



kobu's Fyrabeseminar

Jean-Daniel Dessimoz
<http://lara.heig-vd.ch>
 Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

002 / 05.02.2016 / Bern

Roboter: Unsere neuen Freunde im Dienst des Menschen?!

heig-vd HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD
www.heig-vd.ch
 School of Business and Engineering Vaud

Hes·SO Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale
 Fachhochschule Westschweiz
 University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland

Folien

<http://lara.populus.org/rub/3>

kobu.ch für den Nachwuchs, das Unternehmen & den Berufsverband

1

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Zusammenfassung

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

Sie sind unter uns: Roboter halten nach und nach Einzug in unser Leben. Einige haben eine menschliche Form angenommen. Doch wohin geht die Entwicklung?

Um bessere Roboter zu entwickeln ist es notwendig, den Menschen gut zu kennen.

Es erscheint, dass Kognition und eine Logik des Wertes wichtig sind.

Dann eine Spiegel-Effekt entsteht. Durch experimentelle Roboter, entdecken wir auch neue Fragen über den Menschen.

kobu's Fyrabeseminar 002 Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016

2

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'
Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Inhalt

- 1. Einleitung**
- 2. Robotik**
- 3. Kognition – Cognitics - Kognitk**
- 4. Emotionen und Teamgeist**
- 5. Abschluss**

kobu's Fyrabeseminar 002 Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 3

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'
Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

1. Einleitung

- **Roboter kommen!** [zB 1-5]
- **Viele Leute sprechen davon**
- **Aber was ist die Erfahrung im Gebiet?**
- **Neue Schritte ermöglichen, neuere Schritte voraus zu tun; als Spezialist hoffe ich heute etwas interessantes mitbringen zu können**
- **Die Struktur der Präsentation folgt**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 4

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Inhalt

1. Einleitung


2. Robotik

3. Kognition – Cognitics

4. Emotionen und Teamgeist

5. Abschluss

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 5



LaRA - Labor für Robotik und Automation

2. Robotik


2.1. Geschichte

2.2. aktuelle Beispiele

2.3. Begriffsbestimmung

2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 6



2.1. Geschichte

Kognitiven Wissenschaften und Denkmachines (1 von 2)



HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD
www.heig-VD.ch



Eurobot Conference 2010

1/18

Robots Moving Closer to Humans

Bruno SICILIANO
Past-President, IEEE Robotics and Automation Society
 PRISMA Lab • Dipartimento di Informatica e Sistemistica
 Università degli Studi di Napoli Federico II
siciliano@ieee.org
www.prisma.unina.it



kobu's Fyrabeseminar

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD. 5. Febr. 2016

Rapperswil, Switzerland • 28 May 2010

7

Kognitiven Wissenschaften und Denkmachines (2 von 2) Entwicklung der Robotik

Robots Moving Closer to Humans 8/18

Humans' DREAM of replicating themselves

NEED for useful machines

1200
1500
1550
1750
1800
1920

1960-1980

Industrial Robotics

1980-2000

Field Robotics

1990-2010

Service Robotics

2000-2020

Personal Robotics

Manufacturing Applications

Spatial Applications

Medical Applications

Personal Robotics





kobu's Fyrabeseminar

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD. 5. Febr. 2016

8

2. Robotik

2.1. Geschichte

2.2. Beispiele

2.3. Begriffsbestimmung

2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter

From the concept to real solutions

Easy integration of Power products
ABB Power products are certified to be easily integrated to the common ABB Industrial Platform.

Responsive Press lines
New ABB press line supervisor offers customers on-line real-time visibility to optimize the asset utilization in press shops.

Process simulation in Body-in-White
Large use of simulation tools, early in the project, validates the process feasibility during the simultaneous engineering phase.

Production tuning for Tier One plants
ABB's software solution to improve production performance through remote performance measurement and analysis, by detecting sources of loss, failure and inefficiency.


Factory Information System in Powertrain
This system allows manufacturers to collect and analyze all production activity in real time. It provides benefits such as inventory and production optimization, product quality and operational improvements.


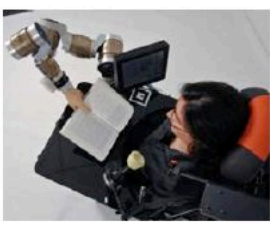
Wireless control in robotics
The technology for wireless control of the robot tooling has been successfully tested at an automotive plant and provide a high level of reliability and decreasing maintenance cost.


Maintenance optimization in Paint line
Software installed on the ABB control systems to support asset management and predictive maintenance increases paint line uptime and efficiency.

Fig. Beaucoup de robots industriels sont engagés dans la production de voitures (Document ABB 2006)

Handicap assistance: Promising service robot applications





Hosted by

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD. 5. Febr. 2016 11





Institut d'Automatisme Industrielle (AI)
Système de dosage volumétrique simultané « Colibri »

Le Colibri est une machine de dosage simultané de liquides pour la fabrication de cosmétiques et de parfums. Elle a été réalisée par l'entreprise CONTEXA SA en collaboration avec l'Institut d'Automatisme Industrielle (AI).

Projet CH

Système robotisé pour les JPD 2015

Description technique

Design innovateur de l'ajout
 Le dosage de liquides dans le but de produire une composition se fait souvent par séchage des différents composants. Cette méthode est certes très précise, mais doit se faire par étapes en partant des petits volumes (liquides dilués de millilitres) de substances mélangées jusqu'aux volumes plus importants (jusqu'à des litres). Certains liquides sont très visqueux, et leurs températures peuvent être très différentes. Les gaz dus à l'évaporation des liquides peuvent être explosifs.

Une solution pour augmenter la productivité et l'automatisation dans la production de parfums est de doser simultanément les volumes de liquides dans une cuve unique, contenant la quantité finale de mélange. On peut ainsi avoir une seule étape de production.

Pour ce faire, une multitude de seringueuses dosantes indépendantes et autonomes communiquent avec un système central qui contrôle les quantités à mélanger. Chaque seringue de dosage est motorisée et possède un système de contrôle capable de débiter des bulles d'air dans le liquide si leur volume dépasse le maximum.

La précision de dosage est de l'ordre de 10 mg. Les débits de dosage sont programmés en fonction de la viscosité du liquide de manière à éviter la formation de grumeaux au niveau des buses de dosage.



12

SWISS ROBOTIC DAYS, with international finals of **EUROBOT 2015^{open}** competition, and other associated events

YVERDON-LES-BAINS
May 21-25 2015

A **FESTIVAL** for the youth, sciences, technologies, arts and culture, with notably the international finals of **EUROBOT 2015^{open}** competition, at the crossroads of industrial and recreational interests, of professional and leisure activities

srd15e.populus.org

Robots15.ch

cpnv Centre professionnel du Nord vaudois

PARC SWISS TECHNOPOLE

adnv

Robot-CH

Robot-CH.org

HEIG-VD HAUTE ECOLE D'INGENIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD www.heig-vd.ch

SwissEurobot

Maison d'Ailleurs

2015 ANNÉE DU ROBOT

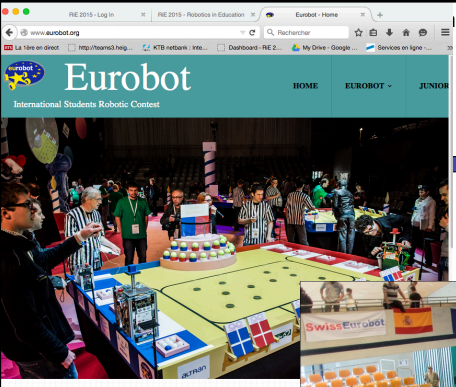
Yverdon-les-Bains

VAUD + RÉGION YVERDONNES BAINS JURA-LAC

| | | mercredi 20 mai 2015 | jeudi 21 mai 2015 | vendredi 22 mai 2015 | samedi 23 mai 2015 | dimanche 24 mai 2015 |
|------------------|--|-------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| La Marive | Compétitions Eurobot SwissEurobot Coupes des Ecoles | | homologations | homologations | séries | finales dès 14h |
| | | | homologations | séries | 18h remise des prix | 17h remise des prix |
| | Exposition, ateliers, animations | | | | 17h30 finales PROGBOT | |
| | Conférences publiques | | | 16h30 C. Nicollier | 15h30 R. Cailliau | |
| | Cinéma + animation | | | | 21h08 Terminator | |
| HEIG-VD St-Roch | Conférences RiE 2015 conférences spécialisées non publiques | | | | | |
| HEIG-VD Cheseaux | Baleinev | | | dès 20h | | |
| Y-Parc | RobotYx rencontre professionnelle non publique | | | | | |


py 13.04.2015 14

www.robots15.ch




Eurobot
International Students Robotic Contest

HOME EUROBOT JUNIOR



LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

[6]



WHAT IS EUROBOT?

An amazing event gathering fun, high technology, friendship, creativity, education...

Created in 1998, Eurobot is an international amateur robotics contest open to teams. Eurobot takes place in Europe but also welcomes countries from other continents.

kobu's Fyrabeseminar

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016

15



LaRA - Labor für Robotik und Automation

RIE 2015
6th International Conference on Robotics in Education
Yverdon-les-Bains, Switzerland
May 21-22, 2015



LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Call for Papers, Posters and Workshops

Flyer

Important Dates

- Workshop and tutorial proposals: 15.01.2015 - Closed
- Submission of posters: NEW: 01.03.2015
- Submission of papers: NEW: 07.03.2015
- Notification of Acceptance NEW: 31.03.2015
- Early Registration until: NEW: 15.04.2015
- Submission Deadline for Camera Ready Papers: 15.04.2015
- Regular Registration until: 15.05.2015
- Conference: 21.05.2015 - 22.05.2015

Previous RiE Conferences

Batavia 2010, Vienna 2011, Prague in 2012, Lódz 2013, Padua 2014

Organization

The organization of RIE 2015 will be run locally by the following institutions:

- HEIG-VD, School of Business and Engineering, Yverdon-les-Bains
- HES-SO, Western Switzerland University of Applied Sciences and Arts
- Robot-CH, Association for the promotion of robotics in Switzerland

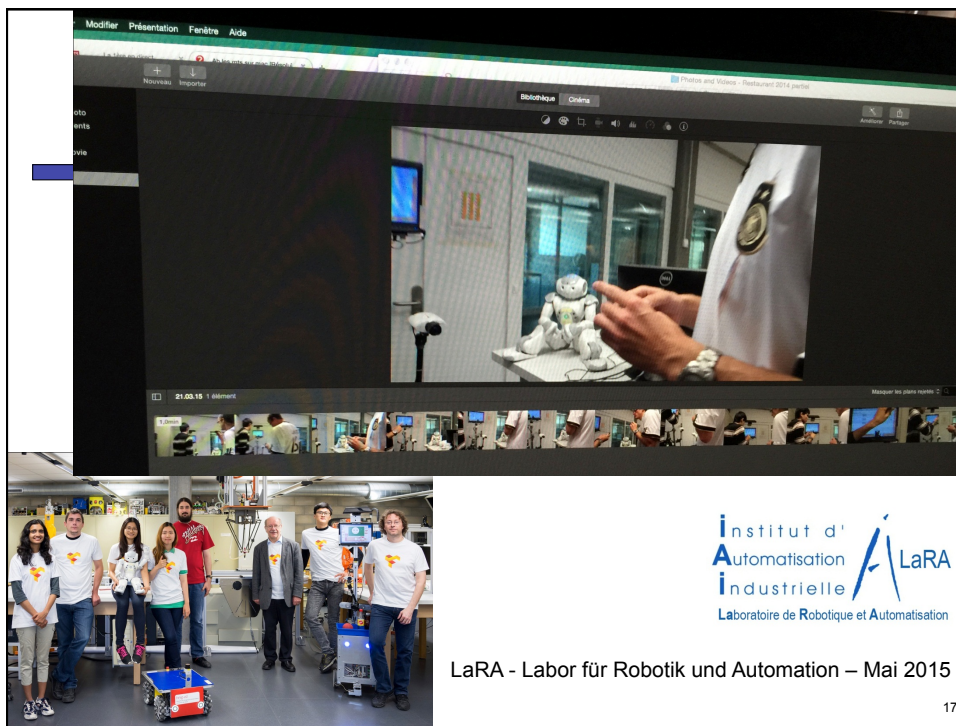
Organizer Web sites: www.heig-vid.ch, www.hes-so.ch, Robot-CH.org

kobu's Fyrabeseminar

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016

Contact

16



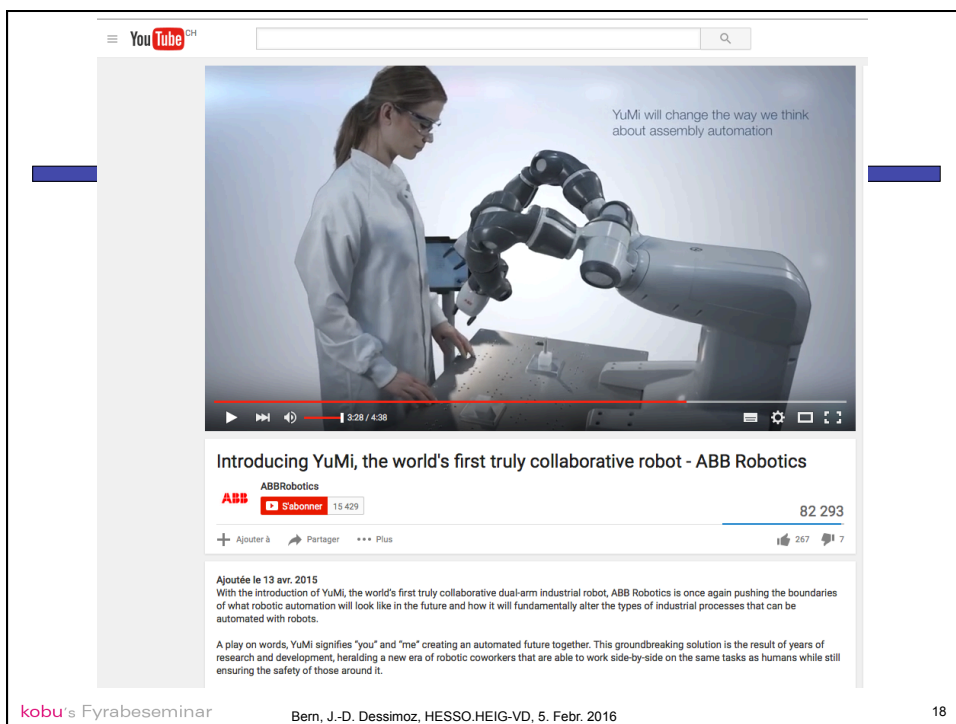
Modifiez Présentation Fenêtre Aide

21.03.15 1 élément

institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

LaRA - Labor für Robotik und Automation – Mai 2015

17



YouTube CH

YuMi will change the way we think about assembly automation

3:28 / 4:38

Introducing YuMi, the world's first truly collaborative robot - ABB Robotics

ABB Robotics
15 429 Abonnés

82 293

Ajoutez à Partager Plus

267 7

Ajoutée le 13 avr. 2015

With the introduction of YuMi, the world's first truly collaborative dual-arm industrial robot, ABB Robotics is once again pushing the boundaries of what robotic automation will look like in the future and how it will fundamentally alter the types of industrial processes that can be automated with robots.

A play on words, YuMi signifies "you" and "me" creating an automated future together. This groundbreaking solution is the result of years of research and development, heralding a new era of robotic coworkers that are able to work side-by-side on the same tasks as humans while still ensuring the safety of those around it.

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016

18

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

2. Robotik

2.1. Geschichte

2.2. Beispiele

2.3. Begriffsbestimmung

2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 19

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

2. Robotik

(1 von 10)

2.3. Begriffsbestimmung

Welches Ziel?

- **Auf dem Weg zu menschliche Klone? - Nein!**
- **Auf dem Weg zu besseren Maschinen, die arbeiten, helfen, unterstützen, und mit den Menschen kooperieren ?**

- Ja, Ja, Ja

#6 Tech Meeting @Colab Fribourg, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 25th June 2015 20

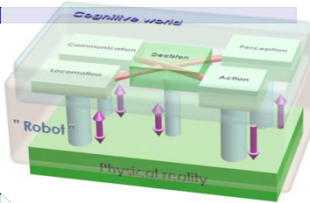
LaRA - Labor für Robotik und Automation

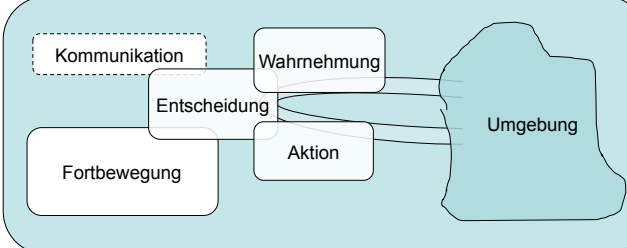
Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

2.3. Begriffsbestimmung

RoBoT = aRBeiT

RBT=RBT





Schematic view of a robot, modeled as featuring 5 essential capabilities. Information flows are shown in red, and energy in purple color. [7]

Aktion:

- Kinematische Ketten (Arm, Bein, usw.)
- Freiheitsgrad
- Kinetik
- Architektur
- Konfiguration
- Koordination

kobu's Fyrabeseminar
Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016
21

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

2.3. Begriffsbestimmung

Biologie

Mensch

Maschine

Mechatronik

Wahrnehmung
Entscheidung
Aktion

kobu's Fyrabeseminar
Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016
22

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

2.3. Begriffsbestimmung

« Lobotomiert »

Androiden
Humanoiden
Bionik, Cyborg

Manipulatoren
mechanischer Arm
Automata

Mensch

Maschine

■ : Robotik

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 23

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

2. Robotik

- 2.1. Geschichte
- 2.2. aktuelle Beispiele
- 2.3. Begriffsbestimmung
- 2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 24

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

2. Robotik

2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter [8,IEEE]

13 Jan 2016

- A. Wir brauchen Mensch-Maschine-Schnittstellen (re. Film "Her")**
- B. Günstige Sensoren müssen billiger zu bekommen**
- C. Manipulatoren müssen in den Griff zu bekommen**
- D. Roboter müssen beliebige Objekte zu handhaben**
- E. Navigieren unstrukturierter Umgebungen muss Routine werden**



Image: SRI International

SRI unteraktuierten Manipulator beruht auf einem Kabelgetriebenen Sehnenapparat, der Komplexität reduziert, und Positionsgenauigkeit beibehaltet.

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 25

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

2. Robotik

2.4. Fünf Herausforderungen für Heimroboter









Weltgrößte Erfindermesse "Inventions Geneva" in Genf eröffnet
tagesschau 17:00 Uhr, 18.04.2012 [Daniel Hechler, ARD Genf]


kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 26

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Inhalt

1. Einleitung
2. Robotik
3. Kognition – Cognitics
4. Emotionen und Teamgeist
5. Abschluss

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 27




LaRA - Labor für Robotik und Automation

3. Kognition

3.1. Warum?
3.2. Begriffsbestimmung
3.2. Beispiele

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 28



LaRA - Laboratory for Robotics and Automation

3. Kognition – 3.1. Warum?

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Human & Robot Group RG-Y

in Singapore

Yes!

Thirsty?

Go quantitative!

h [m]

TeleGrab

Automatic mode ON

CogniMeasure

Ingenieure sind in der Kognition beteiligt, um sie in Maschinen zu setzen

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 29

LaRA - Labor für Robotik und Automation

3. Kognition – Cognitics

3.2. Begriffsbestimmung (1 von 8)

Storage

Information

Cognitive Agent

**Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit):
Fähigkeit, richtige Information zu generieren [9]**

**Kognitik - Cognitics :
Wissenschaft und Technologie der
automatisierten Kognition [9]**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 30

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (2 von 8)**

The diagram illustrates the components of a cognitive system. On the left, a 'Storage' unit (represented by a bar chart) feeds into a 'Cognitive Agent' (represented by a funnel). Below this, 'Information' is shown as a bar chart. On the right, a 'kognitiver Agent ("Macher")' receives 'info_{in} Angaben' and produces 'Auskunft' (output) and 'info_{out}'. A clock icon is associated with the output. The entire process is labeled '(Künstliche) kognitive Systeme'.

**Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit):
Fähigkeit, richtige Information zu generieren**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 31

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (3 von 8)**

This slide includes the same cognitive system diagram as slide 31. Below it is a 3D pyramid representing the hierarchy of cognitive components. From bottom to top, the layers are: 'Modell', 'Information', 'Speicher (Gedächtnis)', 'Zeit', 'Komplexität', 'Erfahrung', 'Abstraktion', 'Konkretisierung', 'Kenntnis', 'Geläufigkeit', 'Expertise (Know-how, Kunstfertigkeit, Kompetenz)', 'Lernen (Erlernung)', and 'Intelligenz'. The base of the pyramid is labeled 'Gebiet der Realität / Bereich der Wirklichkeit'.

**Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit):
Fähigkeit, richtige Information zu generieren**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 32

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (4 von 8)**

(Künstliche) kognitive Systeme

| | |
|----------------------|--|
| Information: | $n = \sum p_i \log_2(1/p_i)$ [bit] |
| Kenntnis: | $K = \log_2(n_{out} \cdot 2^{n_{in}} + 1)$ [lin] |
| Geläufigkeit: | $F = 1/\Delta t$ [s ⁻¹] |
| Expertise: | $E = K \cdot F$ [lin/s] |
| Lernen: | $\Delta E = E(t_1) - E(t_0); > 0$ [lin/s] |
| Erfahrung: | $R = r(n_{in} + n_{out})$ [bit] |
| Intelligenz: | $I = \Delta E / \Delta R$ [lin/s/bit] |

Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit): Fähigkeit, richtige Information zu generieren

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 33

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (5 von 8)**

- Kernkonzepte der MCS Kognitionstheorie

| | |
|----------------------|--|
| Information: | $n = \sum p_i \log_2(1/p_i)$ [bit] |
| Kenntnis: | $K = \log_2(n_{out} \cdot 2^{n_{in}} + 1)$ [lin] |
| Geläufigkeit: | $F = 1/\Delta t$ [s ⁻¹] |
| Expertise: | $E = K \cdot F$ [lin/s] |
| Lernen: | $\Delta E = E(t_1) - E(t_0); > 0$ [lin/s] |
| Erfahrung: | $R = r(n_{in} + n_{out})$ [bit] |
| Intelligenz: | $I = \Delta E / \Delta R$ [lin/s/bit] |

- Komplexität:** Menge der Informationen für Beschreibung (Kehrwert der Einfachheit)
- Erfahrung:** Menge der operativen Informationen erlebt; (oder Beobachtungszeit)
- Kenntnis:** "richtig zu tun" (bez. Kognition)
- Expertise:** "richtig und schnell zu tun"; kognitive Geschwindigkeit *
- Lernen:** Erhöhung der Expertisestand
- Intelligenz:** Fähigkeit zu lernen; Verhältnis von Lernen zu Erfahrung ; (oder kognitive Beschleunigung)
- Abstraktion:** Verhältnis von Eingangs- zu Ausgangsinformationen Mengen
- Konkretisierung:** Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsinformationen Mengen
- Geläufigkeit:** c-Geschwindigkeit, in der Kognition Kontext

* worth a B-Prize

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 34

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (6 von 8)**

• **Revision der MCS Grundlagen**

- **Realität:** Parmenides [zB 10] hat die definitive Worte: *was es ist, ist es*. Mein Kommentar: um mehr zu wissen, muss man direkt erfahren und explorieren. Die **Komplexität** der Wirklichkeit ist **unendlich und unreduzierbar**.
- **Modell:** zweckorientierte, **einfache Darstellung** einiger beliebige Aspekte der Realität, möglicherweise einschließlich virtuelle Welten. **Bez. §3 in [11]**
- **Information:** Gegenmittel zu Unsicherheit (bez. **Wahrscheinlichkeiten [12, App A. in 11]**); ermöglicht Empfängers Meinung (Modell) zu aktualisieren. Mein Kommentar: auf Lebensdauer und Subjektivität aufpassen.
- **Speicher/Gedächtnis:** in MCS Kognitionstheorie, eine Hilfsstruktur, die im Wesentlichen physikalische Beständigkeit der Unterstützung für Informationen gewährleistet (z.B. gespeicherte Signal, Grabstein, Knoten in ein Taschentuch).
- **Zeit:** Dimension (das heißt Element eines Modells), die **Dauerhaftigkeit bezeichnet**; **Kehrwert der Geschwindigkeit, die Veränderung misst** ("c-Geschwindigkeit", zu MCS Kognition Theorie zu beziehen).
 Besondere Werte:
 - ∞, unendlichen Wert der Dauerhaftigkeit (Ewigkeit), und folglich keine Geschwindigkeit, keine Veränderung.
 - 0, überhaupt keine Dauerhaftigkeit, und folglich unendliche Geschwindigkeit der Änderung (Diskontinuität)

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 35

LaRA - Labor für Robotik und Automation **3. Kognition – 3.2. Begriffsbestimmung (7 von 8)**

(Künstliche) kognitive Systeme

| | |
|----------------------|--|
| Information: | $n = \sum p_i \log_2(1/p_i)$ [bit] |
| Kenntnis: | $K = \log_2(n_{out} 2^{n_{in}} + 1)$ [lin] |
| Geläufigkeit: | $F = 1/\Delta t$ [s ⁻¹] |
| Expertise: | $E = K \cdot F$ [lin/s] |
| Lernen: | $\Delta E = E(t_1) - E(t_0); > 0$ [lin/s] |
| Erfahrung: | $R = r(n_{in} + n_{out})$ [bit] |
| Intelligenz: | $I = \Delta E / \Delta R$ [lin/s/bit] |

**Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit):
Fähigkeit, richtige Information zu generieren**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 36

LaRA - Labor für Robotik und Automation

3. Kognition – Cognitics

3.2. Begriffsbestimmung (8 von 8)

(Künstliche) kognitive Systeme

Kognition (Erkennens, Erkenntnisfähigkeit):
Fähigkeit, richtige Information zu generieren

skalenfrei:
 - Teilsystem
 - individuelles
 - Gruppe

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 37

LaRA - Labor für Robotik und Automation


Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

Inhalt

1. Einleitung
2. Robotik
3. Kognition – Cognitics
4. Emotionen und Teamgeist
5. Abschluss

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 38

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'
 Automatisation  LaRA
 Industrielle
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

4. Emotionen und Teamgeist

- 4.1. Künstlich hergestellte Elemente gegenüber biologischen Komponenten**
- 4.2. Maschine und Mensch**
- 4.3. Begriffsbestimmung**
- 4.4. Kognition im Rahmen der Aktion und Emotion**
- 4.5. Koordination in einer Gruppe**

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 39

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'
 Automatisation  LaRA
 Industrielle
 Laboratoire de Robotique et Automatisation

4. Emotionen und Teamgeist

4.1. Künstlich hergestellte Elemente gegenüber biologischen Komponenten

| Künstlich hergestellt | Neutral, "allgemein" | naturgegeben |
|--|--|--|
| Maschine, Roboter; Betriebsbereit | Agent : Operational | Mensch; Re. Lebend |
| Greifer, Endeffektor, Magnet | Greifmittel | Hand; Re. Ergreifen |
| Kamera, Hubble, MRI | visuelle Wahrnehmungsmittel | Auge; Re. Sehsinn |
| kinematische Kette | kinematischer Agent | Arm, Bein des Körpers; Re. Bewegung |
| Motor | Effektor | Muskel; Re. Aktion |
| Computer, Elektronik, Netzwerke | kognitive Motor | Gehirn; Re. Kognition (Erkenntnis) |
| Status-Schnittstelle, Alarmzentrale, Überwachungssysteme, ICU, | emotionaler Agent (Re. Erweckung, Valenz, Einstellung) | Herz (Anzeige der Werte auf dem Spiel); re. emotions |
| Systeme | Gruppe | Gesellschaft, Firma, holding, Verband, Familien |
| Komponenten, Untereinheiten | Teilsystem | Hirnregionen; Neuronen; Aktionäre, Mitglieder |
| Kathedrale, Wolkenkratzer | Schutz | Höhle, Baum |

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 40

LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist

4.2. Maschine und Mensch

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

| | | |
|-----------------------|----------------------|--------------|
| Künstlich hergestellt | Neutral, "allgemein" | naturgegeben |
|-----------------------|----------------------|--------------|

"Agent" (Kognition, Emotion, Aktion) / Infrastruktur

"Maschine" (Cognitive world: Communication, Decision, Perception, Locomotion, Action) / "Robo" (Physical reality)

"Mensch" (Brain, Heart, Muscles)

Beachten Sie die Farbkorrespondenz in den Figuren

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 41

LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist

4.3. Begriffsbestimmung

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Emotionen können angezeigt werden, wie folgt:

- **Emotion ist in MCS Theorie definiert, als eine besondere Art, die ein bestimmtes Gebiet betrifft**
- **(nicht / meta-physische, nicht / meta-logische) Fähigkeit, Werte zu greifen ; dynamisch; in Echtzeit; in der realen Welt; und dann die entsprechende Ziele zu anpassen**

Bemerkung:

- **Logik kann Wechsel zu halten scheinen; das Verhalten kann irrational erscheinen**

Cognition requires modeling, i.e. purpose-oriented, simplified representation of reality

Selection → Purpose → Action → Core cognitive processes → Basic modeling

«Focus»: precisely selecting purposes implies multiple constraints to be considered as chances rather than drawbacks.

Realität (∞) → M1 → Ziel 1
Realität (∞) → M2 → Ziel 2
Realität (∞) → Mn → Ziel n

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 42

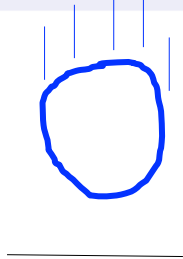
LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist

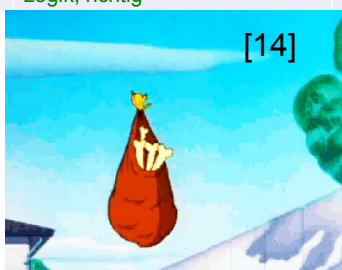
4.4. Kognition im Rahmen der Aktion und Emotion (1 von 3)

*Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation*


| Aktion | Kognition | Emotion |
|--|--|--|
| um zu überleben und die Welt verändern | um zu planen und Aktion zu führen | um mit der Welt zu synchronisieren, um die Aktion auszulösen |
| "Muskel", physikalische Motor | "Gehirn", kognitive Motors | "Herz", Anzeige der Werte auf dem Spiel |
| physische Welt, Naturgesetze, wahr | kognitive Welt, "nicht-physischen", Gesetze der Logik; richtig | Mischmodus, emotionalen Bereich ("Meta-Logik"), Gesetze der Werte; gut |



kobu's Fyrabeseminar



Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016



43

LaRA - Labor für Robotik und Automation

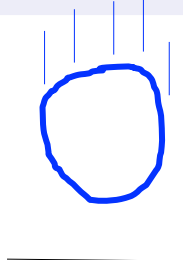
4. Emotionen und Teamgeist

4.4. Kognition im Rahmen der Aktion und Emotion (2 von 3)

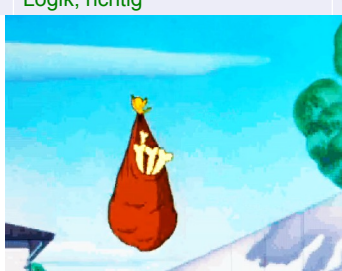
*Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation*

K o g n i t i o n

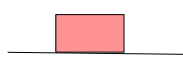
| Aktion | Kognition | Emotion |
|--|--|--|
| um zu überleben und die Welt verändern | um zu planen und Aktion zu führen | um mit der Welt zu synchronisieren, um die Aktion auszulösen |
| "Muskel", physikalische Motor | "Gehirn", kognitive Motors | "Herz", Anzeige der Werte auf dem Spiel |
| physische Welt, Naturgesetze, wahr | kognitive Welt, "nicht-physischen", Gesetze der Logik; richtig | Mischmodus, emotionalen Bereich ("Meta-Logik"), Gesetze der Werte; gut |



kobu's Fyrabeseminar



Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016




44

LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist

4.4. Kognition im Rahmen der Aktion und Emotion (3 von 3)




| Aktion | Kognition | Emotion |
|---|--|---|
| Unterstützung, Logistik | folgt und optimiert Regeln, Richtlinien, Standards; rechnet, Evolution, Syntax | ändert Regeln und Paradigmen; Irrationalität, Täuschung; ändert Preise, gibt und nimmt, Revolution, Krieg und Frieden |
| Motor und Bremsbetrieb | Tempomat (bez. Getriebe, Drossel Ziele) | Tempomat Anpassung und Bremssteuerung; startet und stoppt |
| Kraft, Energie; kämpfen oder zu fliehen; Regelleistung | Vorstellung der Wahrheit, des c-Gutes; Phantasie, virtuelle Welten; Modellierung; Vorhersage | interne Überwachung, Kommunikation, Weisheit, Bewusstsein, Empathie, Solidarität, Würde (dignity), Gnade (mercy) |
| Schäferhund, Pferd | Schäfer, Schäferin | Lamm, Schafherde, Romulus und Remus Lupa |
| Exekutivgewalt (Caesar, MT) | Die Legislative, Wissenschaft | Volksinitiativen, Mode, Streiks, Straßendemonstrationen |
| Löwe, Bär, Bulle | Denkfabrik, Marsmenschen in "Mars Attacks" Film | Vogelschwarm; föderativer chinesischer Drache (Schuppen wie ein Karpfen, Kopf wie ein Kamel, usw.) |
| Technologie, Ingenieurwesen | Philosophie , "analytische" Philosophie | Religion , "kontinentalen" Philosophie |
| Arbeit, Betrieb | rationales Denken, Meditation, Funktion, Verwaltung | Strategie, Kunst (wertbeladene, symbolische Kommunikation), Träume und Alpträume, Entspannung, Mindfulness |
| Mars: Dauerhaftigkeit (Beständigkeit, Entschlossenheit, Zeit) | Mischmodus | Venus; Veränderung (Synchronizität mit den Umständen und Instant-Werte, Geschwindigkeit) (re. App. E) |
| Soldaten, Polizei, Feuerwehr Kader, Landwirt, Unternehmer, Sport - Einzel | Schule, Forschungsinstitut, Wissenschaft, Verwaltung, Strategiespiele (Logik), Schach | Botschafter, Mittler, Gerichtssystem (Judikative), Sozialdienste, Versicherungen, Banken, Sport-Team |

kobu's Fyrabeseminar
Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016
45

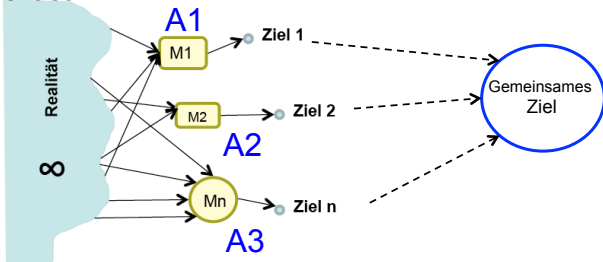
LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist

4.5 Koordination in einer Gruppe (1 von 3)



- **Die Koordination in einer Gruppe ist eine weitere Kognition bezogene Herausforderung, die erwähnenswert ist.**
- **eine Gruppe braucht eine gemeinsame Kultur**
- **eine gemeinsame Kultur ist schwer herzustellen, weil (wie bei allen Modellen):**
 - **es stützt sich notwendigerweise auf unendlich kleine Aspekte der Wirklichkeit**
 - **ein gemeinsames Ziel muss ausgewählt werden; und das muss mit akzeptablen jeweiligen Ziele der Mitglieder Agenten Ai, verständlich und kohärent sein**



```

graph LR
    Realitaet[Realität] --> A1[A1]
    Realitaet --> A2[A2]
    Realitaet --> Mn[Mn]
    Realitaet --> An[A3]
    A1 --> M1[M1]
    A2 --> M2[M2]
    Mn --> Mn
    An --> Mn
    M1 --> Ziel1[Ziel 1]
    M2 --> Ziel2[Ziel 2]
    Mn --> Zieln[Ziel n]
    An --> Zieln
    Ziel1 -.-> GemeinsamesZiel((Gemeinsames Ziel))
    Ziel2 -.-> GemeinsamesZiel
    Zieln -.-> GemeinsamesZiel
    
```

kobu's Fyrabeseminar
Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016
46

LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

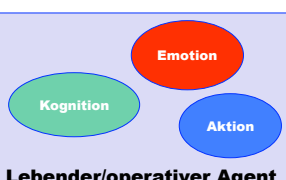
4.5 Koordination in einer Gruppe (2 von 3)

- **Beiträge zu einer gemeinsamen Kultur**
- **Die physische Realität existiert nur in der die meisten integraler Form einer (betriebsbereit) Mittel (die ganze, die mehr als die Teile ist); so Mitglieder und andere Untereinheiten sind nur (kognitive) Elemente in immaterielle Modelle.**



1. Gruppe (kollektiver Agent)
2. Mitglieder (individuelle Agenten)
3. "Klebstoff" (Kommunikationskanäle und gemeinsame Kultur; bez. zB Teamgeist, Verfassung, Charter, Flagge, Hymne, Beziehungen, usw.)

- **Nach einigen Autoren (Re [15]) werden Anforderungen in kognitiven Begriffen sehr anspruchsvoll, wenn sozialen Auswirkungen berücksichtigt werden; eine mögliche Ursache für die Entwicklung der menschlichen Gehirngröße ist die nötige Kapazität, um effektiv mit bis zu 150 Personen zu kooperieren.**



Lebender/operativer Agent

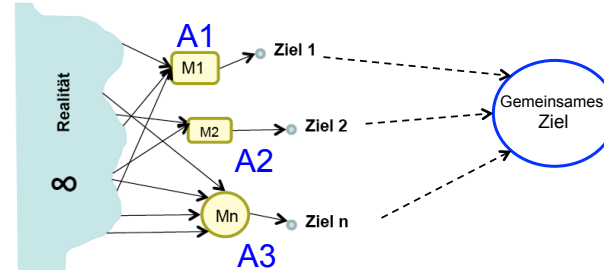
kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 47

LaRA - Labor für Robotik und Automation

4. Emotionen und Teamgeist Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

4.5 Koordination in einer Gruppe (3 von 3)

- **Beiträge zu einer gemeinsamen Kultur**
- **Freund: Mitglied einer sehr kleinen Gruppen von Agenten, die viele Elemente der gemeinsamen Kultur, einschließlich Erfahrung, Werte und mögliche gegenseitige Unterstützung teilen.**



Das Diagramm zeigt die Interaktion zwischen Realität, Agenten und Zielen. Ein blauer Balken oben links ist mit 'Realität' beschriftet. Ein Infinitiv-Symbol (∞) befindet sich darunter. Von diesem Bereich gehen Pfeile zu mehreren Agenten (A1, A2, ..., Mn) aus. Jeder Agenten A_i ist mit einem gelben Kasten M_i verbunden, der wiederum ein Ziel (Ziel 1, Ziel 2, ..., Ziel n) anzeigt. Gestrichelte Pfeile von allen Zielen führen zu einem zentralen blauen Kreis, der als 'Gemeinsames Ziel' beschriftet ist.

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 48

LaRA - Labor für Robotik und Automation

Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

Inhalt

1. Einleitung
2. Robotik
3. Kognition – Cognitics
4. Emotionen und Teamgeist
5. Abschluss

kobu's Fyrabeseminar Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 49

LaRA - Labor für Robotik und Automation


Institut d'Automatisation Industrielle LaRA
Laboratoire de Robotique et Automatisation

5. Abschluss

- **Roboter sind unter uns**
- **Einige haben eine menschliche Form angenommen**
- **Mechatronik und computers sind gut entwickelt**
- **Jetzt brauchen Kognition und Kognitk mehr Beachtung**
- **Kognition scheint äußerst komplexe Darstellungen verarbeiten zu können (zB von Vergangenheit, Zukunft; mit Phantasie, virtuellen Welten; big data; kollektive Aspekte in Gruppen)**
- **Doch ist Realität unendlich komplexer**
- **Nun zeigen die Beobachtung der Menschen und Erfahrung, was folgt: in Kognition sind die Gesetze der Natur und die Gesetze des Wertes (bez. Emotionen) wichtiger für Erfolg als vollständige Modellierung der Wirklichkeit und rein rationale Logik.**

kobu's Fyrabeseminar 002 Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016 50

LaRA - Labor für Robotik und Automation



kobu's Fyrabeseminar

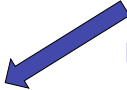
002 / 05.02.2016

**Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

**Roboter: Unsere neuen
Freunde im Dienst des
Menschen?!**

Slides available in the publication section of our website:

<http://lara.heig-vd.ch>


Folien

<http://lara.populus.org/rub/3>

kobu.ch
für den Nachwuchs, das Unternehmen & den Berufsverband

kobu's Fyrabeseminar 002 51

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016

LaRA - Labor für Robotik und Automation



Referenzen

[1] Jean Pinesi, "Schweizer Forschung; Roboter wie wir", Coopzeitung, No 42, Basel, ca. 10pp mit "Roboter; unsere neuen Freunde" pp. 14-20, 13. Oktober 2015. Mit. Worten von J.-D. Dessimoz, und Bildern der Laboratoire de Robotique et Automatisation (IAI-LaRA) de la HEIG-VD (Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion - Vaud);

[2] "Signes", Stéphane Brasey, Réalisateur - producteur, 19.12.2015, 10h00, Radio Télévision Suisse, Genève.

[3] Zaugg, Julie, "Des millions de robots et moi, et moi, et moi", Hémisphères, Genève, 3 pp., 12 décembre 2015.

[4] Dessimoz, Jean-Daniel; Koehler, Jana; Stadelmann, Thilo; "AI in Switzerland", AI Magazine, vol. 36, No II, AAAI, Association for the Advancement of Artificial Intelligence, Palo Alto, California, USA, June 2015, pp102-105.

[5] Jean-Daniel Dessimoz, "Cognition in Robotics - (Big Data is Peanuts)", 6th Tech Meeting, Collaborative Technology Watch, Colab@Fribourg, Fribourg, Switzerland, 25 June 2015.

[6] <http://Robots15.ch> und <http://www.robot-ch.org/index.php?pid=1002&lang=fr>

[7] Jean-Daniel Dessimoz, "Cognition, Cognitics, and Team Action – Five Theses for a Better World", NRF-IAS-2014 Position paper, Proceedings of the Workshop on New Research Frontiers for Intelligent Autonomous Systems (NRF-IAS) Venice (Italy), July 18-19, 2014, ISBN 978-88-95872-08-7, pp. 33-41 ; und J.-D. Dessimoz et al., HESSO.HEIG-VD, IAS Conference 2014, WS-ESR, Padua.

[8] Shahin Farshchi, "Let's Bring Rosie Home: 5 Challenges We Need to Solve for Home Robots", Posted 13 Jan 2016, IEEE Spectrum .

[9] Dessimoz, J.-D., "Cognitics - Definitions and metrics for cognitive sciences and thinking machines", *Robotics Editions*, Cheseaux-Noréaz, Switzerland, ISBN 978-2-9700629-1-2, pp169, January 2011.

[10] Grondin, Jean, « Introduction to Metaphysics: From Parmenides to Levinas », Columbia University Press, 2012 - 323 pages

[11] Dessimoz, Jean-Daniel; "Formal Definitions and Quantitative Assessment for Natural Cognition ; Power, Limits, and Evident Consequences", 2nd Interdisciplinary Conference on Natural Cognition, Rationality and Rivals, University of Macau, Taipa, Macau, 10-11 December 2015.

[12] Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423, 623–656.

[13] Jean-Daniel Dessimoz, "Cognition for a Purpose - Cognitics for Control", CogSys2010, 4th International Conference on Cognitive Systems, 27th & 28th January 2010, ETH Zurich, Switzerland

[14] Cock-A-Doodle Dog", Tex Avery, , Metro-Goldwyn Mayer, Hollywood, 10 February 1951 ; oder zB The Counterfeit Cat, Tex Avery, Metro-Goldwyn Mayer, Hollywood, 24 December 1949

[15] Robin Dunbar, "The social brain hypothesis", *Evolutionary Anthropology*, Wiley-Liss, pp178- 190, 1998

kobu's Fyrabeseminar 52

Bern, J.-D. Dessimoz, HESSO.HEIG-VD, 5. Febr. 2016