

Er bringt Robotern das Sehen bei

Bastian Leibe, Professor für Informatik an der RWTH, ist einer der „digitalen Köpfe“ 2014 in Deutschland. Er will den Menschen Assistenten an die Seite stellen. Die Forschung macht große Fortschritte.

VON THORSTEN KARBACH

Aachen. Karl hat zwei große Kuller-
augen und einen mächtigen
Schnauzbar. Er hat alles im Blick,
auch wenn seine Augen nicht viel
mehr als zwei Plastikkugeln sind –
die ganz keck zwinkern können.
Die Kameras und Sensoren auf
dem Kopf leiten Karl über die Flure
des Hochschulbaus, in dem Infor-
matiker der RWTH ihre Büros be-
zogen haben. Er sieht, wenn Bas-
tian Leibe in seinem Büro sitzt,
und an den Algorithmen forscht,
die die Informatiker auf diesem
Flur bewegen. Karl braucht sie.

Karl ist ein Roboter.
Bastian Leibe ist Professor für In-
formatik an der RWTH Aachen. Er
baut keine Roboter, das machen
andere. Aber er ist derjenige, der
Robotern das Sehen beibringt. Spezi-
ell Serviceroboter, also solche,
die Menschen als Assistenten dien-
en.

Sehen! Roboter wie Karl sollen
unterscheiden können, ob vor ihm
ein Tisch, ein Stuhl oder Doktoran-
den stehen – zumindest Men-
schen. Leibe kann Robotern keine
menschlichen Augen einbauen,
aber es lassen sich Kameras instal-
lieren, deren Bilder sich so auswer-
ten lassen, dass die Roboter das Ge-
sehene auch verstehen. „Compu-
ter Vision“ nennt sich seine Diszi-
plin, früher wurde es mal „Bildver-
stehen“ genannt. Mittels Algorith-
men (also Rechenformeln) sollen
die Bilder (also Daten) von einem
Computer erkannt und direkt in-
terpretiert werden. Leibe ist einer
der führenden Forscher auf diesem
Terrain – deswegen wurde er von
„Die digitale Gesellschaft“ im Rah-
men des Wissenschaftsjahres zu
Deutschlands „digitalen Köpfen“
gezählt. Davon gibt es nur 39.

Der digitale Kopf hat braune
Haare und ist 39 Jahre alt. Wer wie
Bastian Leibe 1975 geboren wurde,
hat Computer als Commodore 64
oder 128 kennengelernt. Leibe hat
sich zuerst für die Technik und
dann für die Spiele begeistert las-
sen. Er hat als Schüler program-
mieren gelernt, eignete sich Pro-
grammiersprachen so selbstver-
ständlich an wie Englisch oder
Französisch. Er wollte seinen C128
verstehen.

Es war eine Zeit, in der Roboter
vor allem eines waren: Science-Fic-
tion. Als George Lucas 1977 „Krieg
der Sterne“ (Star Wars) ins Kino
brachte, gewann alle Welt ein Bild,
wie Roboter in der Zu-
kunft an unserer Seite
stehen würden. Dies-
es Bild wurde Jahr-
zehnte von Comics
und Fernsehen ge-
prägt. Vom golde-
nen C3PO und
den knuffigen
weil knubbeli-
gen R2D2, die sozu-
sagen als Servicerob-
oter an der Seite von
Luke Skywalker und
Han Solo so manches
Abenteuer erlebten.
Und ganz so falsch ist
dieses Bild nicht,
wenn Karl nun bei
den Aachener Infor-
matikern unterwegs
ist. Allein: Karl ist
Wirklichkeit. Karl ist
Gegenwart. Keine Sci-
ence-Fiction. Karl ist
ein Serviceroboter aus
einem EU-Projekt, das
„STRANDS“ heißt. Bei



Ein Serviceroboter lernt sehen: Schnurrbartträger Karl kann sich ganz autonom bewegen oder wie im Bild von Bastian Leibe gesteuert werden. Foto: Andreas Steindl

diesem Projekt soll ein Roboter
entwickelt werden, der in einem
Seniorenheim zunächst einmal be-
obachtet, um die täglichen Ablä-
ufe (verstehen) zu lernen. Dafür
hat er Kameras, Leibe und seine
Mitarbeiter sorgen mit ihren Algori-
thmen dafür, dass er die Bilder in-
terpretiert – sie bringen ihm das
Sehen bei. Der Roboter soll erken-
nen, wenn diese Abläufe durchein-
ander geraten und in solchen Fäl-
len dem Pflegepersonal assistieren.
Es mag unglaublich klingen. Aber
Bastian Leibe sagt: „Die Technik ist
in den letzten 15
Jahren immens
fortgeschrit-
ten.“

Wie weit die
Technik ist,
zeigt ein ande-
res Beispiel, das
eine ganze Bran-
che im Moment in
Bewegung versetzt: das
selbstfahrende Auto.
Auch hier müssen Ka-
meras und Sensoren
die Umgebung er-
kennen und in
Echtzeit das Fahr-
verhalten an den
Straßenverkehr
mit all den ande-
ren Teilnehmern
– Auto- und Rad-
fahrer, auch
Fußgängern –
angepasst wer-
den. Und das zu-
verlässig und sicher.
Fahrassis-
tenzsysteme
sind ein An-
fang und der
ist bereits ge-
macht. „Autos
reichen sehr
stark an Roboter he-
ran. Hier werden An-
wendungen durch die
Hintertür Teil unseres
täglichen Lebens und
wir nehmen den Ro-
boter gar nicht
wahr“, erläutert
Leibe. So ein selbst-
fahrendes Auto ist also
im Prinzip ein Roboter –
und wir sitzen drin.
„Wenn ich im Stau stehe,
könnte ich mir schon et-
was Besseres vorstellen, als
die ganze Zeit das Lenkrad
in der Hand zu halten, um
immer nur ein paar Meter
vorzufahren“, sagt Leibe.
Roboter sind in un-
serem Alltag viel

verbreiteter, als angenommen
werden kann. Die Frage ist: Würden
wir einen Roboter überhaupt er-
kennen? Sind selbstfahrende
Staubsauger und intelligente
Küchenmaschinen nicht auch Robo-
ter. Ja, das sind sie. Bastian Leibe
hat zuhause einen Rasenmäher,
der seine Umgebung erfassen kann
und dann ganz systematisch den
Rasen mäht. Auch das ist ein Ser-
viceroboter, der den Alltag erleich-
tert. R2D2 für den eigenen Garten.
Und dann erst in der Industrie!
Eine neue Statistik der Internation-
al Federation of Robotics sagt aus,
dass in Deutschland in der Indus-
trie auf 10 000 Arbeiter 273 Roboter
kommen. Mehr noch als in den
USA (141) oder China (23), aber
weniger als in Südkorea (396) und
Japan (332). Die programmierten
Kollegen sind auf dem Vormarsch.

Noch gibt es Grenzen

Natürlich hat die Technik dabei
noch Grenzen. Bastian Leibe arbei-
tet an dieser Grenze, wenn er Com-
putern das Sehen beibringt. „Dy-
namische Umgebungen erfordern
Vorhersagen, um sich entspre-
chend zu verhalten“, erläutert er
eine wichtige Herausforderung.
„Wir müssen die Bild- und Video-
daten nutzbar machen“, sagt
Leibe. Für das menschliche Hirn ist
es ganz normal, visuelle Reize zu
verarbeiten. Computer brauchen
dafür Algorithmen. Und zwar ganz
schön viele. Ein Baum darf am
Ende nicht für ein Auto gehalten
werden. „Für uns ist Sehen lernen
das A und O“, sagt Leibe.

Sein Informatikstudium ging
bereits zu Ende, da hat er Compu-
ter Vision für sich entdeckt. Er ging
von Stuttgart ans Georgia Tech in
die USA, um seinen Master zu
machen. Dort hat er gesehen, dass das
Thema voller spannender
Forschungsfelder steckt.
Er promovierte an der
ETH in Zürich, arbei-
tete in Darmstadt
und dann wieder an
der Eidgenössischen Techni-
schen Hochschule, 2008
erhielt ihn dann der Ruf
an die RWTH
Aachen. Es
war zunächst
eine Junior-
Professur, seit
2011 ist das
„Junior“ ge-
strichen.
Heute sagt er:

„Computer Vision ist für mich ein
Glücksgriff.“

Es gibt ein anderes EU-Projekt,
in dem in Aachen Algorithmen für
einen Servierroboter entwickelt
werden, der eines Tages Passagiere
an einem Flughafen von einem
Gate zum nächste geleiten soll.
Diesem Roboter darf niemand
verloren gehen, und gleichzeitig muss
er mit einer Art Höflichkeit agie-
ren, die Menschen auch von einer
Maschine erwarten können. Sci-
ence-Fiction? Nein, Realität. Neben
Forschungspartnern aus ganz
Europa sind der Amsterdamer
Flughafen Schiphol und die nieder-
ländische Fluglinie KLM Partner
des Projektes „SPENCER“. Bas-
tian Leibe will auch diesen Service-
roboter sehend machen. Das Bild
vom goldenen C3PO, der das un-
orthodoxe Duo Luke Skywalker
und Han Solo durchs Weltall be-
gleitet, kommt zwangsläufig in
den Kopf.

Leibe betont: „Wir arbeiten da-
ran, so etwas möglich zu machen.
Das Raumschiff müssen andere
bauen.“

Für Bastian Leibe geht es immer
um zwei Ziele: Die Roboter, denen
er das Sehen schenkt, sollen dem
Menschen helfen, oder dort zum
Einsatz kommen, wo es für den
Menschen gefährlich wird – wie in
den Katakomben unter Rom. Auch
hier ist die RWTH-Informatik Teil
eines großen EU-Projektes mit
vielen Partnern (ROVINA). In diesem
Fall soll ein Roboter die Katakomben
unter der ewigen Stadt erforschen,
indem er sie ganz autonom
oder ferngesteuert abläuft und do-
kumentiert. Für Archäologen wäre
das viel zu gefährlich.

Einsturzgefährdet

Weite Strecken sind ein-
sturzgefährdet, anderswo ist so viel Ra-
don-Gas in der Luft, dass die
Arbeit für Menschen ge-
sundheitsgefährdend
wäre. Gleichzeitig ist die
Erforschung der Kata-
komben wichtig, das
lehren die Erfahrun-
gen beim U-Bahn-
Ausbau. Da wartet
manche Überras-
chung im Unter-
grund, die so ein Ro-
boter in Zukunft
vorab erkennen kann –
wenn er richtig sieht.
Dieses Ziel hat Bas-
tian Leibe ständig vor
Augen. An Karl kann er
die Fortschritte sehen.
In einem speziellen
Fall, sind diese aber
noch nicht zu erken-
nen: Kaffee kochen, das
kann Serviceroboter Karl
noch nicht.

Sie haben unser Bild von Robotern maßgeblich geprägt: C3PO (links) und R2D2 aus der „Krieg der Sterne“-Kinosaga sind so etwas wie Serviceroboter. Fotos: dpa

Fielmann Weihnachts- feiern Sie



Leuchtstarke
LED-Tasche
aus Alumi-
nium mit
blenden-
schützenden LEDs.
Haus und Au-
ßenleuchte im
3 Jahre Gar-
antie.

Im Taschenformat:
Fernglas Typ 10x25*
(Vergrößerung 10-fach), gummi-
armiert, mit praktischer Tragetasche
3 Jahre Garantie.

€ 5,90



LED-Stand-
aus hochwer-
tigen
2-fache Vergr-
ößerung
Leuchtmittel.
3 Jahre Gar-
antie.

Funk-Wetterstation*
4 Funktionen in einem: Uhr,
Wecker, Innen- und Außen-
temperaturmessung. Kabellos.
3 Jahre Garantie.

€ 11,50



Profi-Ultras-
für gründliche
Reinigung von
Brillen, Schmuck-
gegenständen, A-
kustikinstrumenten
volumen und
3 Jahre Gar-
antie.

*Solange der Vorrat reicht.

Angaben zu den jeweiligen Fielmann-Geschäften
unter www.fielmann.com oder erhalten Sie unter der

RWTH ist zwei Mal vertreten

Unter den 39 „digi-
talen Köpfen“ ist die
RWTH Aachen gleich
zwei Mal vertreten.
Neben dem Infor-
matiker Bastian Leibe ist
auch Sabina Jeschke
in den Kreis aufge-
nommen worden. Sie
ist seit Juni 2009 Di-
rektorin des Insti-
tutscluster IMA/ZLW
& IfU der RWTH an
der Fakultät für Ma-
schinenwesen. Ihre For-
schungsschwerpunkte
sind unter anderem
komplexe IT-Systeme,
Robotik und Automa-
tisierung, Verkehr
und Mobilität.