

**Kontakt:**

Leon Böhm  
Didaktik der Chemie  
Universität Kassel  
uk024633@student.uni-kassel.de

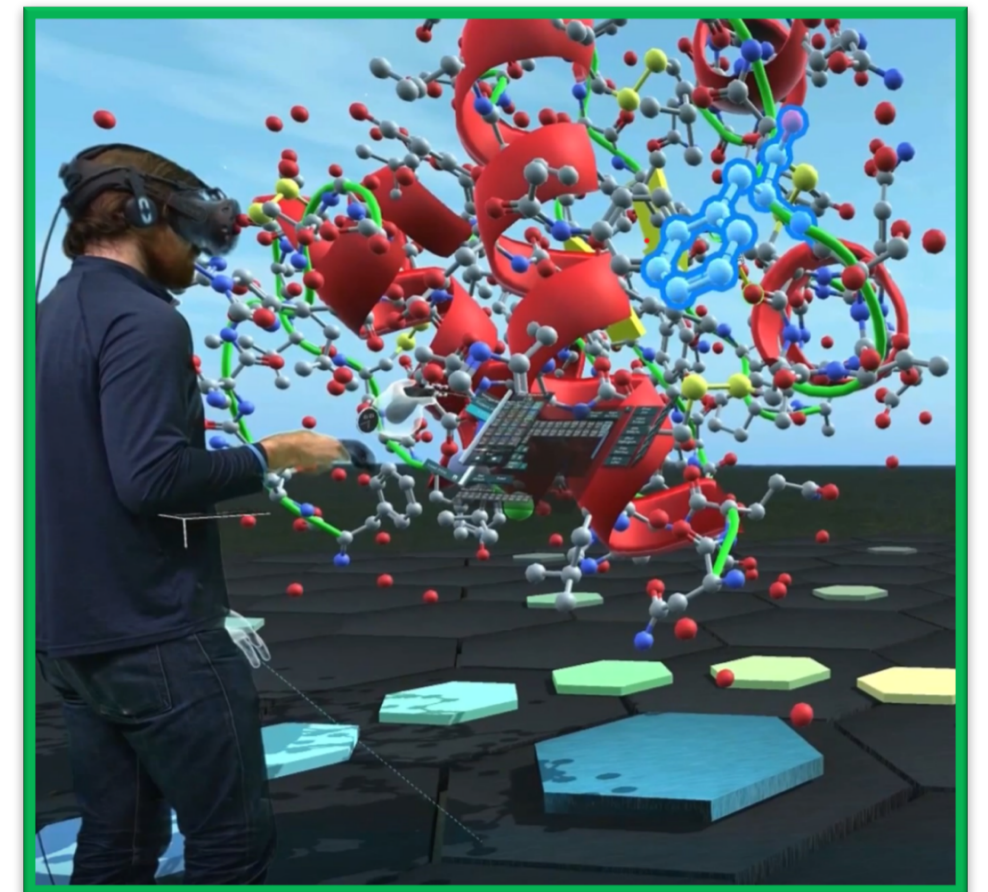
**U N I K A S S E L**  
**V E R S I T Ä T**

Leon Böhm, Mareike Frevert, David-Samuel Di Fuccia  
Didaktik der Chemie  
Universität Kassel

# Das Potential von Virtual Reality für das Lernen von Chemie an Schulen und Hochschulen

## Virtual Reality

Unter Virtual Reality versteht man das Bereitstellen einer computergenerierten Lernumgebung mittels verschiedenster VR-Tools. Bei der vollständig eindringenden virtuellen Realität wird anders als bei der Augmented Reality ein virtueller Raum kreiert, der komplett von der realen Umgebung entkoppelt, und mit welchem auf verschiedenste Weise in Interaktion getreten werden kann. Hierbei werden verschiedenste Sinne bedient.



Ausschnitt aus „nanome“.

## Herausforderungen des Chemie-Lernens in der Schule und Hochschule

### Schulebene

#### Lernendenperspektive

- geringe Motivation & emotionale Zugänglichkeit
- fehlende lebensweltliche Kontexte
- vertikale Abhängigkeit der Inhalte untereinander
- hohe Zahl an Fehlvorstellungen
- fachsprachliche Durchdringung des Unterrichts
- hoher Anspruch an das räumliche Denken

#### Lehrendenperspektive

- Restriktionen bezüglich durchführbarer Experimente und Chemikalien
- geringe Motivation kompensieren
- Repräsentation des nicht-sichtbaren Bereichs ermöglichen
- Komplexität und Abstraktion von Inhalten reduzieren

### Hochschulebene

#### Lernendenperspektive

- hohe Komplexität & großer inhaltlicher Umfang
- hoher Abstraktionsgrad
- hoher Anspruch an das räumliche Denken
- Situatives Verknüpfen theoretischer Überlegungen mit praktischen Fertigkeiten

#### Lehrendenperspektive

- Repräsentation des nicht-sichtbaren Bereichs ermöglichen
- Vermittlung komplexer dreidimensionaler Strukturen und deren Dynamik
- Vernetzung verschiedener Inhaltsbereiche in der Lehre

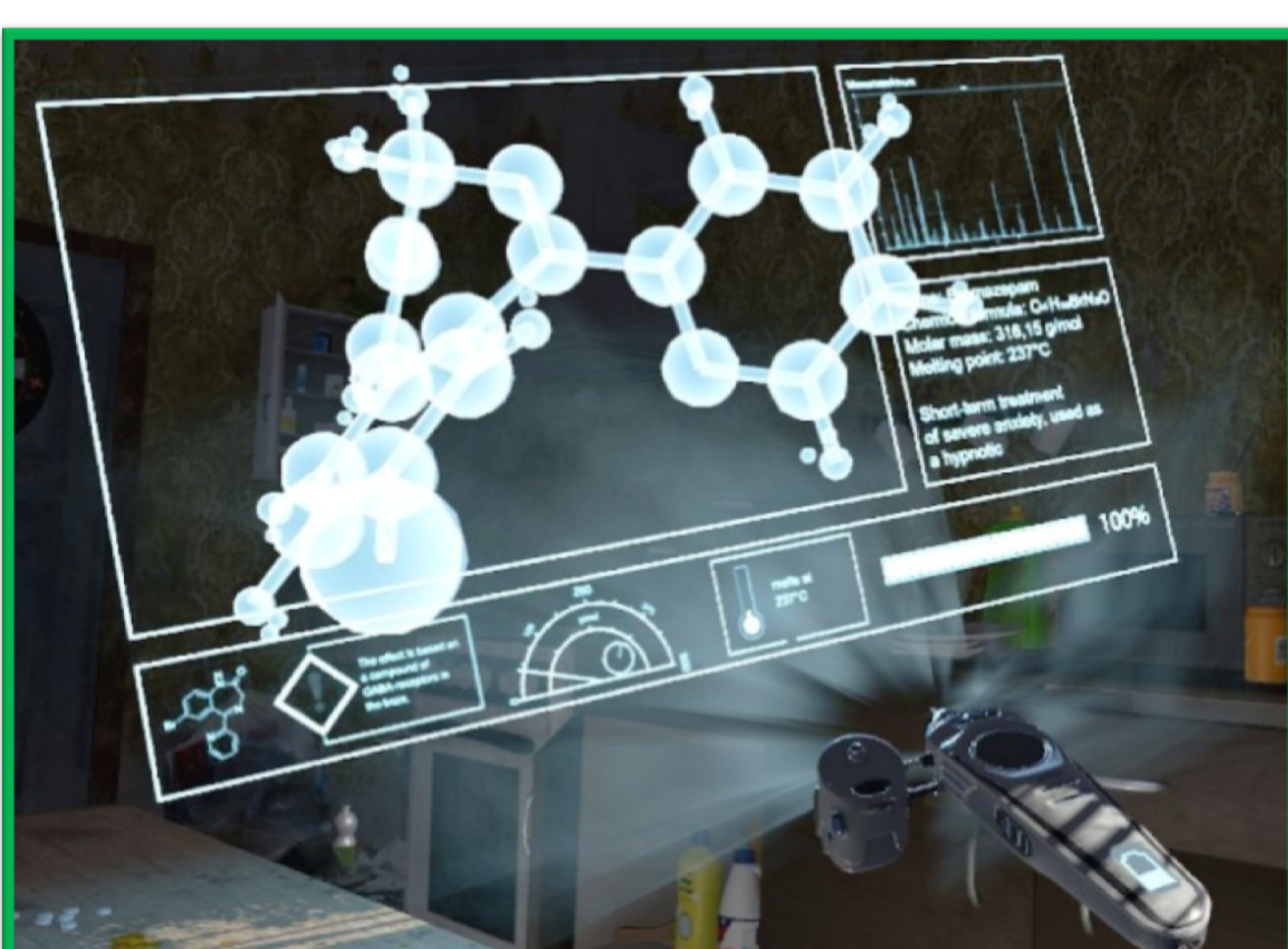
## Chancen von Virtual Reality für das Lernen von Chemie

### Schulebene

- Restriktionsfreies Arbeiten im virtuellen Labor
- Motivationsförderung & affektives Lernen
- VR-Lernumgebungen für Diagnostik nutzbar
- Hilfe bei Vermittlung räumlicher Strukturen
- Interaktion mit dem Lerngegenstand auf der atomaren Ebene ermöglichen

### Hochschulebene

- Steigerung der Medienkompetenz
- Hilfe bei Vermittlung räumlicher Strukturen
- Interaktion mit dem Lerngegenstand auf der atomaren Ebene ermöglichen
- Möglichkeit der Vermittlung aktueller chemischer Forschung mit einem Instrument aus der aktuellen Forschung



Ausschnitt aus „Dead Herring“.

## Ergebnisse erster Erhebungen zum Potential von VR

### Einschätzung von Studierenden

- Motivationsförderung
- organisatorische Schwierigkeiten
- Vermittlung räumlicher Strukturen
- Umgang mit VR muss erst gelernt werden

### Einschätzung von Lehrer\*innen

- Motivationsförderung & affektives Lernen
- Vermittlung räumlicher Strukturen
- Vermeidung von Fachsprache
- Diagnose von Fehlvorstellungen

### Literatur:

K. Allen, T. Austin, R. Beach, A. Bergstrom, S. Exon, M. Fabri, C. Fencott, K. Fernie, M. Gerhard, C. Grout, and S. Jeffrey. *Creating and using virtual reality: A guide for the arts and humanities* (2002). Verfügbar unter: [http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr\\_guide/sect11.html](http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/sect11.html) [Zugriff: 27.08.2019].

Ausburn, L. J., & Ausburn, F. B. (2004). Desktop virtual reality: a powerful new technology for teaching and research in industrial teacher education. *Journal of Industrial Teacher Education*, 41(4), 33-58.

Barke, H. D. (2006). *Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen*. Berlin: Springer-Verlag.

Lee, E. A. L., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-5.

Lee, E. A. L., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010). How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 55(4), 1424-1442.

Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2017). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*.

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.

Merzyn, G. (2013). Guter Chemieunterricht. *Die Sicht von Schülern, Lehrern, Wissenschaftlern. Praxis der Naturwissenschaften-Chemie in der Schule*, 62(1), 37-42.

Neumann, K., Fischer, H. E., & Sumfleth, E. (2008). Vertikale Vernetzung und kumulatives Lernen im Chemie- und Physikunterricht.

Stuckey, M., Sperling, J. P., Hofstein, A., Mamlouk-Naaman, R., & Eilks, I. (2014). Ein Beitrag zum Verständnis der Relevanz des Chemieunterrichts. *CHEMKON*, 21(4), 175-180.

Virvou, M., Katsionis, G., & Manos, K. (2005). Combining software games with education: evaluation of its educational effectiveness. *Educational Technology and Society*, 8(2), 54-65.