

Themen der Weisheitslehren

ebö

auf dem Wege ZUR Weltgemeinschaft

# Roboter

und

# Computer

## Roboterfußball



Maschinen werden  
besser als Menschen,  
in allen Branchen.  
Eine Revolution  
bahnt sich an.

Software, die hört, wenn jemand lügt

Weisheitslehre der lebendigen Ethik

## Lüge

- ↳ 108. Die Schule wird Achtung vor nutzbringenden Erfindungen lehren, aber vor Versklavung durch Maschinen warnen. Jede Art von Sklaverei wird als Zeichen der Finsternis ausgemerzt werden.

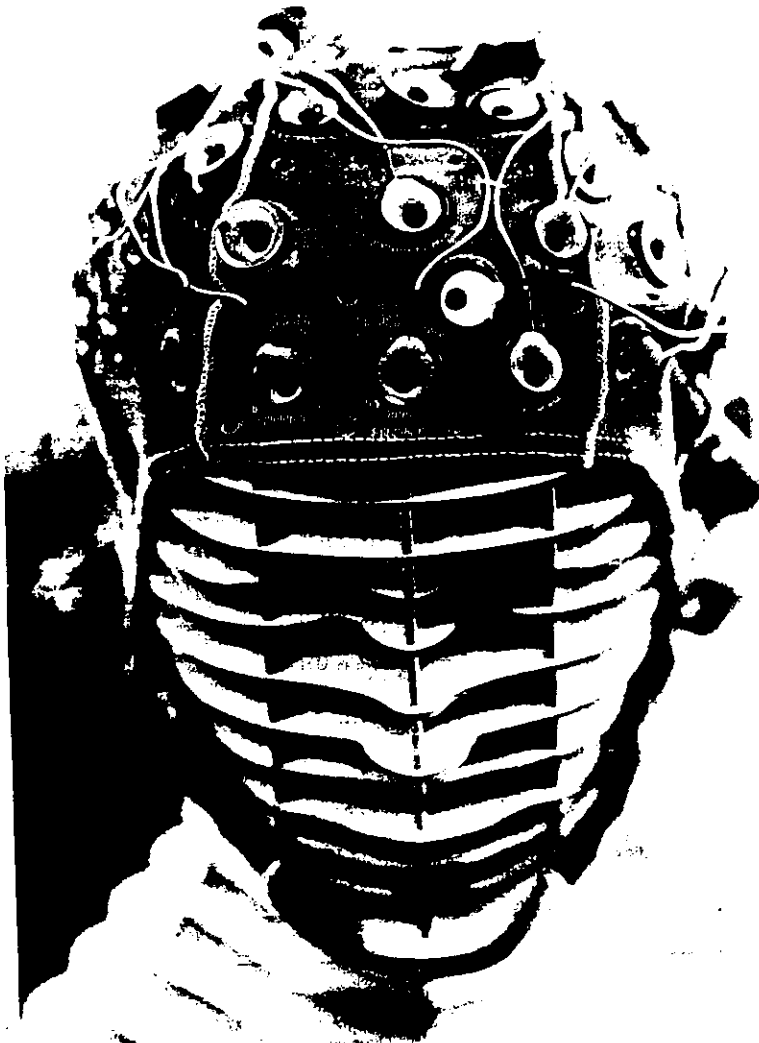
## Roboterfußball

*Deutschland ist Fußball-Weltmeister – und holte den Titel sogar schon drei Mal hintereinander! Nicht mit Philipp Lahm und Lukas Podolski, aber mit Dynaped und anderen Stars. Die spielen in einer besonderen Fußball-Liga: der für Roboter.*

# Kicker aus Draht und Metall

Mit künstlichem Hirn:

*Elektrodenhaube zur Vorführung*



Mit künstlichem Hirn: Elektrodenhaube zur Vorführung  
eines Brain-Computer-Interface (BCI) in Würzburg

Foto Picture Alliance



Und Tooor! Dynaped ist  
Fußball-Weltmeister in  
der Roboter-Liga!

Schwankend tippelt Dynaped nach vorne. Auf seinen Metallbeinen wankt der Roboter zum orangenen Ball. Vorsichtig wippt er hin und her, holt langsam aus – und schießt. Der Ball rollt ins Tor! Guter Schuss, die Zuschauer klatschen begeistert.

Zugegeben: Gegen einen Menschen hätte Dynaped keine Chance. Aber für einen Roboter spielt er weltklasse! Er gehört zum Team NimbRo, das ist die Roboter-Fußballmannschaft der Universität Bonn. Die Mannschaft ist in den letzten drei Jahren Weltmeister geworden: in der Klasse jener Roboter, die auf zwei Beinen laufen und die größer sind als ein Meter. Sven Behnke entwickelt die Kicker mit Kollegen.

Roboter-Fußball ist anders als normales Kicken, meint Sven Behnke: „Beispielsweise ist der Ball orange und die Torpfosten sind gelb oder blau, damit die Roboter sie besser erkennen können. Außerdem hat noch nie ein Spieler einen anderen angespuckt.“ Wie auch? Dynaped und seine Mitspieler bestehen aus Drähten, mechanischen Gelenken und Elektromotoren.

In der Nase steckt eine Kamera. Die überträgt die Bilder an einen Computer im Körper der Roboter. So kann Dynaped sich auf dem Feld orientieren: Wo bin ich? Wo ist der Ball? Wo sind meine Gegenspieler? Und wo ist das Tor? Der Computer steuert auch die Bewegungen. Er

befiehlt den Gelenken, was sie machen sollen.

Ein Akku versorgt den Computer und die Motoren mit Energie. „Eine Viertelstunde können die Roboter am Stück spielen“, sagt Marcell Missura, der die Roboter des Teams betreut. Gut, dass eine Halbzeit nur zehn Minuten dauert. So geht ihnen während eines Spiels nicht plötzlich die Puste aus.

Ein großes Problem ist das Gleichgewicht der Roboter. Sie sollten möglichst nicht stürzen: Denn dann können sie kaum wieder aufstehen, wenn sie sich nicht sogar etwas gebrochen haben. „Deshalb ist die Polsterung unserer Spieler sehr wichtig“, sagt Sven Behnke. „Denn fällt ein Roboter hin und steht nicht mehr auf, dann haben wir ein Problem.“

Im Juni reist das Team übrigens nach Amerika. Denn in Mexiko steigt die nächste WM. „Da wollen wir antreten und unseren Titel verteidigen“, sagt Sven Behnke. Dabei helfen soll der neue Star des Teams – Copedo. Im Vergleich zu Dynaped hat er einen großen Vorteil: Nach einem Sturz kann er besser wieder aufstehen.

TEXTE U. FOTOS: UNIVERSITÄT BONN, DPA

Es gibt verschiedene  
Typen von  
Fußball-Robotern

Wusstest du, dass es unterschiedliche Fußball-Roboter gibt? Das Team NimbRo in Bonn spielt mit sogenannten humanoiden Robotern. Das sind Roboter, die dem Menschen nachgebildet sind: Sie laufen also auf zwei Beinen. Es gibt nämlich auch Fußball-Roboter, die auf Rädern fa-

hren und aussehen wie quadratische Schuhkartons. Die können deutlich schneller spielen und schießen als ihre zweibeinigen Kollegen. Und sie fallen nicht so schnell um!

**Der Roboter-Macher: Mechatroniker Michael Schreiber baut Roboter zusammen.**



## So entsteht ein Roboter

*Ein Mechatroniker plant und baut die Maschinen*

Roboter entwickeln gehört zu den Aufgaben von Mechatroniker Michael Schreiber. Er arbeitet an der Uni in Bonn. „Zuerst überlegen wir, was der Roboter alles können soll“, erzählt er. Ein Fußball-Roboter soll zum Beispiel schnell sein, nicht viel wiegen und nach einem Sturz aufstehen können. In jedem Fall soll die neue Maschine besser sein als die älteren Modelle.

Dann fängt Michael Schreiber an, den Roboter auf seinem Rechner zu entwerfen. Dort plant er zum Beispiel, wo der Schwerpunkt des Robos sein soll oder wo der Computer sitzt. Und dann baut er die Maschine in seiner Werkstatt zusammen. Allein die Teile für einen solchen Roboter sind etwa 10 000 Euro wert – mit diesem Geld könnte man auch ein kleines Auto kaufen.

Das Planen und Bauen der Ma-

schine dauert ziemlich lange: Dafür braucht Michael Schreiber einige Monate, manchmal sogar ein halbes Jahr.

---

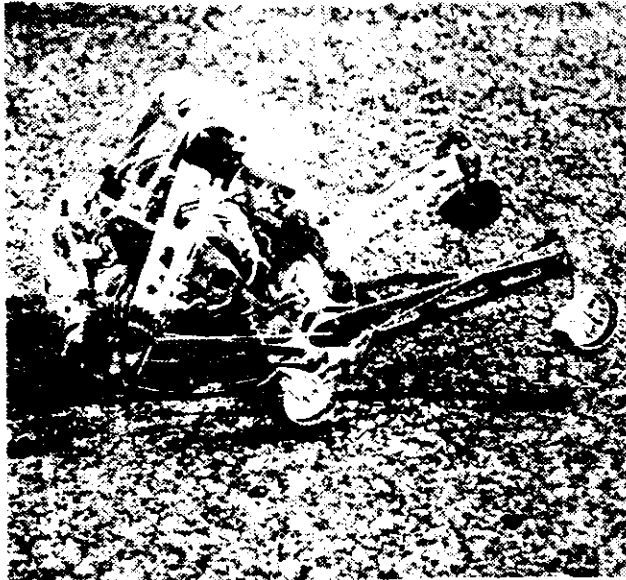
**Roboter hilft  
beim Weinbau  
in Steilhängen**

*Prototyp vorgestellt*

---

## Die Roboter-Spinne

*Mit Purzelbäumen schneller über Sanddünen*



Von einer echten Spinne abgeguckt: Die Roboter-Spinne Tabbot läuft leicht über Sand.

---

## Würzburger Forscher machen Roboter intelligent

*Zentrum für Adaptive Robotik ist an den Start gegangen*

**WÜRZBURG** (nat) Ob in der Fabrikhalle bei der industriellen Produktion, im Krankenhaus bei der Bestrahlung von Tumoren oder in der Raumfahrt - Roboter unterstützen den Menschen schon auf vielen Gebieten. Aber sie könnten noch anpassungsfähiger und „intelligenter“ werden, da-

mit sie den Menschen eine echte Hilfe sind. Mit diesem Ziel ist an der Uni Würzburg jetzt das interdisziplinäre Forschungszentrum für Adaptive Robotik gegründet worden.

### **Dritte Hand für Arbeiter**

Erste Anwendungen haben die Würzburger Wissenschaftler in der Vorlaufphase seit 2009 in zahlreichen Projekten ertüfelt und weiterentwickelt. Meist in Kooperation mit Industriepartnern, so dass die neuesten Erkenntnisse direkt für künftige Produkte nutzbar waren. Im Projekt „Fit4Work“ zum Beispiel ging es um Technik, die ältere Industriearbeiter entlastet. Die altgedienten Arbeiter verfügen in einer Fabrik meist über große Erfahrung, doch lassen ihre Reaktionszeiten ebenso nach wie ihre Fähigkeit, schwere Lasten zu tragen. Ihnen stellt die Robotertechnik eine „dritte Hand“ zur Seite. Durch eine fortgeschrittene Sensortechnik sei garantiert, dass die enge räumliche Nähe zwischen Roboter und Mensch kein Sicherheitsproblem wird, sagt Professor Klaus Schilling, Robotik-Experte von der Universität Würzburg.

Die Entwicklungsarbeit war Teil des Projekts „Fit4Age“, das von der Bayerischen Forschungstiftung gefördert und von zwölf Forschungsinstituten und 32 Industriebetrieben getragen wurde. „Ähnliche Aufgaben werden künftig vermehrt zu bewältigen sein, um Industriearbeitsplätze in Deutschland zu halten“, so Schillings Prognose. Das Durchschnittsalter von Industriearbeitern werde weiter steigen: Noch 2006 habe es bei 41 Jahren gelegen, 2018 werde es bei 48 Jahren liegen.

### **Medizin und Industrie im Blick**

Ermutigt durch die Ergebnisse des Robotik-Projekts gab die Universitätsleitung nun grünes Licht für den Aufbau eines dauerhaften Zentrums für Adaptive Robotik in Würzburg. Es soll innovative Anwendungen für Medizin, industrielle Produktion

und Raumfahrt entwickeln. „Dazu müssen technische Systeme mit Ansätzen aus Sensorik, Regelungstechnik und Informatik kombiniert werden“, sagt Schilling, der das Zentrum initiiert hat.

### **Interdisziplinär angelegt**

Komplexe Aufgaben ließen sich in der Zukunft nur im Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine durchführen, prognostiziert der Informatikprofessor. Darum spielen im neuen Robotik-Zentrum sogenannte Mensch-Maschine-Schnittstellen eine wichtige Rolle. Schwerpunkt der Einrichtung ist die Informatik, angesiedelt ist sie deshalb an der Fakultät für Mathematik und Informatik. Einbezogen werden Biologen, Neurologen, Psychologen und Mathematiker. An der Gründungsversammlung nahmen schon mal 30 Wissenschaftler aus acht Fakultäten teil. „Das berechtigt zur Hoffnung auf künftige spannende Robotik-Projekte aus Würzburg“, sagt Schilling.

Infos zum Zentrum für Adaptive Robotik: [www.arc.informatik.uni-wuerzburg.de](http://www.arc.informatik.uni-wuerzburg.de)

## **Was ist Bionik?**

*Forscher machen die Tricks der Natur nach*

Toll, wie Vögel durch die Luft fliegen. So elegant und schnell – nur mit Hilfe von ein paar Flügelschlägen. Es wäre super, wenn man diese Flügel nachbauen und genauso umherschwirren könnte. Das dachten sich wohl Forscher vor Hunderten Jahren. Sie kopierten den Vogelflug mit Flugapparaten. Das Fliegen klappte anfangs zwar noch nicht so richtig. Aber diese Forscher gelten als Vorreiter der Bionik.

Das Wort setzt sich zusammen aus Biologie und Technik. Bioniker



gucken tolle Tricks von der Natur ab und versuchen sie nachzubauen. Manche dieser Erfindungen benutzt heute fast jeder. Zum Beispiel den Klettverschluss:

Ein Ingenieur aus der Schweiz merkte vor über 60 Jahren, dass sich beim Spaziergehen Klettenfrüchte an seinen Klamotten und im Fell seines Hundes verfangen. Er untersuchte die Früchte unter dem Mikroskop und entdeckte kleine Häkchen. Das baute er nach – und erfand so den Klettverschluss.



**Seniorengerechtes Navi: Einfach Adresse eintippen –**  
und der Senioren-Scooter, den die Würzburger Robotik-Spezialisten entwickelt haben, findet das Ziel und fährt dann von alleine hin.

Brockhaus Enzyklopädie

**Lügendetektor**, in der Kriminalistik verwendetes Gerät, das kontinuierlich ablesbare Aufzeichnungen über den Verlauf der Herzströme, der Atemfrequenz, des Blutdrucks und der Hautfeuchtigkeit (→ psychogalvanische Reaktion) einer befragten Person macht. Der L. soll die Erregung (charakterisiert durch Erhöhung von Blutdruck und Atemfrequenz, Erniedrigung des elektr. Hautwiderstandes) anzeigen, die auftreten kann, wenn jemand versucht, das Wissen um einen bestimmten Sachverhalt zu verbergen oder zu verfälschen. Die Sicherheit der mit dem L. erzielten Befunde ist umstritten, da die gemessenen Werte offenbar auch weitgehend von der angewandten Verhörtechnik abhängen. In der Bundesrep. Dtl. ist, wie in Österreich und in der Schweiz, die Verwendung eines L. bei gerichtl. Ermittlungsverfahren nicht erlaubt, weil sie gegen den Willen des Beschuldigten in den innersten

Bezirk der Persönlichkeit eindringt und damit gegen die Menschenwürde verstößt. Doch wird neuerdings diskutiert, ob der L. nicht zur Entlastung des Beschuldigten auf dessen Wunsch zugelassen werden sollte.

www.mainpost.de/zeitgeschehen MAI 2012

## Software, die hört, wenn jemand lügt

*Julia Hirschberg, IT-Professorin der Columbia Universität*

*New York, forscht an einem digitalen Lügendetektor*

Von unserem Redaktionsmitglied  
**ANGELIKA KLEINHENZ**

Sie sieht genauso unschuldig aus wie Miss Marple. Doch sie könnte Lügnern ebenso viele Probleme bereiten wie die berühmte Detektivin der Romanautorin Agatha Christie. So beschreibt die Tageszeitung „New York Times“ Julia Hirschberg, eine IT-Professorin an der Columbia Universität von New York. Sie arbeitet an einem Computerprogramm, das anhand von Sprachaufzeichnungen erkennen soll, ob ein Mensch gerade lügt oder die Wahrheit sagt. Dutzende winziger Merkmale wie Lautstärke, Sprechgeschwindigkeit, Wortpausen oder nervöses Lachen können Hinweise auf eine Täuschung geben, sagt die Professorin in einem Interview.

Julia Hirschberg und ihr Team arbeiten daran, Computerprogramme mit Hilfe einer Datenbank auf die Merkmale emotionaler Sprache zu trainieren. Sie konzentrieren sich dabei auf sprachliche Eigenheiten, die Ent-



Julia Hirschberg

täuschung, Wut, Freundlichkeit oder Flirtabsichten reflektieren. Die Software könnte eines Tages vor Gericht, bei Konferenzen, an der Börse oder im Service eingesetzt werden. An der Telefon-Hotline einer Firma beispiels-

weise könnte eine zwischengeschaltete Software wütende Beschwerdeanrufe von kaufwilligen Kunden unterscheiden und diese an unterschiedliche Mitarbeiter weiterleiten. Von der US-Luftwaffe haben Julia Hirschberg und ihre Kollegen 1,5 Millionen US-Dollar an Forschungsgeldern erhalten, berichtet die „New York Times“. Dafür sollen sie Computerprogramme entwickeln, die nicht nur in englischen, sondern auch in arabischen und chinesischen Sprachaufzeichnungen Emotionen verstehen. Julia Hirschberg hat uns per E-Mail einige Fragen über ihre Forschungen beantwortet:

**FRAGE:** Können Computer bereits als Lügendetektoren eingesetzt werden?

**JULIA HIRSCHBERG:** Noch nicht. Wir arbeiten daran und suchen nach Algorithmen, die noch zuverlässiger Wahres von Unwahrem unterscheiden als bisher.

*Wie funktioniert das? Ist die Wortwahl des Sprechers, die Sprechgeschwindigkeit oder die Stimm-  
lage entscheidend?*

**HIRSCHBERG:** Die Kriterien, die für unsere Studien am hilfreichsten waren, sind folgende: der häufige Gebrauch von Pronomina in der dritten Person, Pausen, die mit „ähm“ gefüllt werden, Fragen, die mit Fragen beantwortet werden. Dazu kommen akustische Parameter wie Dauer (*Anmerkung der Redaktion: vergleichbar mit dem Sprechrhythmus*), Energie (*Anmerkung der Redaktion: vergleichbar mit Betonung und Akzentuierung der Sprache*) und die Sprachgrundfrequenz F0 (*Anmerkung der Redaktion: vergleichbar mit Intonation und Sprechmelodie*).

*Welche Experten haben Sie im Team?*

**HIRSCHBERG:** Unser Team besteht hauptsächlich aus Computerlinguisten. Sie kennen sich sowohl mit der IT als auch mit Sprachwissenschaft aus. Ein Psychologe ist auch dabei.

*Wie häufig irrt sich Ihr Computer? Laut der „New York Times“ haben Menschen bei Testversuchen 57 Prozent der Täuschungen als solche erkannt. Ist Ihre Software besser?*

**HIRSCHBERG:** Der Computer erkennt in 70 Prozent der Fälle Lügen anhand der Sprachaufzeichnung.

*Können diese Rechner auch andere menschliche Empfindungen erkennen?*

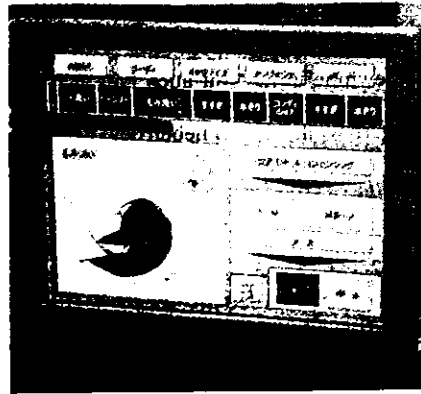
**HIRSCHBERG:** Unser Team arbeitet daran, Gefühle wie Wut, Trauer und Glück, aber auch andere Eigenschaften des Sprechers wie Charisma, Sarkasmus oder Unsicherheit zu klassifizieren.

*Verstehen Computer Humor?*

**HIRSCHBERG:** Nein, das ist zu schwer.

---

*Anleitung zum Haarewaschen* Fotos Germis



*Ein Roboter-Friseur*

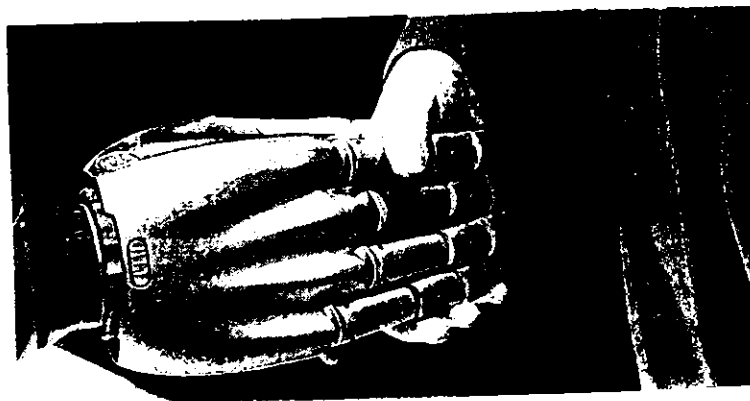
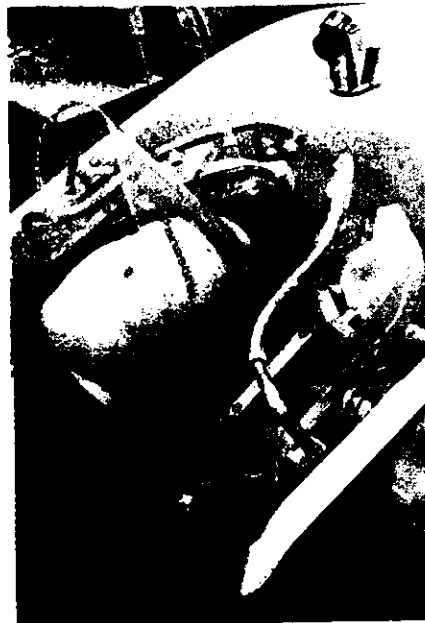


FOTO: DPA

## Mensch trifft Maschine: Bundeskanzlerin Angela Merkel

schüttelt beim Messerudgang eine Roboterhand.

### Roboterrecht erörtert

Der technische Fortschritt lässt die Juristen nicht kalt. Die Universität Würzburg befasst sich in dieser Woche mit dem Thema: „Robotik und Gesetzgebung“. Behandelt werden Fragen zum rechtlichen Status von Robotern und ihrer „Anerkennung als soziale Personen“ sowie Haftungsrisiken bei deren Einsatz. jja.

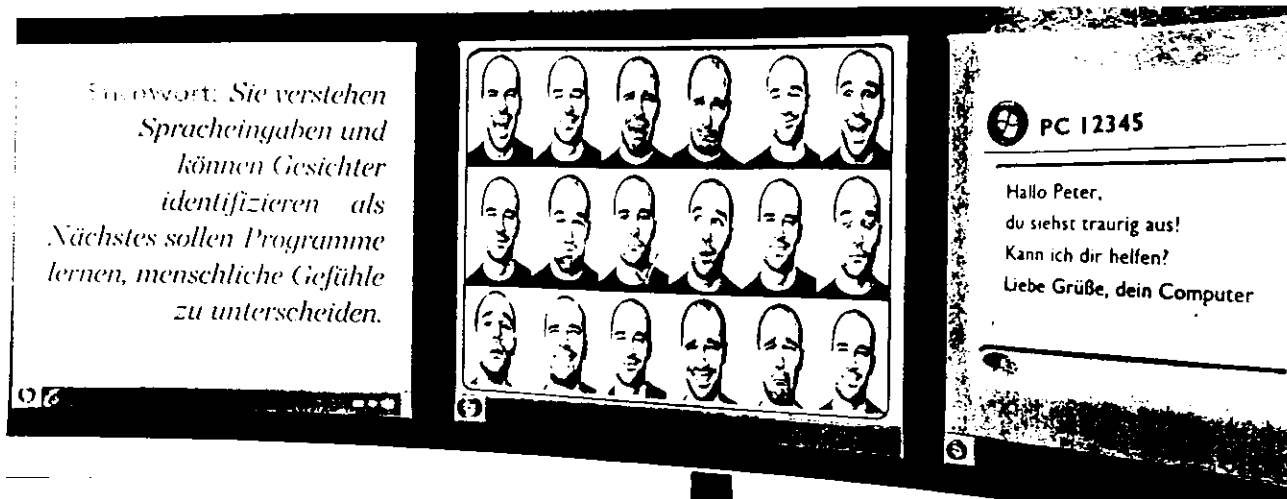
www.mainpost.de/zeitgeschehen APRIL 2012

## Computer spielen Mensch

Von unserem Redaktionsmitglied  
**ANGELIKA KLEINHENZ**

**K**ann eine Maschine so programmiert werden, dass wir sie nicht mehr von einem Menschen unterscheiden können? Was nach dem üblichen Science-Fiction-Abenteuer klingt, ist von der Realität nicht mehr weit entfernt. Mittlerweile verstehen Computer Spracheingaben, können Gesichter unterscheiden und lernen jetzt sogar anhand unserer Stimme, unsere Gefühle zu deuten.

Stellen wir uns einmal vor, in einem Raum befindet sich ein Mensch, der über Bildschirm und Tastatur – ohne Sicht- und Hörkontakt – mit zwei ihm unbekanntem Gesprächspartnern kommuniziert. Der eine ist ein Mensch, der andere ein Computer. Beide versuchen, den Fragesteller davon zu überzeugen, dass sie denkende Menschen sind. Wenn der Frage-



steller auch nach einer gewissen Zeit nicht klar sagen kann, welcher seiner beiden Gesprächspartner der Mensch und welcher die Maschine ist, hat diese den Turing-Test bestanden. Das Experiment hat der Mathematiker Alan Turing im Jahr 1950 konzipiert, um künstliche Intelligenz nachzuweisen.

Der 1991 ausgeschriebene Loebner-Preis ist mit 100 000 US-Dollar dotiert und soll an den Entwickler des Programms verliehen werden, das als Erstes dem starken Turing-Test (man sieht und hört sein Gegenüber) über 25 Minuten lang standhält. Bislang ist dies noch keinem Computer gelungen. 2000 US-Dollar sind deshalb jedes Jahr für das Programm ausgeschrieben, das sich als das menschenähnlichste erweist.

Anfangs belächelt, mittlerweile etabliert ist beispielsweise der digitale sprachgesteuerte Assistent namens Siri, den Apple-Entwickler ins iPhone 4S eingebaut haben. „Wie wird das Wetter morgen in Würzburg?“ Siri versteht diese Worte und hat auf diese wie auf viele andere Fragen eine Antwort. E-Mails diktieren, Telefonverbindungen aufbauen, Termine in den digitalen Kalender eintragen, das ist kein Problem für Siri – vorausgesetzt, man spricht nicht gerade reinstes Fränkisch. Mit Dialekt hat der Assistent noch so seine Probleme. Doch die Datenbank, die in Apples Rechenzentrum die Fragen und Anweisungen der Nutzer auswertet, ist weit fortgeschritten und hat auch einige humorvolle Antworten parat. Sagt man zu seinem iPhone zum Beispiel „Ich liebe dich“, so wird es wahlweise antworten: „Ich hoffe, du sagst das nicht zu allen anderen Mobiltelefonen“, „Du kennst mich doch kaum“ oder „Jetzt hör aber auf“.

Neben der Spracherkennung funktioniert seit geraumer Zeit auch die digitale Gesichtserkennung. Besitzt man ein Foto von jemandem, kann man sich aus einer Masse an Bildern all diejenigen anzeigen lassen, auf denen die Person ebenfalls abgebildet ist. Das soziale Netzwerk Facebook und verschiedene Fotoverwaltungsprogramme machen sich das System zunutze. Der Anwender kann auf seinen hochgeladenen Bildern die abgebildeten Personen aus seinem Freundeskreis markieren. In der Regel kann der Betroffene die Markierung auch wieder entfernen.

Im Zusammenspiel mit der integrierten Gesichtserkennung lösen manche Digitalkameras erst aus, wenn die aufgenommenen Perso-

nen lachen: automatisch, mit perfekter Schärfe und vor allem im richtigen Moment. Die Kamera kann also ein lachendes von einem ernstesten Gesicht unterscheiden.

Im nächsten Schritt sollen Computer die Emotionen von Menschen erkennen. Diese Entwicklung ist laut Rainer Thome, Professor für Wirtschaftsinformatik an der Universität Würzburg, noch im Versuchsstadium. Mimik, Gestik, Körperhaltung oder Stimmlage gleichen Programme mit einer Datenbank ab, um die Gefühlslage von Menschen zu interpretieren. Dabei verraten Obertöne und unterschiedliche Frequenzverläufe in der Stimme die Gefühle des Sprechers. Diese herauszulesen könne in vielen Fällen nützlich sein, sagt Rainer Thome. „Man stelle sich vor, jemand setzt einen Notruf ab und ein Gerät ist zugeschaltet, das die Dringlichkeit des Anrufs sofort erkennt. Der Anrufer würde – auch wenn alle Leitungen gerade besetzt sind – sofort zur Einsatzzentrale zugeschaltet.“ Ähnliches kann sich Thome auch beim Dialog der Piloten mit ihrer Bodenstelle vorstellen: ein Computerprogramm, das heraushört, ob es sich um eine normale oder eine dramatische Nachricht handelt. Die menschliche Sprache und Stimmlage zu deuten, sei auch für Polizei und Geheimdienst interessant, so Thome. Die US-Luftwaffe hat dies erkannt und stellt der Forschung bereits hohe Gelder zur Verfügung (siehe Interview unten).

Erich Schöls, der seit März 2000 die Professur für Multimedia an der Hochschule Würzburg-Schweinfurt innehat, sagt, es werde weltweit an dem Thema Emotionserkennung in der Grundlagenforschung gearbeitet. Ihm sei aber noch keine sinnvolle kommerzielle Anwendung in Deutschland bekannt. Bei der Sprachanalyse sei die Forschung schon wesentlich weiter. Die reine Spracheingabe und die dazugehörige Individualisierung sei eines der wichtigsten Kommunikationsschnittstellen der nahen Zukunft. „Siri von Apple hat den Anfang gemacht und nun steigt die Industrie auf breiter Front ein“, so Schöls.

Um Kosten zu senken, setzen Call-Center immer stärker auf Automatisierung, so das Fazit der Zeitschrift „Computerwoche“. Call-Center-Agenten konzentrierten sich zunehmend auf komplexe Anfragen ihrer Kunden. Dagegen würden Standardaufgaben immer häufiger von Computern übernommen. Die Sprachanalyse-Software wird in Call-Centern

außerdem für die Schulung der Mitarbeiter eingesetzt. Sie filtert aus aufgezeichneten Kundengesprächen Schlüsselwörter und Phrasen heraus und ermittelt so relevante Gesprächssituationen. Anhand dieser Beispiele werden Mitarbeiter trainiert.

Leistungskennzahlen eines Call-Centers sind bei vielen Firmen nach wie vor messbare Indikatoren wie die Dauer eines Anrufes oder das Anrufaufkommen. Kunden wünschen sich dagegen freundliche Mitarbeiter und die schnelle Erledigung ihrer Anliegen. Doch wie kann man Freundlichkeit messen? Eine Software, die künftig auch Emotionen erkennt, könnte dies eines Tages ermöglichen.

## **Forschungsgebiete und Anwendungen für künstliche Intelligenz**

**Künstliche Intelligenz** ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Da sich Wissenschaftler darüber streiten, wie sie Intelligenz definieren; ist es ein schwammiger Begriff. Er wurde 1955 von dem US-Informatiker John McCarthy geprägt. Im Grunde versucht man bei der schwachen KI (künstlichen Intelligenz), einen Computer zu bauen, der eigenständig Probleme lösen kann. Bei einer starken KI würde der Rechner darüber hinaus eine Form von Bewusstsein und Gefühlen entwickeln.

## **Immer mehr Einsatzorte für Roboter**

Die Absatzzahlen der Hersteller übertreffen die Erwartungen. Das Programm geht längst über die Verarbeitung starrer Teile hinaus.

hpa. FRANKFURT, 30. Mai. Schweißen, lackieren oder fertige Produkte auf Fehler prüfen – Industrieroboter haben sich in den Werkshallen rund um den Globus ein immer größeres Terrain erobert. Und die Suche nach neuen Einsatzmöglichkeiten geht weiter, wie kürzlich auf der Fachmesse Automatica in München deutlich wurde. Starre Teile zu verarbeiten gehört



längst zum Standardprogramm der Robotertechnik. Deutlich schwieriger ist die Automatisierung dagegen noch, wenn es um biegbare oder bewegliche Komponenten geht. Aber auch hier schreitet das Zusammenspiel von Mensch und Maschine voran. So zeigte zum Beispiel das Stuttgarter Fraunhofer-Institut IPA zusammen mit der deutschen Tochtergesellschaft des 3M-Konzerns eine Lösung für mobile automatisierte Klebprozesse. Dabei werden mit Hilfe eines Leichtbauroboters Klebeflächen gereinigt und Klebe-Pads für Türdichtungen angebracht – geeignet insbesondere für Werkstätten oder die Kleinserienfertigung, hieß es.

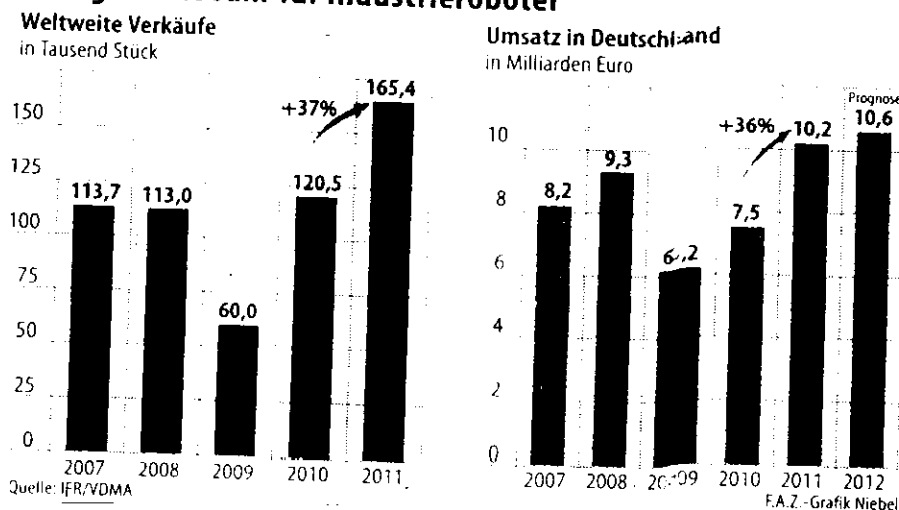
Schon in der Konjunkturkrise 2009 hatten die Roboterhersteller gehofft, dass ihre Branche früher oder später von der Wirtschaftsmisere profitieren wird. Der Zwang, die industrielle Produktion zu automatisieren und kostengünstiger zu gestalten, wächst gerade in schlechten Zeiten. Die Absatzzahlen des Jahres 2011, die von der International Federation of Robotics (IFR) nun veröffentlicht wurden, übertreffen allerdings alle Erwartungen. Gut 165 000 Industrieroboter wurden im vergangenen Jahr global abgesetzt – das bedeutete eine Steigerung von 37 Prozent zum Vorjahr. Geschätzt fast 25 Milliarden Dollar wurden damit umgesetzt. „Und wir sind sicher, dass die Verkäufe von Robotern 2012 weiter ansteigen und ein neuer Rekordwert erreicht wird“, sagt der IFR-Vizepräsident Arturo Baroncelli.

Insbesondere in China findet ein rasanter Aufholprozess statt, der so schnell wohl nicht beendet sein wird. Knapp 22 600 Industrieroboter wurden 2011 in die Volksrepublik geliefert, ein Zuwachs von gut 50 Prozent. Spätestens für 2014 erwarten Fachleute, dass China der größte Robotermarkt der Welt sein wird; eine Position, die bislang fest in der Hand der Japaner war. Insgesamt sind von 1961 bis heute global rund 2,3 Millionen Industrieroboter verkauft worden.

Es ist insbesondere die Autoindustrie, die diese Entwicklung vorantreibt und auch den deutschen Roboterherstellern und Zulieferern gute Geschäfte beschert.

Nicht nur in den neuen Autofabriken in China oder Mexiko wird modernste Automatisierungstechnik verwendet, sondern auch im Heimatland. In den deutschen Autowerken seien 2011 gut 10 500 neue Industrieroboter installiert worden – mehr als doppelt so viele wie im Vorjahr, berichtet Michael Wenzel, Geschäftsführer des Roboterherstellers Reis. Auf 10 000 Beschäftigte kommen hierzulande im Autobau inzwischen rund 1130 Industrieroboter – dies sei im globalen Vergleich die dritthöchste Roboterdichte. Dieser Trend werde auch 2012 andauern, sagt Wenzel.

### Erfolgreiches Jahr für Industrieroboter



FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG MAI 2012

## Ich könnte anders handeln

Zwischen Nostalgie und Science Fiction:  
Eine Tagung in Bielefeld diskutiert das Roboterrecht

Als der Putzroboter DustCart in der Öffentlichkeit getestet werden sollte, sagten die Verantwortlichen der toskanischen Stadt Peccioli zu, doch die Versicherung der Forscher lehnte ab. Zu gefährlich. Schließlich einigte man sich darauf, das Experiment als eine Art ausgedehnten Laborversuch zu betrachten – und auf eine Sonderprämie. DustCart durfte in der Altstadt herumfahren und sich von Anwohnern mit Müllsäcken beladen lassen.

Immer mehr Roboter verlassen die Labors und Fabrikhallen. Doch während die meisten Menschen auf Begegnungen der elektronischen Art amüsiert reagieren,

raufen sich die Juristen die Haare: Wer ist schuld, wenn der Putzroboter jemanden verletzt? Wer haftet, wenn das autonome Bremssystem das Auto in den Graben befördert? Eric Hilgendorf (Würzburg) machte auf der von ihm geleiteten Tagung „Robotik und Gesetzgebung“ am Bielefelder Zentrum für interdisziplinäre Forschung drei Problemfelder für ein modernes Technikrecht aus: die wachsende Autonomie von Maschinen, die über immer mehr Entscheidungsmöglichkeiten verfügen und sich lernend an eine Situation anpassen können, ihre Vernetzung und das Tempo des technischen Fortschritts. Ein modernes Technikrecht müsse deshalb nicht nur nachträglich neu auftretende Rechtsfragen erfassen, Technikrechtler müssten vor allem in die Zukunft schauen, erst geplante Technik bewerten und die rechtsanwendenden Instanzen, die Politik, aber auch die Forscher und Hersteller beraten.

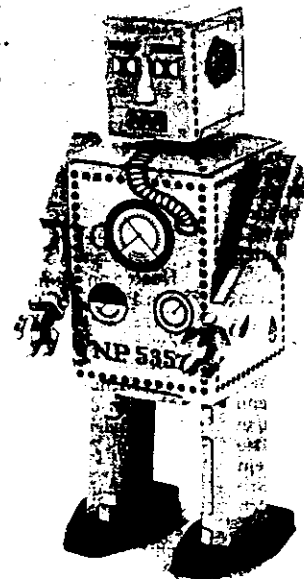
Unglücksfälle mit Robotern wird es nicht geben, prophezeite Jochen Hanisch (Audi AG, Ingolstadt). Nicht, weil nichts passieren wird, sondern weil die Menschen Unglück im Zusammenhang mit Robotern nicht akzeptieren werden. Schadensfälle werden immer Haftungsfälle sein. Und damit sind die Juristen im Boot, ob sie wollen oder nicht. Ist ein Roboter juristisch so etwas wie ein Mittäter, wie Hilgendorf überlegte? Oder eher ein Erfüllungsgehilfe? Oder brauchen wir eine ganz neue Kategorie, etwa die einer Elektronischen Person, wie Susanne Beck (Würzburg) vorschlug? Dieter Birnbacher (Düsseldorf) inspizierte lieber die Tierethik: Vielleicht werden wir mit fortschreitender Technik bei den Robotern eine ähnliche Diskussion sehen wie bei der Diskussion um Tierrechte. Jan C. Joerden (Frankfurt/Oder) verglich die Roboter der Zukunft mit Kindern: Es wäre denkbar, dass sie rechtswidrig handeln, nicht jedoch, dass sie schuldhaft handeln. Für das Erste reicht die bloße Entscheidung, für letzteres braucht es Einsicht in Recht und Unrecht. Statt den Roboter für eine Missetat mit einer fünfjährigen Feedbackschleife zu bestrafen, plädierte Joerden deshalb für eine Aufsichtspflicht: Es müsse stets je-

mand eingreifen können, falls der Roboter aus der Rolle fällt.

Roboter, so betonte hingegen Jochen Steil (Bielefeld), seien in erster Linie Maschinen, und das von ihnen ausgehende Risiko müsse wie das anderer Maschinen beurteilt werden. Die Sicherheitsarchitektur des Roboters müsse Fehler auf verschiedenen Ebenen tolerieren und einschränken, was passieren kann. Doch auch der Mensch ist gefordert: Eine Maschine kann nicht jede Bösartigkeit eines Nutzers abfangen, so Steil. Noch seien Produkthaftungsgesetz, Produktsicherheitsgesetz und Maschinenrichtlinie gute Werkzeuge, die an die aktuelle Situation angepasst werden können.

Für Bernd Müller von der Bosch GmbH (Stuttgart) gehen hingegen lernende Systeme, die autonome Entscheidungen treffen, und die Sicherheitsforderungen an marktfähige Produkte derzeit nicht zusammen. Denn die Risiken und Unsicherheiten beim Betrieb eines solchen Systems kann man nicht dem System allein zuschreiben, sondern nur diesem, seiner Umgebung und seiner Aufgabe insgesamt. Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz sei zwar für die Fortschritte der Robotik entscheidend, für ihre tatsächliche Realisierung aber die Kosten, die Sicherheit, die Robustheit und vor allem die Verlässlichkeit. Und das Vertrauen der Kunden, die mit statistischen Argumenten nicht viel anfangen können.

Eine vertrauensbildende Maßnahme ist ein passendes Haftungsrecht, so Jochen Hanisch. Er schlug vor, den Betreiber in den Mittelpunkt zu stellen und in zweiter Linie andere Beteiligte wie die Wartungsfirma, Hersteller und Zulieferer. Auf jeden Fall sollte ein Betreiber nicht stärken haften müssen, wenn sein Roboter Schäden anrichtet, als wenn er selbst gehandelt hätte. Zudem plädierte er für eine Art Black Box für Roboter, so dass zumindest im



Nachhinein ausgelesen werden kann, was in seinen Verschaltungen vorgegangen ist. Denn der Hersteller müsse im Zweifelsfalle auch die Möglichkeit haben, sich zu verteidigen. Sasha Ziemann (Frankfurt) erwartet für die nähere Zukunft erst einmal berufs-, branchen- und bereichsspezifische Regelungen, ähnlich wie beim Arztrecht.

Dies käme der Vielfalt der Roboter entgegen, denn es geht nicht nur um Dust-Bots, Spülmaschinen ausräumende Zimmerkellner oder niedliche Aibos. Es geht auch um den Operationssaal der Zukunft, in dem das Licht eigenständig der Hand des Operators folgt, oder um KIVA, ein vollautomatisiertes Bestell-, Lager- und Packsystem. Dazu kommt noch ein Kapitel mit einer ganz eigenen Dynamik: Militärroboter, von den Drohnen bis zu vollautomatischen Tötungsmaschinen wie Samsung SGR-A1.

Das Wort „Roboter“ ist Ausdruck einer Technostalgie, so Michael Nagenborg (Tübingen). Es legt nahe, dass ein Roboter ein System mit klaren Grenzen, ein Individuum ist und lockt den Menschen damit auf ganz falsche Fährten. Etwa in Sachen Datenschutz: Was man einem Roboter mitteilt, wissen bei entsprechender Vernetzung gleich alle. Die interessante Frage ist daher weniger, welche Daten der Roboter bekommt, sondern wie er sie verarbeitet, so Jessica Hee-

*Chinesischer Nachbau eines Spielzeug-Roboters* Foto TV-Yesterday

sen (Tübingen). Denn wer das nicht weiß, kann nicht wissen, welche Bedeutung die Daten für ein System haben. Oder in Sachen Überwachung am Arbeitsplatz:

Wenn der Roboter die Bewegung der Person filmt, der er ein Werkstück zum Schweißen hält, wird das Arbeitsmittel selbst zum Überwachungsgerät, erklärte Berthold Hausteiner (Würzburg).

Viele der auf der Tagung diskutierten Fragen betrafen Leistungen, zu denen die Roboter heute noch gar nicht in der Lage sind. Christian Becker-Ansano (Freiburg) zeigte sich erschreckt von der Art, wie die Phantasien der Robotiker und die Komplexität der bestehenden Systeme die Gesellschaft vor sich hertreiben: Bloß weil eine Maschine ein Gesicht hat, brauchen wir keine neuen Gesetze, so Becker-Ansano. In diesem Punkt waren sich die Teilnehmer einig: Technik muss als solche erkennbar bleiben. Menschenähnliches Aussehen oder simulierte Emotionen sind für Forschungszwecke spannende Instrumente, im Einsatz unter Menschen aber wecken sie Erwartungen, die die Roboter nicht erfüllen können. In der Interaktion mit Robotern geht es nicht um Anerkennungsverhältnisse, es geht um die Bedienung, wie Nagenborg erinnerte. Susanne Beck plädierte für ein Nummernschild, anhand dessen sich der Mensch, der einem Roboter begegnet, darüber informieren kann, wen er vor sich hat. Sicherer wäre ein Schild mit der Aufschrift: Vorsicht! Ich bin eine Maschine und könnte anders handeln, als Sie erwarten. MANUELA LENZEN

Brockhaus Enzyklopädie

**Lüge**, bewußt falsche Aussage, auf Täuschung angelegte Aussage; sie liegt auch dann vor, wenn Tatsachen mit Absicht verschwiegen oder entstellt wiedergegeben werden. Da → Wahrhaftigkeit eine der Grundlagen des menschl. Zusammenlebens und eine Forderung der Selbstachtung ist, stimmen alle Richtungen der Ethik in der Verwerfung der L. überein. Mögl. Beweggründe der L. sind: Angst und Feigheit aus Scheu vor der Verantwortung der Wahrheit, vor mutmaßl. Konsequenzen, die eine wahre Aussage für den Betreffenden oder andere hat; Geltungsbedürfnis (Prahlerei), Berechnung (Heuchelei, Verstellung), Bosheit (Verleumdung, Rachsucht). Nicht immer als verwerflich gelten die »konventionellen« L. (z. B. Gebrauch von Höflichkeitsformeln), ggf. die Not-L.; in eth. Hinsicht kontrovers diskutiert, jedoch vielfach praktiziert wird die L. aus Schonungsabsicht (etwa durch den Arzt). Das Problem der L. wurde bereits im

Rahmen der griech. Tugendlehre (ARISTOTELES), später u. a. in der christl. Ethik (AUGUSTINUS, THOMAS VON AQUINO) diskutiert. – In der *forens. Psychologie* spielt bei der Beurteilung der Glaubwürdigkeit von Zeugenaussagen u. a. die habituelle Bereitschaft zur L. eine Rolle. – In patholog. Form äußert sich die Neigung zur L. im Krankheitsbild der → Pseudologie.

**Rechtliches:** Während die Beteiligten eines gerichtl. Verfahrens (insbesondere Richter, Rechtsanwälte, Staatsanwälte, Zeugen, Parteien eines Zivilprozesses) der Wahrheitspflicht unterliegen, brauchen sich die Beschuldigten im Strafprozeß nicht zu belasten; sie können sanktionslos bewußt die Unwahrheit sagen. Außerhalb des Prozeßrechts ist die schriftl. Formulierung einer L. (**schriftliche L.**) i. d. R. keine strafbare Urkundenfälschung.

### Weisheitslehre der lebendigen Ethik

## Lüge

BLÄTTER DES GARTENS MORYAI ..... 1924

(Russisch, Englisch, Lettisch, Bulgarisch,

Deutsch, Italienisch, Holländisch)

266.

14. Juli

Man wird fragen: Wo sind denn eure Beweise?

Gibt es doch jetzt so viele falsche Propheten.

Antwortet: WIR urteilen nur nach Taten.

Ein falscher Prophet führt hin zur Lüge.

Die Lüge endet im Bösen, und so könnt ihr des Drachens Spur verfolgen.

Deshalb vermerken Wir nur Taten.

Der Lehrer kennt unsren Weg genau, darum ergeben wir uns Seinem Willen und hören nicht mehr auf die Stimme der Versuchung.

Urteilt nur nach Taten.

Ich habe gesprochen.

BLÄTTER DES GARTENS MORYA II ..... 1925

(Russisch, Englisch, Lettisch, Bulgarisch,  
Jiddisch, Deutsch, Italienisch, Holländisch)

5. Bei der Arbeit an sich selbst muß man der Lüge Schild verkaufen.

8. Man soll an die Offenbarungen des Lehrers denken; der Schild muß rein gehalten werden. Ihr werdet Meinen vollen Schutz erhalten. Ich werde alle Möglichkeiten bieten, doch haltet die Verbindung aufrecht. Inmitten der törichten Menge verhüllt des Geistes Feuer. Lest Mein Buch und seid durch des Elends Stimme nicht erschreckt, denn der Blinde sieht nicht, was euch enthüllet wird. Doch zu eurem Nutzen sage Ich, rufet öfters Meinen Namen. Glaub ih denn, daß

es Vergnügen bereitet, tote Länder zu schauen? Beobachtet den Niedergang der Welt der Lüge.  
Lüge, Lüge, Lüge geh' zugrunde!

343. Bei der Gründung von neuen Gemeinschaften muß man eine besonders lästige menschliche Eigenschaft ins Auge fassen, nämlich den Neid. Aus der Eifersucht erhebt sich allmählich die Natter des Neides, und im selben Nest befinden sich auch Heuchelei und Lüge. Die Natter ist klein an Wuchs, und ihre Geburt ist oft nicht zu bemerken. Deshalb muß man bei der Gründung einer Gemeinschaft die Verschiedenheit der Mitglieder berücksichtigen und darlegen, weshalb jedes von ihnen einmalig und nicht miteinander vergleichbar ist wie die Glieder eines Körpers. Die Zeit ist nahe, wo Meine Lehre die Gemeinschaften verschiedener Länder nicht so leicht erreichen wird.

Bis zur Herausgabe des dritten Buches soll man den Inhalt des zweiten nicht nur beherrschen, sondern auch im Leben anwenden. Ich weiß bereits, wie oberflächlich das erste Buch von vielen gelesen wurde. Manche machten es zu einem Traumbuch und benützten es zur Wahrsagerei. Für andere war es ein Beruhigungsmittel, aber nur für wenige ist es ein eindringlicher Aufruf, zur Evolution der Welt beizutragen.

Wer den Aufruf im ersten Buch verstanden hat, wird im zweiten die Hinweise für die gewünschte Arbeit finden. Die eintretenden Weltereignisse legen einem das Buch auf den Arbeitstisch. Da können Wir euch begegnen. Manchmal wird eine übermäßige Last leicht wie die Feder eines Flügels.

GEMEINSCHAFT ..... 1926  
(Russisch, Englisch, Lettisch, Deutsch,  
Italienisch)

178. Wir wollen an die in der Gemeinschaft völlig unzulässigen Eigenschaften erinnern: Unwissenheit, Angst, Lüge, Heuchelei, Eigennutz, widerrechtliche Aneignung, Trunksucht, Rauchen und Unzüchtigkeit. Jemand könnte sagen: „Wollt ihr Engel sammeln?“ Dann wollen Wir fragen: „Sind alle auf Erden Lügner oder Trunkenbolde? Wir kennen viele Mutige und Aufrichtige.“ Wieder wird man sagen: „Die Anforderungen sind zu hoch.“ Wir werden antworten: „Kann es sein, daß es bei euch nur Schandmäuler und Eigennützig gibt? All diese Anforderungen fürchtet nur der Spießbürger, der seinen Reichtum unter seiner Schwelle versteckt. Im Himalaja fanden Wir bereits vor langer Zeit Menschen, für welche die genannten



Bedingungen kein Schreckbild darstellten.“

Ich rate, die Mitglieder der Gemeinschaft zu beobachten. Wenn jemand alle Bedingungen nicht fassen kann, so möge er aller Möglichkeiten der Zusammenarbeit beraubt sein. Er möge sich benehmen wie ein Tier, bis er sich zum Menschentum hingezogen fühlt. Solange das Bewußtsein die Gemeinschaft nicht angenommen hat, scheint das Geringste unüberwindlich. Man kann jede Schwäche überwinden, wenn die Aufgabe der Zukunft klar ist. Fühlt euch mit der Zukunft verbunden, und die Angst der Gegenwart wird schwinden. Faßt das Gesagte nicht als eine gewichtige Redensart auf, sondern schleift eure steinernen Herzen ab, Maurer. Denn nach dem Herzen versteinert das Gehirn.

Kann man daran zweifeln, daß ihr eure Mängel besiegen wollt? Für den Anfang lügt nicht, fürchtet euch nicht und lernt jeden Tag. Es ist nicht notwendig, dies Mitgliedern der Gemeinschaft zu wiederholen, doch es kann auch Pseudomitglieder geben, und diese müssen, als wären sie mit Syphilis angesteckt, isoliert werden.

Ich wünschte, daß Meine Ratschläge die Schulen erreichten, Ich wünschte, daß Kinder sich der FREUNDE erinnerten, die sich der Gemeinschaft der Welt widmeten.

205. Wir brauchen keine wohlmeinenden Nikodemuse, die nachts kommen und am Tag im Synedrion schweigen. Jeder muß das ihm anvertraute Geheimnis hüten, doch er muß ein Wort über Uns bereit haben. Strenge Worte können die Gegner betäuben. Sagt, daß es seltsam ist, einen über etwas sprechen zu hören, was er nicht weiß. Wenn man gegen die verborgenen Schätze spricht, sagt, daß sogar das Meer voll ist von versiegelten Flaschen. Wenn man gegen die Gemeinschaft spricht, sagt – wer Christus, Buddha oder Moses verehrt, wird sich nicht erdreisten, gegen die Gemeinschaft des Guten zu sprechen. Das schlimmste ist, falsche Beschuldigungen vorzubringen, denn darin verbergen sich Lüge, Verleumdung, Verrat und Unwissenheit. Sagt: „Da der Lehrer existiert, warum soll man Seine weisen Ratschläge nicht befolgen? Ihr befolgt sie nicht, weil ihr nicht versteht, sie zu empfangen. Beeilt euch, nicht in Geschichte über die Mahatmas unterrichtet zu werden, sondern im Leben, und bis dahin behaltet eure Unwissenheit für euch.“

245. Anpassungsfähigkeit ist das beste Mittel für die Erhaltung der Kräfte. Oft wird gefragt, wie man diese

Eigenschaft entwickeln soll. Die Entwicklung der Anpassungsfähigkeit findet im Lebensstrom statt. Allen ist das Gefühl der Grenzen der Sphären bekannt. Wenn ihr aus einem Spielhaus auf die graue Straße tretet, dünkt es euch, als wäret ihr in eine niedrigere Sphäre gefallen. Wenn ihr nach feierlichen Festlichkeiten zu eurer täglichen mühsamen Arbeit zurückkehrt, seid ihr von der traurigen Alltäglichkeit betroffen. Wenn ihr, aus schrecklicher Kälte kommend, ein herrliches Gebäude betretet, scheint es die Krönung der Vollkommenheit zu sein. Eine träge Anpassungsfähigkeit erzeugt eine Reihe falscher Vorstellungen. Diese Lüge macht euch schüchtern und unbeholfen. Die Menschen kriechen vor dem Trugbild eines Effekts. Sie beengen ihre eigenen Begriffe vor dem Unerwarteten, doch alles muß in einer entgegengesetzten Art stattfinden. Gewöhnt euch streng daran, entgegengesetzte Empfindungen aufzunehmen und Unerwartetes zu erfassen. Alles ist erwartet, weil alles bewußt ist.

Die Lüge eines Trugbildes zwingt einen, bestimmte Ausdrücke zu fürchten. Ihr beginnt vor dem Wort „Geist“ Angst zu verspüren, obwohl ihr wißt, daß dies ein bestimmter Zustand der Materie ist. Furchtsam vermeidet ihr das Wort „Schöpfer“, obgleich ihr wißt, daß jede materielle Bildung ihren Schöpfer hat. Lüge und Angst sind armselige Ratgeber. Man kann viele Formen von Aberglauben anführen, die Erwachsene zu Kindern werden lassen. Wir bitten dringend, verwerft den ganzen Aberglauben und erkennt in allem die Wirklichkeit. Schade um jene, die auf einem Fuß hüpfen. Dieser Anblick erinnert an ein Märchen, in dem das Kindermädchen dem Kind, damit es nicht wegläuft, einredet, es sei ein Zeichen hoher Geburt, auf einem Bein zu hüpfen.

258. Wenden wir uns noch einmal dem Trugbild der Maja zu. Deutlich wird vor euch die augenscheinliche Nichtigkeit der Arbeit an der Menschheit erstehen. Wie augenscheinlich sind die Züge gegenwärtiger Erniedrigung! Wie offensichtlich sind Heuchelei und Lüge! Wie erstickend die Unwissenheit und tödliche Faulheit! Dieses Trugbild der Augenscheinlichkeit bewölkt den Horizont der Wirklichkeit. Doch wie der weiße Elefant des Maitreya schreitet die Wirklichkeit einher. Wenn Lüge und Eigendünkel scheinbar regieren, dann ist tatsächlich der große Wendepunkt in der Evolution gekommen. Der Flüsterer der Nacht verschwindet in die Dunkelheit.

Je stärker der Donner, um so mächtiger der Blitz. Alle wiederholen – das Neue Zeitalter kommt im

Sturm und Blitz. Für den Blitz bedarf es positiver und negativer Energien. Wenn Maja die negative Augenscheinlichkeit nicht darstellt, wie kann dann die Schwertklinge positiver Wirklichkeit aufflammen?

Wir sagen kurz, daß nie zuvor auf dem Planeten der Gedanke über Zusammenarbeit in dem Umfang erweckt wurde wie zur Zeit.

Ihr werdet alle Trugbilder wahrnehmen und die unbestreitbare Wirklichkeit der herannahenden Weltzusammenarbeit erkennen. Die Kraft des Zusammenwirkens muß groß sein. Der Glanz des Hammers des Blitzes muß blendend und der Donner betäubend sein. Jede Augenscheinlichkeit muß unbestreitbarer Wirklichkeit dienen.

Mögen eure Feinde ihr Bewußtsein mit dem Blitz der Wirklichkeit erleuchten. Wir wollen uns dem Trugbild der Maja nicht mehr zuwenden, noch davon träumen, aus ihren Scheinseen den Durst zu stillen. Die Manifestation der Evolution ist unveränderlich. Das Bewußtsein der Unveränderlichkeit wird euren Pfad erleuchten!

AGNI YOGA

1929

(Russisch, Englisch, Französisch, Lettisch, Polnisch, Bulgarisch, Spanisch)

132. Eigendünkel und Mißtrauen sind fürchterliche Krankheiten. Jener läßt Stumpfheit und Unwissenheit entstehen, aus diesem entspringen Lüge und Verrat. Man muß die Beweggründe der Mitarbeiter kühn erkennen. Der Schild beschützt jene, die mit aufrichtiger Erleuchtung die gewohnten Gleise der Finsteren zu decken.

Nicht der zufriedene Tor volkstümlicher Märchen, sondern ein Kämpfer, wachsam, mit vollem Unterscheidungsvermögen, ist das Bild der gegenwärtigen Zeit.

HIERARCHIE ..... 1931

(Russisch, Englisch, Lettisch, Spanisch, Französisch, Deutsch)

103. Streitgespräche sind der Teppich des Vaters der Lüge. Wer ihn betritt, sieht den Menschen nicht ohne Argwohn. Wissenschaftliche Streitgespräche gehen gewöhnlich auf dem gleichen Teppich vonstatten. Man kann nur staunen, wie sehr Menschen Behauptungen aufstellen, an die sie selbst nicht glauben. Die derzeitigen Kirchen sind das beste Beispiel dafür, wieso die höchste Erscheinung das Leben nicht verändert. Laßt uns daher das allumfassende Herz behüten.

129. Laßt uns Fragen an einen Schüler niederschrei-

ben: „Dienst du nicht der Finsternis? Bist du nicht ein Diener des Zweifels? Bist du nicht ein Verräter? Bist du nicht ein Lügner? Bist du nicht ein Wüstling? Bist du nicht ein Faulpelz? Bist du nicht reizbar? Hast du nicht eine Neigung zur Unbeständigkeit? Bist du nicht nachlässig? Kennst du Hingabe? Bist du arbeitswillig? Wirst du nicht das Licht fürchten?“ - so fragt die Schüler, wenn sie für das Noviziat vorbereitet werden.

332. Mögen die Menschen es sich zu eigen machen, aus ihrem Herzen die vielen kleinen Lügen zu verbannen und im Leben die Wahrheit zu befolgen. Nichts ist so zerstörerisch als eine bewußte schadenbringende Entstellung der Wirklichkeit. Sie stört den Rhythmus des Kosmos. Das unterirdische Feuer dominiert in seinem unregelmäßigen Rhythmus.

AUM ..... 1936  
(Russisch, Englisch, Spanisch, Deutsch)

65. Es ist besonders empörend, auf der einen Seite die höchste Hingabe an die Höhere Welt zu sehen und auf der anderen in vollem Maße den finsternen Satanismus. Auf diese Weise kann man in Beispielen aus dem Leben eine Ähnlichkeit mit Harmagedon finden. Es muß daran erinnert werden, daß die Kräfte des Lichts die Finsternis unablässig niederringen. Gebet wird auch ein Schlachtruf sein, wenn die Lüge im Namen des Höchsten besiegt wird. Indem wir die Lüge verbannen, dienen wir dem Licht.

66. Gereiztheit ziemt dem Gebet nicht. Die Lüge muß durch das Erheben des Feurigen Schwertes niedergeschlagen werden, jedoch nicht durch Reizbarkeit.

BRUDERSCHAFT ..... 1937  
(Russisch, Englisch, Deutsch)

409. Toleranz ist eine der Bedingungen der Beobachtungsfähigkeit. Wahre Beobachtungsgabe ist die Erkenntnisgrundlage. Ein unduldsamer Mensch kann sich von den Dingen keine richtige Vorstellung bilden. Sich selbst beraubend, verliert er den Scharfblick. Welche Erkenntnis kann durch Ichsucht, die die Wirklichkeit ablehnt, erlangt werden? Es gibt viele Beispiele, wo große Wahrheiten infolge Intoleranz der Entstellung anheimfielen. Man kann sagen, daß Intoleranz Unwissenheit ist, doch diese Erklärung ist zu mild. Intoleranz ist böse; es kann keine gute Intoleranz geben. Sie beinhaltet beständige Lüge, weil sie die Wahrheit verbirgt. Nur jene, denen es entschieden an Intelligenz mangelt, können Intoleranz leichthin für nicht unwürdig halten.

295. Urusvati weiß, in welchem weitem Maße die Grundlagen der ethischen Lehren aller Jahrhunderte identisch sind. Es

kann nicht anders sein, da das Gesetz einheitlich ist. Es mag Unterschiede der Lebensweisen im Detail und der Sprachen geben, doch die Grundlagen sind unzerstörbar. Ebenso muß man verstehen, daß Wir von wirklichen Grundlagen sprechen, nicht aber von vorgetäuschten. Ein Beispiel: Wir haben darauf hingewiesen, daß es Zeiten geben kann, die schlimmer als Krieg sind; der Zustand, vorgetäuschten Friedens ist eine solche Zeit. Man kann beobachten, welcher moralische Zerfall durch vorgetäuschte Begriffe herbeigeführt wird; massenhafte Lüge entsteht. Die Menschen meinen, die Lüge sei Lebensgrundlage, Evolution kann sich jedoch nicht auf dem Boden der Lüge vollziehen. Solche Lüge darf nicht mit Maja verwechselt werden. Die letztere drückt die Relativität von Vorstellungen aus, Vortäuschung aber ist eine Erscheinung von Entstellung.

Wenn die Menschen von Haß erfüllt, jedoch überzeugt sind, in Frieden zu leben, bleiben sie Lügner. Es ist nicht leicht, sich von solcher Lüge reinzuwaschen. Sie setzt sich auch in der Feinstofflichen Welt fort. Mögen die Menschen darüber nachdenken, ob sie das Recht besitzen, die feinstofflichen Welten zu verschmutzen. Doch der Mensch denkt nicht über seine Verantwortung vor dem Weltall nach. In den Schulen wird die Fortdauer der Lebenskette nicht gelehrt. Es gibt kein Schulfach, das dazu beitrüge, die Erhabenheit des menschlichen Lebens darzulegen. Es gibt keine Lehrer, die die Gefahren vorgetäuschter Begriffe aufzeigten. Alle Lehren jedoch bestätigen die Wirklichkeit des Friedens.

Es ist unfäßbar, daß die Menschen nicht zur Wirklichkeit streben. Sie lieben die Lüge, da sie die eiternden Geschwüre überdeckt. Die Menschen wollen nicht verstehen, daß die von ihnen selbst geschaffene Lüge auch bei ihnen verbleibt.

Wenn man über vorgetäuschte Begriffe spricht, darf man sie nicht nur irgendwelchen außerordentlichen Ereignissen zuschreiben. Man muß verstehen, daß die Menschen das ganze Leben über von kleinen und dennoch charakteristischen Vortäuschungen erfüllt sind. Wieviel vorgetäuschte Tapferkeit, wieviel vorgetäuschte Hingabe, wie wirklich und wahrhaftig sein. Sehr fein ist die Grenze zwischen wahrhaftig und vorgetäuscht. Allein aus der Entfernung ist man in der Lage zu sehen, wo der Funke verlief, der beides voneinander trennt. So muß daran erinnert werden, daß allein das Wahrhaftige auch entsprechende Folgen zeitigt.

Der Denker wies darauf hin, daß die Schüler sich in der Furchtlosigkeit erproben müßten. Wenn der Lehrer bemerkte, daß ein Schüler sich vor irgend etwas fürchtete,

konfrontierte Er ihn unverzüglich mit dem gefürchteten Objekt. Die gleiche Übung wurde auch in den Schulen Spartas angewandt. Um sich des Erfolges zu vergewissern, beobachtete man den Augenausdruck. So verfolgen auch Wir die wahren Bewegungen des Geistes. Wir freuen Uns, wenn Wir wahre Tapferkeit sehen können.

Die von den Vogelscheuchen des irdischen Lebens verursachten Einschüchterungen beweisen nur die allgemein mangelnde Vorbereitung auf die Feinstoffliche Welt, so daß die furchterregenden Grimassen auch dort zu sehen sind. Der Tapfere jedoch bemerkt sie nicht, allein Angst erzeugt Gespenster.

So lehrten die Pythagoräer.

942. Urusvati duldet die Lüge nicht. Nur ein sehr kleiner Teil der Menschheit kämpft gegen die Lüge. Die einen wider setzen sich ihr aufgrund ihres ethischen Bewußtseins, die anderen verstehen bereits den kosmischen Schaden der Lüge. In der Tat, wenn Gedanke und Wort im Raume leben und auf Entfernungen hin, die nicht zu ermessen sind, ihre Schwingungen ausbreiten, wie sehr vergiften da die unzähligen Lügen den Planeten!

Auch die Überirdische Welt leidet unter den menschlichen Lügen. Doch auch die Lügner selbst werden ihren giftigen Sendungen wiederbegegnen. Sie werden verstehen, wie unheilbar sie den Raum verseucht haben.

Man muß in den Schulen über den kosmischen Schaden der Lüge sprechen. Doch es werden sich dem Bewußtsein nicht allein ethische Unterweisungen tief einprägen, auch der wissenschaftliche Hinweis auf den nicht wiedergutzumachenden Schaden wird das Denken der jungen Menschen verändern.

Der Denker gab ein Geleitwort zum Abschied: „Grüßt die feurigen Kämpfer gegen die Lüge!“

943. Urusvati strebt in ihrer Suche nach der Wahrheit nach einfachsten Lösungen. Die Harmonie liegt in der Einfachheit. Komplizierte Aufschichtungen ergeben keine Harmonie. Der Planet wird jedoch von harmonischen Verbindungen ernährt. Wenn die Menschheit von einer Zusammenarbeit mit der Überirdischen Welt weit entfernt ist, dürft ihr nicht erstaunt sein, daß es nötig ist, täglich von lebendigen Verbindungen zur Feinstofflichen Welt zu sprechen.

Es ist unmöglich, die Erde von der Vergiftung zu befreien, wenn keine räumliche Harmonie gefunden wird. So läßt sich Harmonie nicht als etwas Abstraktes herbeirufen, sondern nur in Form des irdischen Aufbaues.