

## CSI-Stuttgart: Können Computersimulationen helfen, Verbrechen aufzuklären?

### Biomechaniker des Stuttgarter Exzellenzclusters Simulation Technology rekonstruieren Tathergang im „Badewannen-Mord“ von Rottach-Egern mit Hilfe von Simulation

*Stuttgart, 25.07.2018* Tragischer Unfall oder doch Tötungsdelikt? Diese Frage stand und steht nun eventuell erneut im Mittelpunkt des sogenannten „Badewannen-Mordes“, der Regina Ricks Mandanten 2009 lebenslang ins Gefängnis brachte. Rick, die von dessen Unschuld überzeugt ist, hat sich mit Syn Schmitt und seinen Kollegen des Exzellenzclusters Simulation Technology fachkundige Expertise im Bereich der Simulation geholt, um das zu beweisen.

Simulationstechnologien sind im 21. Jahrhundert unentbehrlich geworden und durchdringen alle Bereiche des Lebens. Computersimulationen werden beispielsweise genutzt, um neue Materialien zu entwickeln, Umweltechnik sicherer zu machen oder komplexe Fragen in der Medizin(technik) und den Lebenswissenschaften zu beantworten. Im Exzellenzcluster Simulation Technology (SimTech) der Universität Stuttgart forschen über 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, um Computersimulationen leistungsfähiger, Vorhersagen zuverlässiger und Visualisierungen noch präziser zu machen.

Simulationen des menschlichen Körpers gehören dabei zu den größten Herausforderungen in Wissenschaft und Forschung. Sie können entscheidend dabei helfen, biologische Prozesse im Menschen zu verstehen und zu beeinflussen. Innerhalb des Exzellenzclusters Simulation Technology der Universität Stuttgart und seiner Vision des *Overall Human Models* entwickeln die Biomechaniker um Syn Schmitt daher neue Methoden für die Computersimulation eines digitalen Menschmodelles.

Diese Simulationen betreffen sowohl Teilmodelle des Menschen, wie z.B. die Bandscheibe [1], den isolierten Muskel [2] oder den menschlichen Arm in 3-d [3] als auch Modelle des gesamten Menschen [4]. Das Besondere dieses Ansatzes ist es, dass Bewegungen so erzeugt werden, wie dies vermutlich auch in der Realität im biologischen System Mensch geschieht. Hierbei werden Muskeln angesteuert und die produzierten Kräfte auf die Knochen übertragen, die sich nach den Gesetzen der klassischen Physik bewegen. Dabei ist es sogar möglich, technische Roboter nach dem Vorbild des Menschen zu bauen, die dann eine Bewegung mit neuesten Methoden der künstlichen Intelligenz lernen und anschließend ausführen [5].

Damit haben die Forscher des Exzellenzclusters SimTech ein wichtiges Werkzeug, um in unterschiedlichen Anwendungen menschliche Bewegungen zu erzeugen und um Kräfte zu bestimmen, die auf den Menschen und im Menschen wirken. So ist es beispielsweise möglich aktive Menschmodelle einzusetzen, um die Sicherheit zukünftiger Fahrzeugkonzepte zu testen (EU Projekt OSCCAR, <http://osccarproject.eu>).

Im Falle des „Badewannen-Mordes“ werden nun dieses digitale Menschmodell und die dazugehörigen Computermethoden eingesetzt, um zum einen Ricks These zu untermauern und gleichzeitig möglicherweise eine neue Beweismethode für Strafverfahren zu etablieren. Dazu wurden die Anfangstatsachen aus den Polizeiprotokollen und den Obduktionsberichten verwendet, um einen möglichen Tathergang bzw. ein alternatives, aber dennoch realistisches Szenario zu (re-) konstruieren. Zusätzlich wurden Aussagen eines Rechtsmediziners genutzt, um mögliche Kontaktpunkte mit dem Körper zu definieren, an denen die Kontaktkräfte analysiert werden müssen. Im rekonstruierten Fall könnte das bedeuten, dass Lieselotte K. möglicherweise einen Schwächeanfall erlitt, d.h. die Muskulatur der Beine war kurzzeitig nicht kräftig genug, um den aufrechten Stand beizubehalten. Sie stürzte nach vorn, versuchte aber den Sturz mit dem linken Arm aufzuhalten. Leider erfolglos, denn sie fiel in die Badewanne und ertrank. Die Sequenz der Fallbewegung ist in Abbildung 1 dargestellt. Sollte dem so sein, wäre nicht länger von Mord auszugehen, sondern von einem tragischen Unfall, der zur Freilassung von Ricks Mandanten führen könnte. Es muss nun durch das Gericht geprüft und entschieden werden, ob diese Computer-Simulation als neue Beweismethode anerkannt wird.

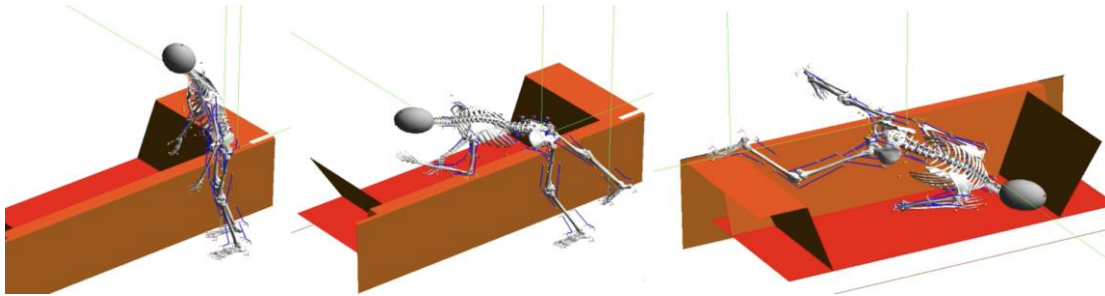


Abbildung 1: Sequenz der Fallbewegung in die Badewanne

Bei Rückfragen zur wissenschaftlichen Methodik wenden Sie sich bitte an

Jun.-Prof. Dr. Syn Schmitt  
Universität Stuttgart  
Tel.: 0711 685-60484  
E-Mail: [schmitt@simtech.uni-stuttgart.de](mailto:schmitt@simtech.uni-stuttgart.de)

Bei Rückfragen zum angesprochenen Strafverfahren wenden Sie sich bitte an

Regina Rick, Rechtsanwältin  
Neuhauser Str. 27 (im Augustinerhaus)  
80331 München  
Tel: 089-23702010  
E-Mail: [ra@kanzlei-rick.de](mailto:ra@kanzlei-rick.de)

Bei Rückfragen zum Exzellenzcluster Simulation Technology wenden Sie sich bitte an

Sabine Sämisch  
Referentin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Exzellenzcluster SimTech  
Pfaffenwaldring 5a, 70569 Stuttgart  
Tel.: 0711 685-60097  
E-Mail: [sabine.saemisch@simtech.uni-stuttgart.de](mailto:sabine.saemisch@simtech.uni-stuttgart.de)

## Literatur

- [1] N. Karajan, O. Röhrle, W. Ehlers, and S. Schmitt, "Linking continuous and discrete intervertebral disc models through homogenisation.," *Biomech Model Mechanobiol*, vol. 12, no. 3, pp. 453–466, Jun. 2013.
- [2] D. F. B. Häufle, M. Günther, A. Bayer, and S. Schmitt, "Hill-type muscle model with serial damping and eccentric force–velocity relation," *J Biomech*, vol. 47, no. 6, pp. 1531–1536, Apr. 2014.
- [3] O. Röhrle, M. Sprenger, and S. Schmitt, "A two-muscle, continuum-mechanical forward simulation of the upper limb," *Biomech Model Mechanobiol*, vol. 16, no. 3, pp. 743–762, Nov. 2016.
- [4] T. K. Rupp, W. Ehlers, N. Karajan, M. Günther, and S. Schmitt, "A forward dynamics simulation of human lumbar spine flexion predicting the load sharing of intervertebral discs, ligaments, and muscles.," *Biomech Model Mechanobiol*, vol. 14, no. 5, pp. 1081–1105, Oct. 2015.
- [5] D. Driess, H. Zimmermann, S. Wolfen, D. Suissa, D. F. B. Häufle, D. Hennes, M. Toussaint, and S. Schmitt, "Learning to Control Redundant Musculoskeletal Systems with Neural Networks and SQP: Exploiting Muscle Properties," presented at the 2008 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2018, pp. 1–8.