

COBOTS

Kollaborative Roboter als zukünftige Helfer in Alltag und Industrie

Studium Generale - 22. November 2022

Prof. Dr. Ronny Hartanto



Übersicht

Teil 1 - Prof. Dr. Ronny Hartanto:
Cobots und deren Sicherheitsaspekte
Cobots in der Forschung

Teil 2 - Dr. Rainer Schramm:
Cobots in der Industrie
Praxisbeispiel Fluxana GmbH

Was ist ein COBOT?

- Typischerweise kleine und leichte Roboter
- Entwickelt speziell für Mensch-Roboter-Kollaboration
- Die Roboter dürfen eng mit Mensch zusammenarbeiten in definierte Kollaborationsraum
- Die Sicherheit wird durch das geringe Gewicht, die abgerundeten Kanten und die Begrenzung der Geschwindigkeit und Kraft des Roboters gewährleistet.
- Zusätzlich werden Sensoren und Software für die sichere Ausführung des Roboters eingesetzt.

ISO Normen für COBOTS

- **ISO 10218-1** (2011): Robotik - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Industrieroboter
- **ISO 10218-2** (2011): Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration
- **ISO/TS 15066** (2016): Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter
- **ISO 13482** (2011): Roboter und Robotikgeräte – Sicherheitsanforderungen für nicht-industrielle Roboter – Nicht-medizinische Haushalts- und Assistenzroboter

4 Sicherheitsstufen des ISO 10218

1. Sicherheitsbewerteter überwachter Halt

- & Gleichzeitige Bewegung des Menschen und des Roboters nicht erlaubt

2. Handführung

- & Der Roboter bewegt sich nicht autonom, sondern wird von Mensch über Eingabegerät geführt.

3. Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung

- & Gleichzeitige Bewegung des Menschen und des Roboters im Kollaborationsraum möglich - aber keine enge Zusammenarbeit. Permanente Sicherheitsabstand zwischen Mensch und Roboter.

4. Leistungs- und Kraftbegrenzung

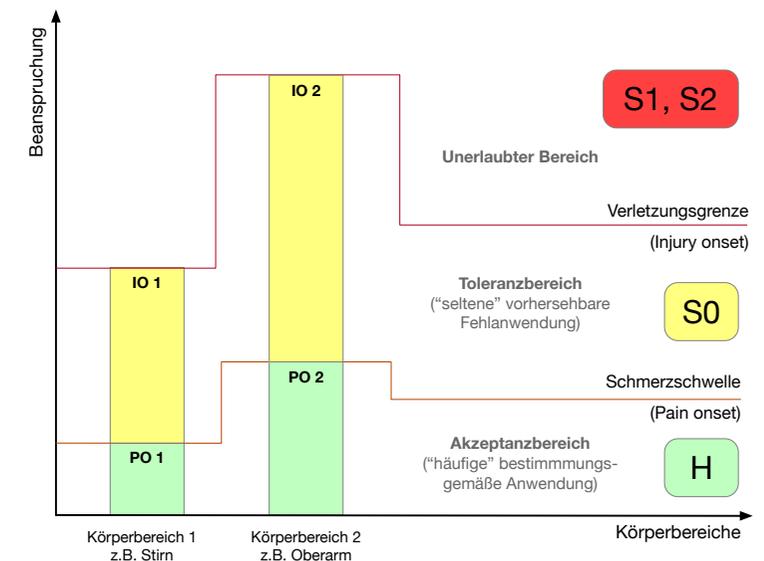
- & Mensch und Roboter arbeiten gleichzeitig eng zusammen. Die Kraft der Roboter ist begrenzt.

Ergonomische Anforderungen (ISO 10218 und ISO 15066)

- Der Kollaborationsraum darf die Bewegung des Menschen nicht einschränken.
- Die Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit und das Denken der Person darf durch die Arbeitsumgebung und den kollaborierenden Roboter nicht eingeschränkt oder gestört werden.
- Der Beginn einer Roboterbewegung und seine Bahn sollten erkennbar, vorhersehbar und logisch sein.

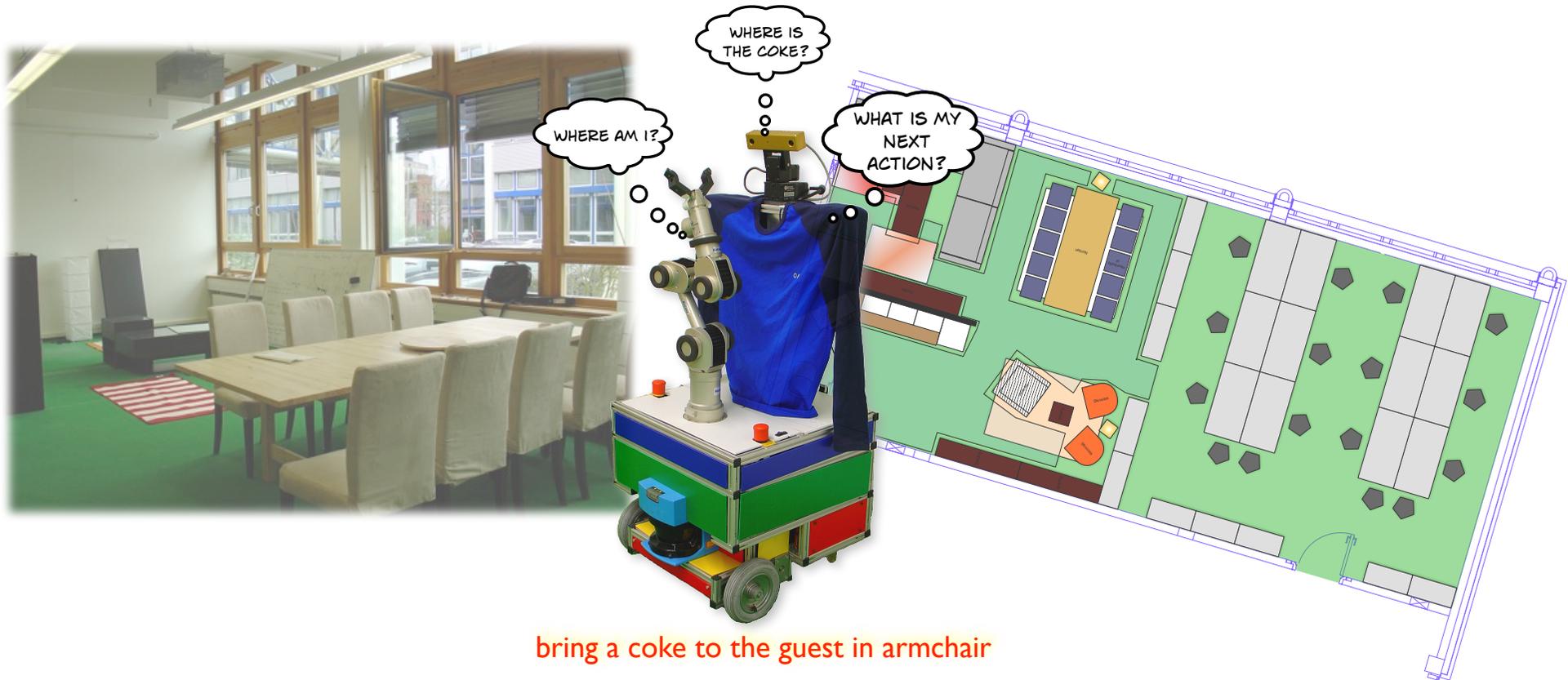
Was passiert, wenn COBOT und Mensch zusammenstoßen?

- Während der bestimmungsgemäßen Anwendung des Roboters sei maximal eine Beanspruchung akzeptabel bis zur Schmerzschwelle (H - Harmless)
- Während einer sehr seltenen, aber vorhersehbaren (Fehl-) Anwendung des Roboters sei maximal eine Beanspruchung tolerabel bis zur Verletzungsgrenze (S0)
- Beanspruchungen über die Verletzungsgrenze (S1,S2) **dürfen nicht auftreten** und sind z.B. durch trennende Schutzeinrichtungen, Sicherheitsabstand oder weitere Schutzmaßnahmen zu verhindern unterschiedlich.



Für jeden Körperbereich bzw. Körperpunkt sind die Grenzen unterschiedlich

COBOTS in der Forschung

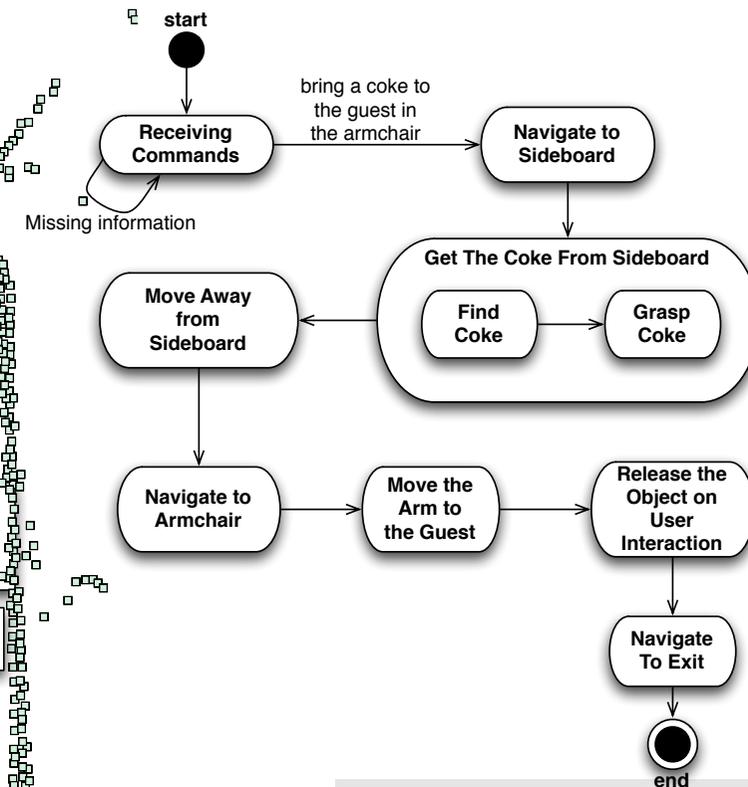
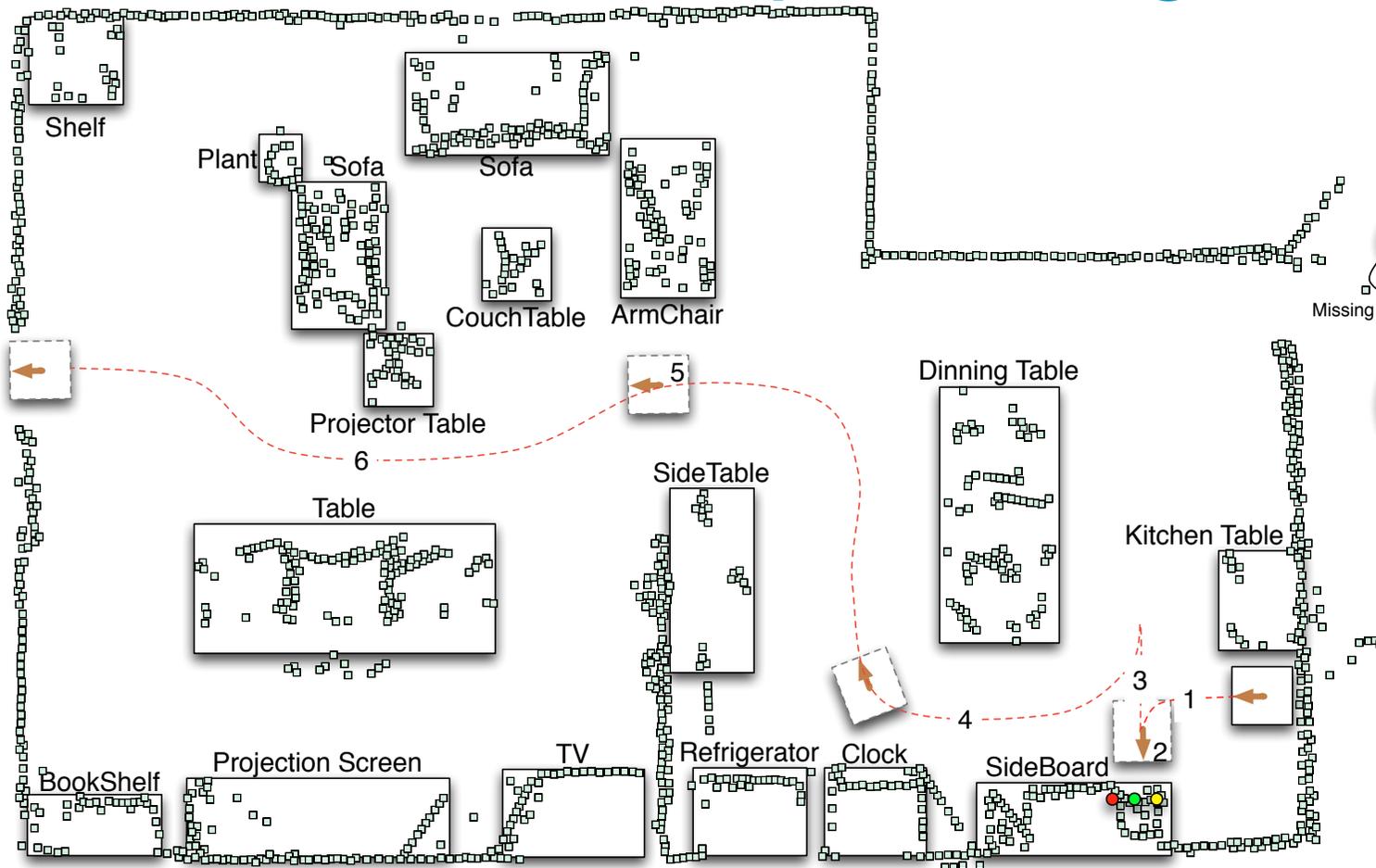


COBOTS in Action - OpenChallenge RoboCup WM 2008

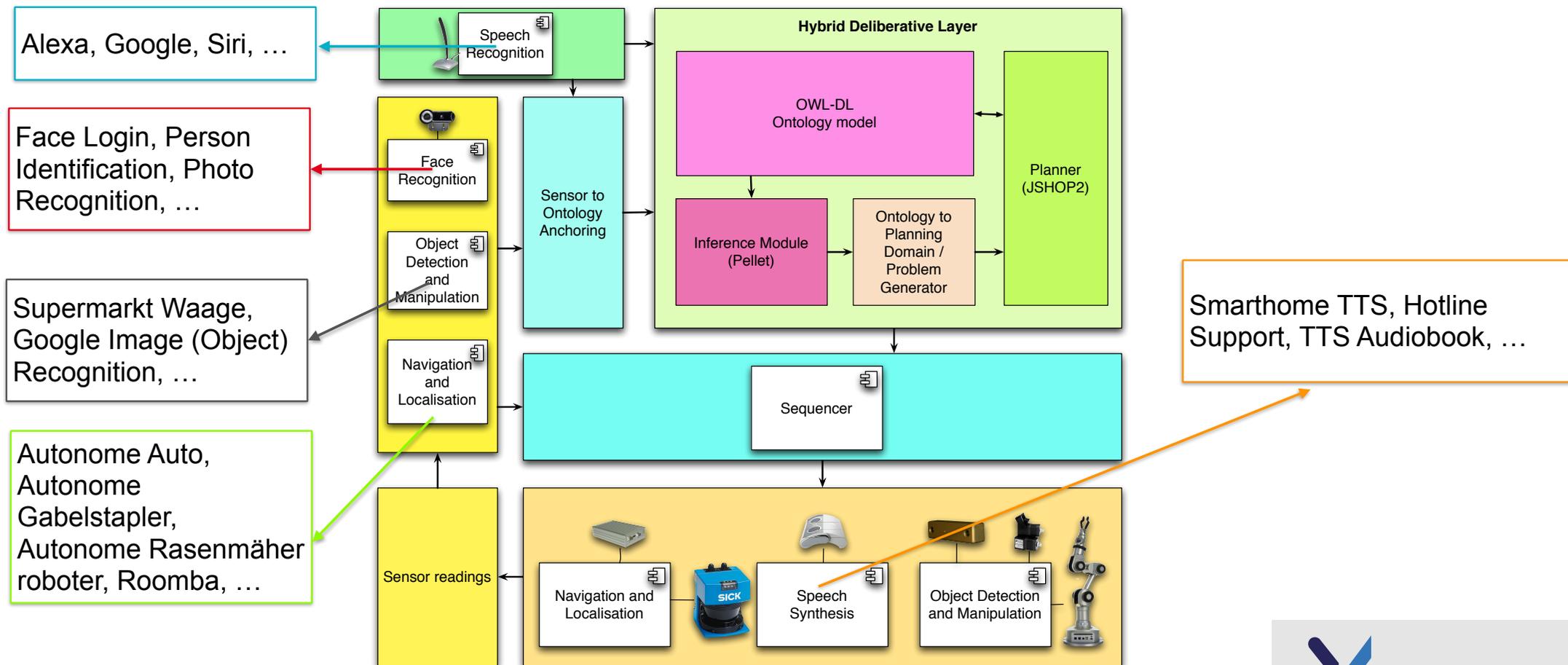


b-it-bots' Johnny Jackanapes @RoboCup WM 2008

COBOTS in Action - OpenChallenge RoboCup WM 2008



Transfer von COBOTS Forschungsergebnisse



© Hartanto R., A Hybrid Deliberative Layer for Robotic Agents: Fusing DL Reasoning with HTN Planning in Autonomous Robots, 2011

Literatur

- *Huelke, M.*: Kollaborierende Roboter - Zum Stand von Forschung, Normung und Validierung, Forschungsbericht Nr. 30 (Band 10), S. 49-64. Hrsg.: Pieper, R.; Lang, K.-H. Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER), Wuppertal 2015
- *Breuer T., et.al.* Johnny: An Autonomous Service Robot for Domestic Environments. Journal of Intelligent & Robotic Systems (JIRS), 66(1-2):245–272, April 2012.
- *Eich M., Hartanto R., Kasperski S., Natarajan S., und Wollenberg J.* Towards coordinated multirobot missions for lunar sample collection in an unknown environment. Journal of Field Robotics, 31(1):35–74, 2014.
- *Hartanto R.* A Hybrid Deliberative Layer for Robotic Agents: Fusing DL Reasoning with HTN Planning in Autonomous Robots, volume 6798 of Lecture Notes in Computer Science. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011.
- ISO 10218-1:2011 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots
- ISO 10218-2:2011 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration
- ISO/TS 15066:2016 Robots and robotic devices – Collaborative robots. International Organization for Standardization (ISO)