

von Lara Lammer

# Schräge Roboter

Lösungen für komplexe gesellschaftliche Probleme brauchen Experten aus unterschiedlichen Wissensbereichen, die in einem multidisziplinären Team arbeiten (DeTombe, 2015). Wenn man die diversen Fähigkeiten und das Wissen dieser ExpertInnen im Team nutzt, erreicht man bessere und kreativere Lösungen (Leiffer, et al., 2005). Dabei spannen sich diese Wissensbereiche über Ingenieur- und Naturwissenschaften bis hin zu Sozial- und Geisteswissenschaften. Zum Beispiel, das Ozeanproblem mit dem Plastikmüll kann von verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Man kann Plastik verbieten oder an die ethischen oder sozialen Aspekte des Umweltschutzes appellieren. Man kann aber auch technische Lösungen einsetzen, und Plastik recyceln oder die Ozeane filtern. Die beste Lösung ist meistens eine, wo alle Perspektiven miteingebunden sind. Junge Menschen, die in Zukunft an solchen Lösungen arbeiten werden, mögen verschiedene Interessen und Stärken ins Team einbringen, folgende Schlüsselkompetenzen oder Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts brauchen alle: kritisches und kreatives Denken, Kollaboration und Kommunikation<sup>1</sup>.

Robotik wird schon seit mehreren Jahren erfolgreich in der Bildung genutzt, um jungen Menschen Robotik und MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) näherzubringen (Matari, 2004). Bildungsrobotik eignet sich aber auch hervorragend für das Lehren von Schlüsselkompetenzen (Eguchi, 2014). Die Domäne Robotik präsentiert ein multidisziplinäres und höchst innovatives Feld, das alle bereits oben genannten Bereiche umfasst. Junge Menschen können ihre Interessen mit einem dieser Bereiche verknüpfen und die Robotik als Bindeglied nutzen. Die Robotik ist auch ein Bindeglied zwischen Industrie und Forschung, da viele Anwendungen und Methoden noch in Entwicklung sind.

Im Schräge Roboter Konzept spielen SchülerInnen einen vereinfachten Produktentwicklungsprozess durch und entwickeln Lösungen für Probleme aus ihrem Alltag, die auf Robotertechnologie basieren. Der gesamtheitliche Ansatz soll alle jungen Menschen ansprechen und sie für die Lösung realer Probleme in multidisziplinären Teams begeistern. Das Besondere dabei ist, dass SchülerInnen zusammen mit Studierenden arbeiten, wobei LehrerInnen, ForscherInnen und Fachleute aus der Industrie im Hintergrund als MentorInnen agieren. Das innovative pädagogische Konzept vereint reformpädagogische Ansätze mit realen Forschungs- und Entwicklungsprozessen. Dieses Zusammenspiel erhöht den nachhaltigen Kompetenzaufbau, stärkt Schlüsselkompetenzen, und gibt Einblick in den realen Forschungs- und Entwicklungsalltag. Junge Men-



Monfoo von AHS Großenzersdorf, leuchtende Augen, beweglicher Kopf, holt Essen aus der Kantine und ist das Kuscheltier der Klasse  
Foto: © Katharina Kanzián

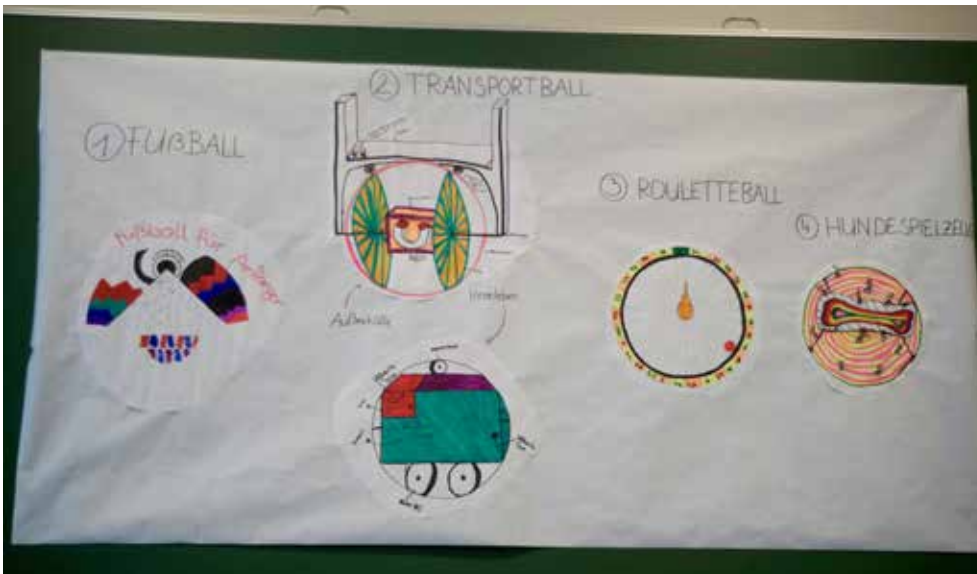
schen können dadurch Interesse für Robotik- und MINT-Gebiete entwickeln oder erlernen mehr bewussten und kritischen Umgang mit Technik („technological literacy“), oder im Idealfall beides. Gleichzeitig entsteht eine Kultur von Innovation und Makertum, die ungezügelm Konsumentenverhalten und Technologieignoranz entgegenwirkt. Das Auseinandersetzen mit dem Thema „Was ist ein Roboter?“ ist in dieser Hinsicht richtungweisend, wenn man bedenkt, dass die jungen Generationen von heute entscheiden werden, wie Roboter und künstliche Intelligenz sich in Zukunft in unsere Gesellschaft integrieren.

Schräge Roboter basiert auf zwei Lerntheorien: Konstruktionismus und projektbasiertes Lernen. Die Hauptidee von Konstruktionismus ist, dass Lernende aus den Erfahrungen mit ihrer Umwelt Wissen aktiv zusammen- und wieder auseinander bauen, in dem sie Artefakte kreieren, die für sie persönlich von Bedeutung sind, z.B. ein paar Zeilen Programmiercode, ein Gedicht, eine Sandburg, oder auch einen Roboter (Kafai & Resnick, 1996). Projektbasiertes Lernen hat viele Überschneidun-



Technoball von der BRG Hagenmüllergasse, leuchtet und rollt bei Berührung. Foto: © Martin Piehslinger

<sup>1</sup> [www.p21.org/our-work/p21-framework](http://www.p21.org/our-work/p21-framework)



Plakat mit möglichen Anwendungsfällen. Foto: © Martin Piehslinger

gen mit Konstruktivismus. Forschung in Pädagogie und kognitiven Wissenschaften zeigt, dass SchülerInnen für Erfolg im 21. Jahrhundert nicht nur Wissen aneignen, sondern auch anwenden sollen, indem sie Probleme lösen, Entscheidungen fällen und neue Ideen lernen. Neue Methoden wie projektbasiertes Lernen liefern die passenden Instrumente dazu (Krajcik & Shin, 2014). Probleme lösen, kritisches Denken, Organisation, Kollaboration, Kommunikation, so wie das Mitteilen von Ideen durch greifbare Artefakte sind auch wichtige Elemente in dieser Lerntheorie. Die Lernaktivitäten können komplexe soziale Situationen, in denen ExpertInnen Probleme lösen, widerspiegeln und

Lernende dazu bringen, Ideen, die miteinander in Konflikt sind, zu konfrontieren und zu lösen (Condliffe et al., 2016).

Durch das Vereinen von kreativer Produktentwicklung und Robotik werden junge Menschen an das Lösen realer Probleme in multidisziplinären Teams herangeführt, um sie auf die zukünftigen Anforderungen der komplexen gesellschaftlichen Probleme vorzubereiten. Konkret spielt eine Schulklasse (oder Gruppe) relevante Phasen der Produktentwicklung durch – von der Ideenphase über Umsetzung bis zur Präsentation vor Investoren. Die gemeinsame Vision, das gemeinsame Ziel, die Kenntnis über sich selbst und das Verständnis für

die anderen im Team bringen die jungen Menschen dazu, ihre unterschiedlichen Interessen und Stärken unter einem gemeinsamen Lösungsansatz zu vereinen. Alle lernen voneinander und miteinander. Durch das Adressieren von realen Problemen aus ihrer Umgebung, bekommen junge Menschen keinen Vortrag über Produktentwicklung oder dürfen Teilaufgaben des Problems in einem Workshop lösen, sondern sie erleben die Bedeutung von Wissenschaft und Technik für ihr alltägliches Leben und die Zukunft, verbinden das Lösen von realen Problemen mit ihren Interessen und Unterrichtsfächern und finden ihre Rolle in einem

multidisziplinären Team, um mit ihren Stärken beizutragen. Das Konzept ist zudem hoch skalierbar: Es kann in allen Schultypen und -stufen (Altersstufen von 7-18 Jahren) eingesetzt werden.



**Dipl.-Ing. Dr. Lara Lammer** arbeitet in der Vision for Robotics Group der Technischen Universität Wien als Mensch-Roboter-Interaktionsexpertin.

## Quellen:

- Condliffe, B., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., and Saco, L. 2016. Project-Based Learning: A Literature Review. MDRC.
- DeTombe, D. 2015. Handling Societal Complexity. Springer Berlin Heidelberg.
- Eguchi, A. 2014. Educational robotics for promoting 21st century skills. Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems, 8(1), 5-11.
- Kafai, Y. B. and Resnick, M. (Eds.). 1996. Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Krajcik, J. S., and Shin, N. 2014. Project-based learning. In The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition. (pp. 275-297).
- Leiffer, P.R., Graff, R.W., and Gonzales, R.V. 2005. Five Curriculum Tools to Enhance Interdisciplinary Teamwork. Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition.
- Mataric, M. J. 2004. Robotics education for all ages. Proc. AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education.