



ETH Shaping the future

«Roboter verlassen die Produktionshallen»

Berufslandschaft der Zukunft

Prof. Dr. Roland Siegwart

www.asl.ethz.ch

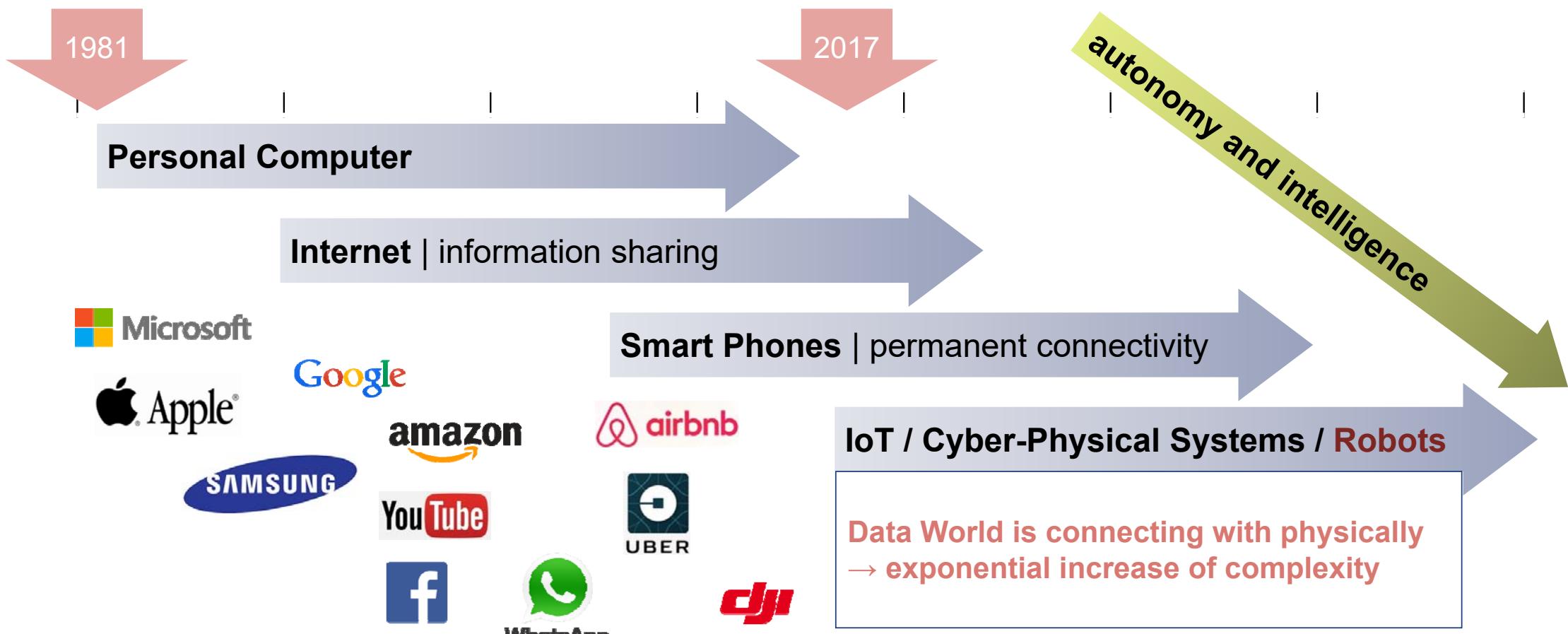
www.wysszurich.ch

F-info.ch

Wo Meinungen gebildet werden.

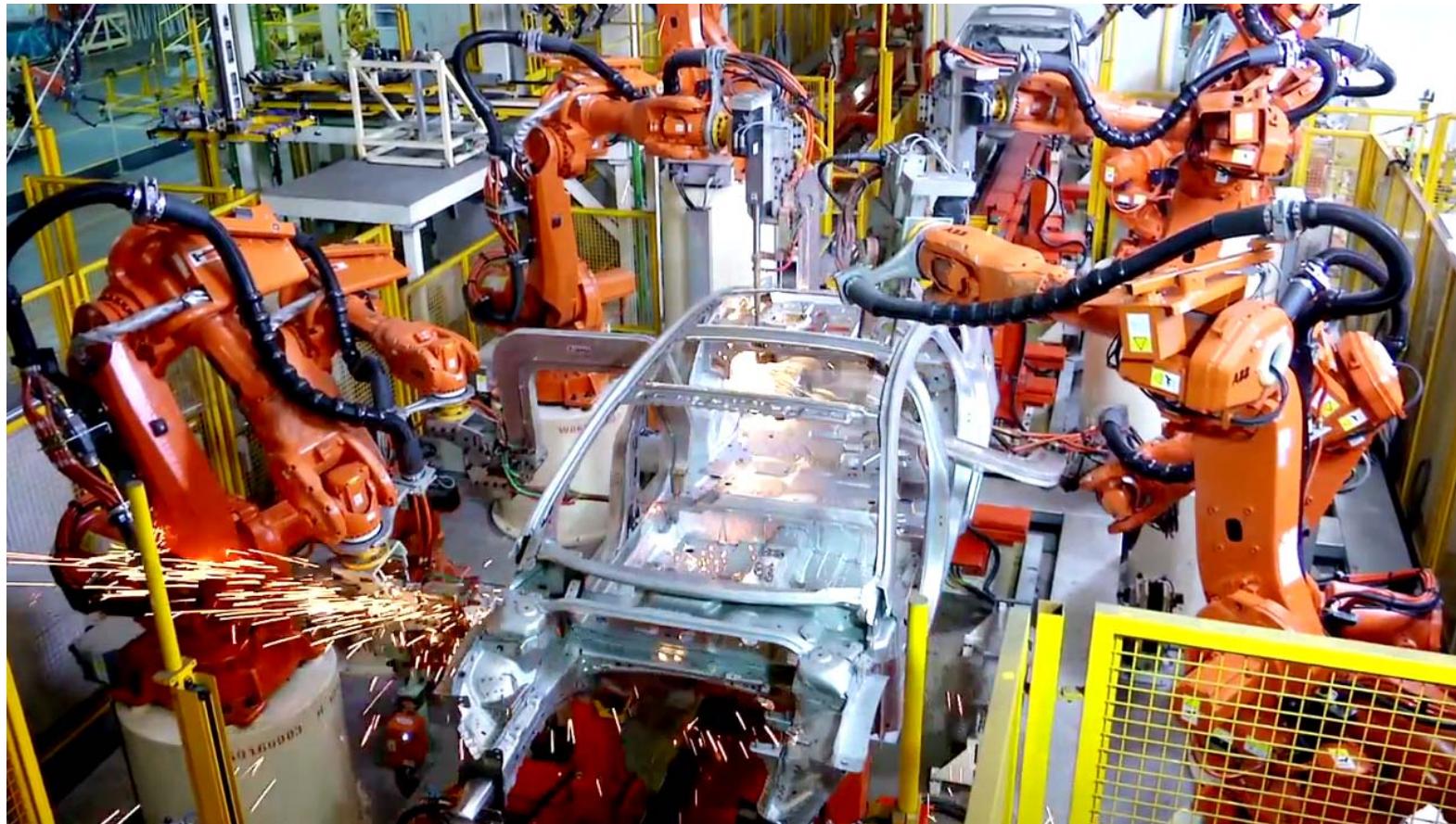
Zurich, 26 April 2017

Technologies disrupting services | digitalization / industry 4.0



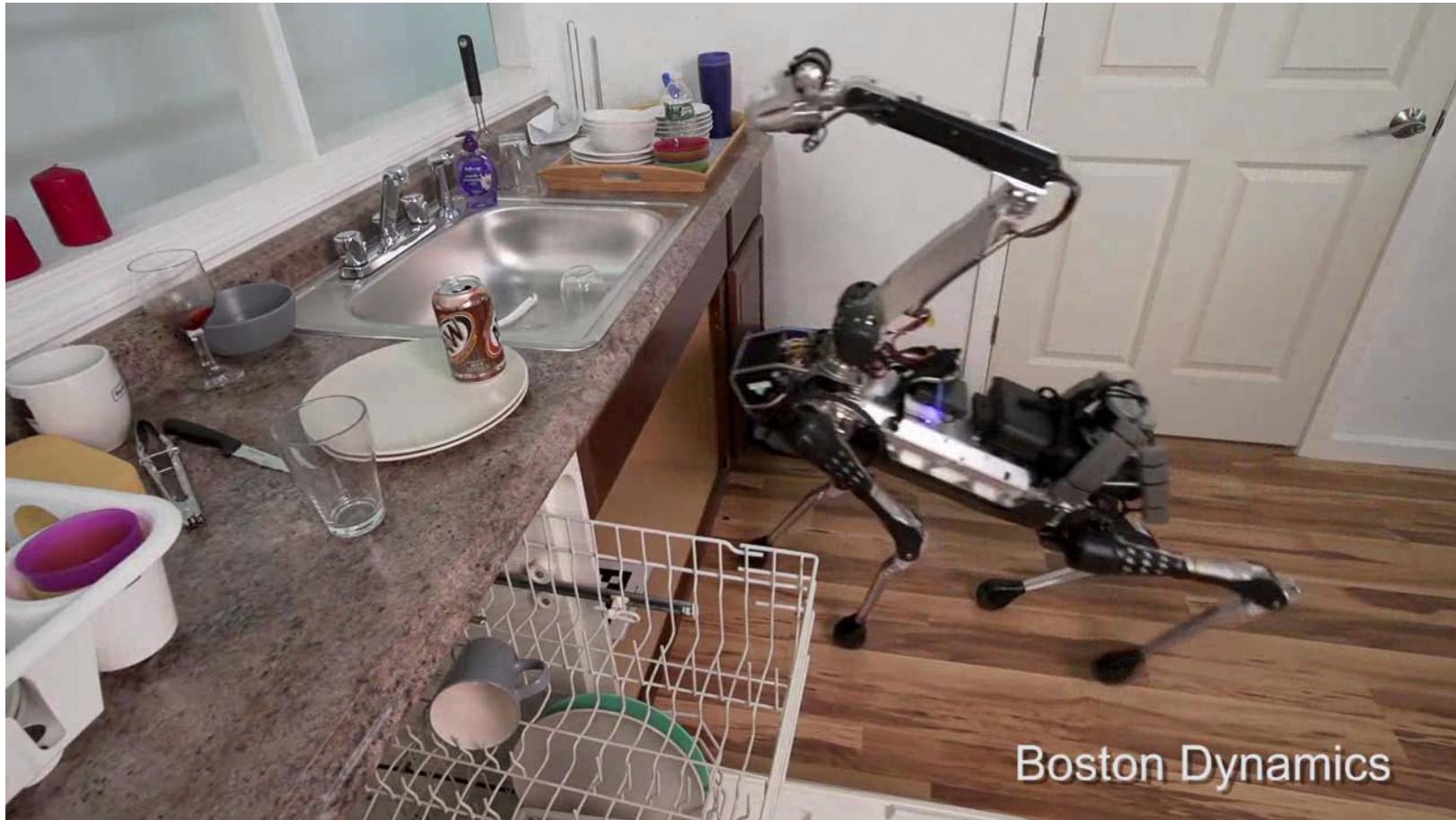
Robotik Heute (Changan-Ford China)

248'000 Industrieroboter
wurden 2015 verkauft,
68'000 davon in China



<https://www.youtube.com/watch?v=SeloQy0oXjI>

Roboter ausserhalb der Produktionshallen



SpotMini | electric quadruped, Boston Dynamics

<https://www.youtube.com/watch?v=tf7IEVTDjng>

Serviceroboter | die Herausforderungen

- Roboter müssen mit *unsicherer* und nur *teilweise verfügbarer Information* umgehen können.
- Roboter müssen *sehen, spüren* und *verstehen* können.
- Roboter müssen taktil mit der Umgebung interagieren können -> («soft robots» mit Kraftreglung)
- Roboter müssen *intuitive programmierbar* sein
- Roboter *lern-* und *anpassungsfähig* sein



50x speed

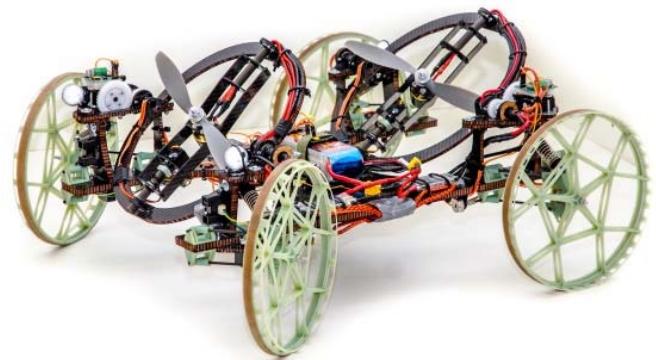
<https://www.youtube.com/watch?v=gy5g33S0Gzo>

Service Robots – designed for challenging tasks

Vertigo

| the ultimate wall climber

<https://www.youtube.com/watch?v=KRYT2kYbgo4>



AnyMal

| the ultimate quadruped

<https://www.youtube.com/watch?v=E1zBTYpXW0>



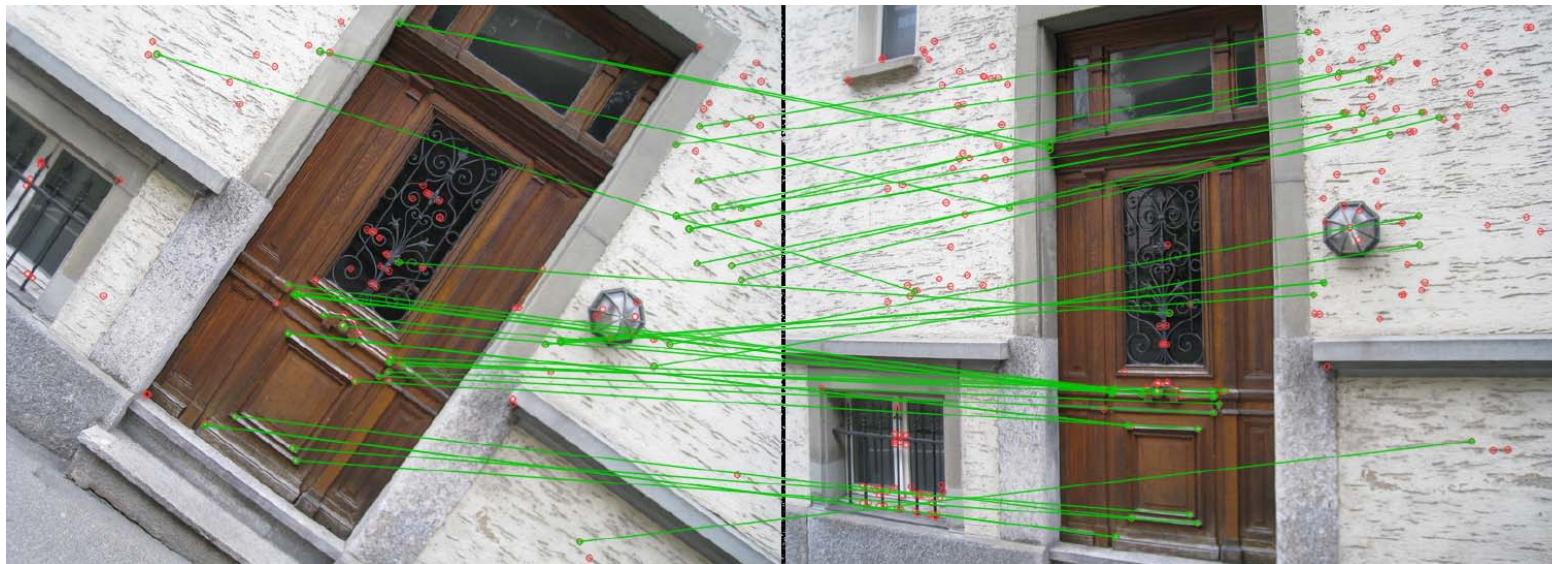
Prof. Marco Hutter



Künstliches Sehen - visuelle Navigation

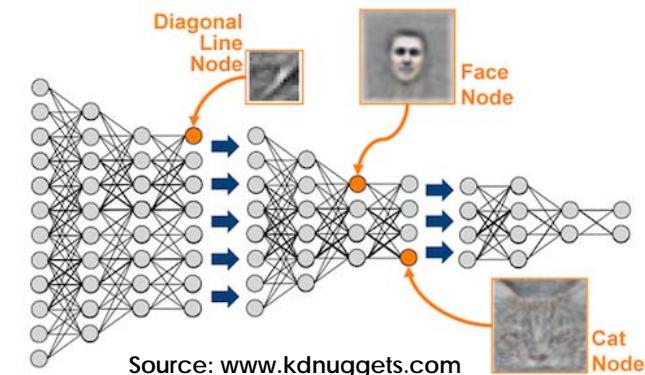
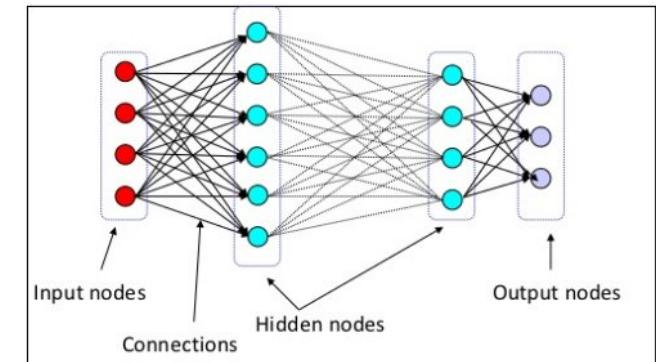


<https://www.youtube.com/watch?v=yvgPrZNp4So>



Deep Learning for Robotics

- Key Idea: mimic behavior of neurons in a human brain in a very simplified way.
- Deep learning methods learn an unknown function from observing numerous exemplary input/output pairs.
- Examples
 - Recognizing object types in images.
 - Recognizing words in a voice recording.
 - Recommending products based on past purchases.
- Challenges involve the generation of a big amount of training data and tackling high computational burden.
 → how to generalize from low amount of data ?
 → how to learn from real world interactions



Source: <http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/segnet/>

Kollaborative visuelle Navigation

in Zusammenarbeit mit



Prof. Marco Hutter



<https://www.youtube.com/watch?v=9PprNdlKRaw>

*Complexity
of Services*

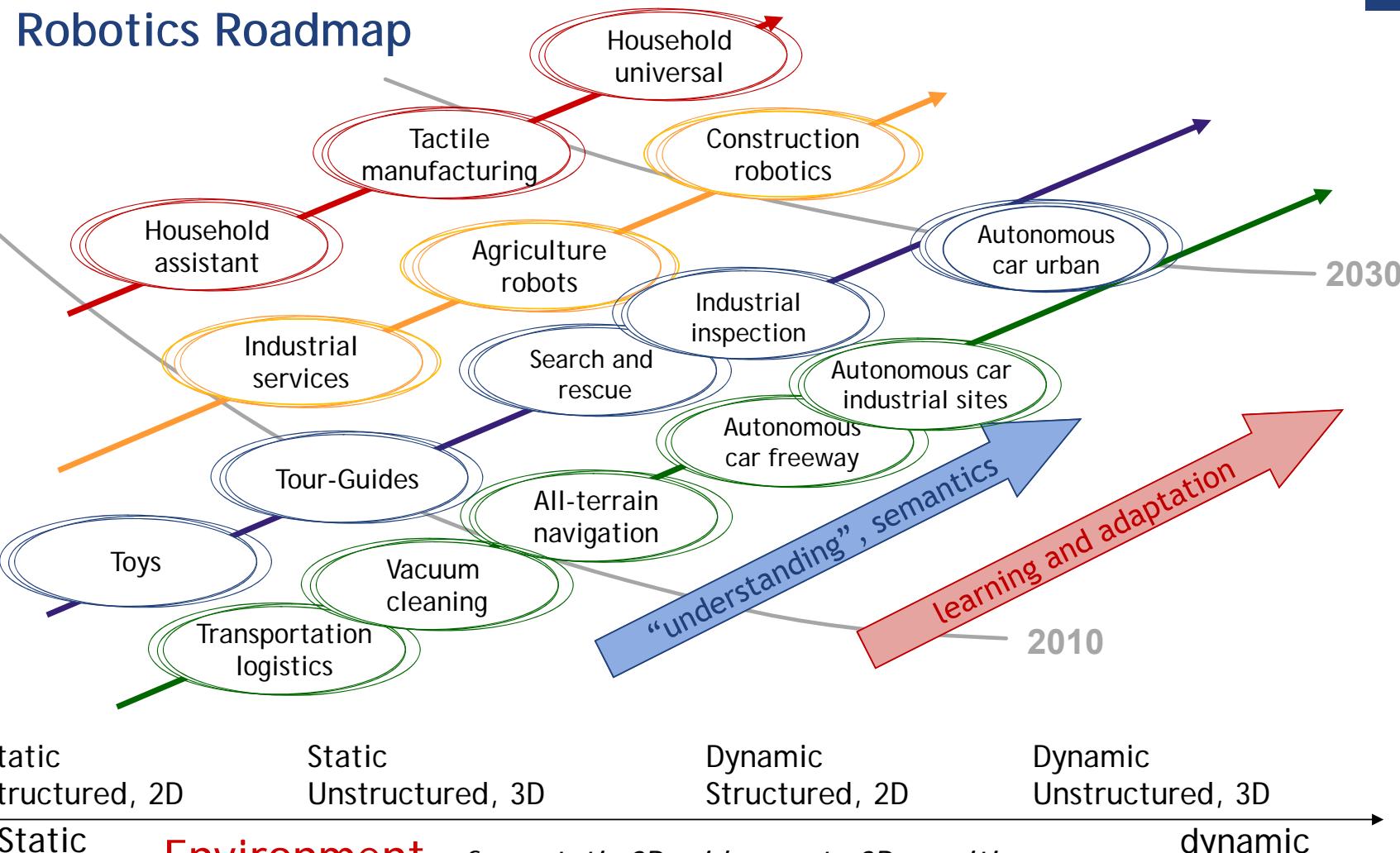
Tactile
Manipulation

Mobile
Manipulation

Advanced
Interaction

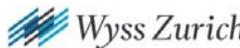
Autonomous
Navigation

Actions - from simple motion to complex interaction



Environment - from static 2D grid maps to 3D cognitive maps

Switzerland | a melting pot for robotics technology

Initiatives	Spin-offs	Industrial Collaborations (ASL)
 <p>Swiss National Centre of Competence in Research</p>  <p>National Centre of Competence in Research Digital Fabrication</p>  <p>Center for Learning Systems</p>  <p>TRANSLATIONAL CENTER</p>  <p>ieLab</p>  <p>Autonomous Systems Lab</p>	                        	           

Einfluss “intelligenter Systeme” auf die Berufslandschaft

- Chancen
 - Neue Maschinen und Produkte mit hoher Wertschöpfung (Roboter)
 - Dank Automatisierung, Rückverlagerung der Jobs aus den Niedriglohnländern
 - Unterstützung bei der Lösung unserer drängendster Probleme (Welternährung, Energie, ...)
 - Versierte Nutzern der digitalen Welt können viel gewinnen (Ausbildung)
 - Mehr Freizeit?
- Risiken
 - Dienstleistungsjobs, bei denen die menschliche Interaktion nicht im Vordergrund stehen, kommen immer mehr unter Druck (Banken, Versicherungen, ...)
 - Menschen mit wenig Affinität zur digitalen Welt können viel verlieren
 - Höhere Arbeitslosigkeit?

Wahrscheinlichkeit der Automatisierung in den nächsten 20 Jahren

Beruf	Wahrscheinlichkeit der Automatisierung	Erwerbstätige Schweiz*
Kassierin Detailhandel	98%	14 000
Kaufmännische Angestellte	96%	284 000
Metzger	93%	11 000
Empfangspersonal	96%	11 000
Postangestellte	96%	11 000
Buchhalter	93%	11 000
Laborant/-in	93%	26 000
Reisebegleiter/-in	87%	63 000
Friseur/-in	85%	32 000
Elektromonteur	81%	40 000
Elektromonteur	81%	40 000
Lastwagenfahrer	79%	11 000
Bauarbeiter	78%	11 000
Hauswart	78%	11 000
Coiffeur/-in	78%	11 000
Arzt/-in	8%	35 000
Physiotherapeut	8%	28 000
Architekt	4%	57 000
Krankenschwester	4%	14 000

Jobs wo hohe taktilen Fähigkeiten und/oder die Interaktion mit dem Menschen im Zentrum stehen werden nicht so schnell verschwinden

Sehr mutige Prognosen

Quelle:

Migros Magazin, <https://www.migrosmagazin.ch/menschen/portraet/artikel/gewinner-und-verlierer-der-digitalisierung>

Basierend auf

- Arbeitsstudie «The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?», Oxford University, 2013.
- Gesamtzahl der in diesem Bereich Tätigen in der Schweiz