Albrecht *Präzisions-Teilchenphysik*

*Mit höchster Präzision zu kleinsten Teilchen*

In der Teilchenphysik werden einzelne Teilchen und die Kräfte zwischen ihnen beobachtet. So können sehr grundlegende Fragen über die Natur beantwortet werden. Als Beispiele seien genannt: Welche fundamentalen Kräfte gibt es überhaupt? Oder aus welchen Teilchen sind wir und unsere Umgebung eigentlich aufgebaut? Um solche grundlegenden Fragen anzugehen, muss mit höchster Präzision an sehr großen Geräten, den Teilchenbeschleunigern, gemessen werden. Der Vortragende forscht als Experimentalphysiker am CERN und wird einen Bogen von den größten Maschinen der Welt zu den kleinsten uns bekannten Teilchen schlagen, die heutzutage mit höchster Präzision vermessen werden können.



## 11. Dezember: Prof. Dr. Karina Morgenstern

### *Nano-Präzision*

*Vom Wassermolekül zur kleinsten Schneeflocke und andere Physik und Chemie auf der Nanoskala*

In dem Roman „Der Ringschlüssel“ von 1978 erklärt ein Chemiker wie er und seine Kolleginnen davon träumen, Moleküle zu bauen, wie sie von Pinzetten fantasieren mit denen sie einzelne Molekülteile aufnehmen, festhalten und exakt dort in einem Molekül platzieren, wo sie benötigt werden. Mit der Erfindung des Rastertunnelmikroskops in den 1980er Jahren wurden solche ‚Pinzetten‘, die es erlauben einzelne Atome und Moleküle zu beobachten und zu verändern, tatsächlich realisiert. Um solche physikalischen und chemischen Systeme, die tausendmal kleiner sind als der Durchmesser eines Menschenhaars, geht es in der Nanometerphysik und -chemie. Diese sind zum einen Gegenstand aktueller Grundlagenforschung, zum anderen bilden sie die Basis für zukünftige Technologien in der Informationstechnologie. In dem Vortrag wird die Faszination des Bauens mit einzelnen Atomen und Molekülen präsentiert. So wird beispielsweise gezeigt, wie man Buchstaben mit einzelnen Atomen schreiben kann, wo man Einsteins Vorhersagen für die Mikrowelt auch in der Nanowelt bei der Entstehung der kleinsten Schneeflocke wiederfindet und wie man ein einzelnes Molekül als Schalter verwenden kann.



## 15. Januar: Prof. Dr. Wolfram Helml

### *Elektronen in der Laser-Lupe*

*Präziser als ein Schweizer Uhrwerk*

In der Welt der Elektronen geht alles sehr schnell und quantenmechanisch unbestimmt zu, so dass man niemals die Position und den Impuls eines Teilchens zur gleichen Zeit exakt kennen kann. Wir beschäftigen uns in unseren Messungen mit diesen allgegenwärtigen, ultraschnellen Prozessen. Diese laufen auf Zeitskalen ab, die in Attosekunden gemessen werden. 1 Attosekunde entspricht  $10^{-18}$  Sekunden, dies ist eine Zahl mit siebzehn Nullen hinter dem Komma! Plakativ kann man sagen, dass eine Attosekunde so viel kürzer als eine Sekunde ist, wie eine Sekunde kürzer als das gesamte Alter unseres Universums. Eine Möglichkeit so eine ultraschnelle Stoppuhr zur Verfügung zu stellen ist es, die Schwingungen des Lichtes selbst als eine Art Metronom zu verwenden. Damit kann man eine Kamera mit extrem kurzer Belichtungszeit bauen - sozusagen eine Zeitlupe für Elektronen, in der Fachsprache nennt man das eine „Streaking-Kamera“. Die Grundlagen, wie diese Streaking-Kamera funktioniert, und warum wir zur Bestimmung extrem kurzer Vorgänge Röntgenblitze und Elektronenbeschleuniger brauchen, werden in dem Vortrag erläutert, und abschließend kurz erörtert, was wir uns erhoffen mit diesen Messungen verstehen zu können.

