

ÉCOLE POLYTECHNIQUE – ÉCOLES NORMALES SUPÉRIEURES  
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES

CONCOURS D'ADMISSION 2017

FILIÈRES MP, PC et PSI

ÉPREUVE ÉCRITE DE LANGUE VIVANTE – (XEULCR)

**ALLEMAND**

Durée totale de l'épreuve écrite de langue vivante (A+B) : **4 heures**

*Documents autorisés : aucun*

\*\*\*

**PREMIÈRE PARTIE (A)**  
**SYNTHÈSE DE DOCUMENTS**

Contenu du dossier : trois articles et un document iconographique pour chaque langue. Les documents sont numérotés 1, 2, 3 et 4.

Sans paraphraser les documents proposés dans le dossier, le candidat réalisera une synthèse de celui-ci, en mettant clairement en valeur ses principaux enseignements et enjeux dans le contexte de l'aire géographique de la langue choisie, et en prenant soin de n'ajouter aucun commentaire personnel à sa composition.

La synthèse proposée devra comprendre entre 600 et 675 mots et sera rédigée intégralement dans la langue choisie. Elle sera en outre obligatoirement précédée d'un titre proposé par le candidat.

\*\*\*

**SECONDE PARTIE (B)**  
**TEXTE D'OPINION**

En réagissant aux arguments exprimés dans cet éditorial (document numéroté 5), le candidat rédigera lui-même dans la langue choisie un texte d'opinion d'une longueur de 500 à 600 mots.

\*\*\*

## A - Document 1

### Humanoide Roboter lernen zu improvisieren

*Stuttgarter Zeitung*, 17. Februar 2015

*Eigentlich tun Roboter nur, was man ihnen sagt. Ludovic Righetti vom Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme in Tübingen entwickelt jedoch Maschinen, die sich in unbekanntem Terrain zurechtfinden. Dafür erhält er ein Stipendium über 1,5 Millionen Euro.*

Manchmal ärgert Ludovic Righetti Roboter – im Dienste der Wissenschaft versteht sich. Er gibt ihnen hinterrücks einen Schubs, wackelt an der Bodenplatte, auf der sie stehen, oder verschiebt den Gegenstand, den der Roboter vom Tisch greifen soll. Und dann freut sich der 33-jährige Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für intelligente Systeme in Tübingen, wenn sein Gegenüber die Aufgabe trotzdem meistert. Denn das ist seine Forschung : Er will Roboter dazu befähigen, sich autonom zu bewegen. Dafür hat er jüngst eines der begehrten Start-Stipendien des Europäischen Forschungsrates (ERC) bekommen. Die Förderung in Höhe von 1,5 Millionen Euro erlaubt ihm, eine eigene Arbeitsgruppe aufzubauen, die im Juni starten soll.

Righetis Vision sind Roboter, die sich in jeder Situation weitgehend alleine zurechtfinden und damit den Menschen eine echte Hilfe sein können. Das ist beispielsweise in Katastrophenszenarien denkbar, die naturgemäß nicht vorhersehbar sind. Deshalb können Menschen Robotern für solche Einsätze wenig mit auf den Weg geben. Bislang müssen die Maschinen aber recht genau programmiert sein, sie müssen in der Regel wissen, welches Gelände sie vorfinden oder wo in einem Raum Möbel stehen. Nach einer Katastrophe ist aber häufig vieles zerstört, was vorher noch vorhanden war. Fukushima habe gezeigt, dass die Technik bei Weitem nicht auf so etwas vorbereitet ist, sagt Righetti. Aber gerade wenn es um Radioaktivität oder auch um tödliche Infektionskrankheiten wie Ebola geht, wäre es manchmal gut, wenn sich Maschinen anstatt Menschen im gefährlichen Umfeld bewegten.

Wie gefragt seine Arbeit ist, erfuhr der Informatiker bereits nach seiner Doktorarbeit in Lausanne, die vom europäischen Robotik-Forschungsnetzwerk mit dem Preis der besten Dissertation des Jahrgangs im Fachgebiet Robotik gewürdigt wurde. Danach forschte er an der University of Southern California in der Arbeitsgruppe seines Mentors Stefan Schall, Professor für Informatik, Neurowissenschaften und Biomedizinische Technik. Als dieser 2011 als einer der Direktoren ans Max-Planck-Institut (MPI) nach Tübingen wechselte, folgte Righetti ihm.

«Die Bedingungen für meine Forschung sind toll hier», sagt er. Einige Roboter seien extra für das Institut hergestellt worden. Beispielsweise Athena, ein Neuzugang, dessen Bewegungen hydraulisch gesteuert werden, was noch eine Seltenheit in der Robotik ist. Im Bestand des MPI findet sich auch Athenas Bruder Hermes und Apollo, ein elektrisch betriebener Roboter. Allein die Kalibrierung von Athena dauert Tage, schließlich sollen sich die Prototypen möglichst exakt bewegen. Im Anschluss geht es darum, ihnen Lernfähigkeit beizubringen, das «Gehirn» zu

gestalten, wie Righetti sagt. Die Humanoiden müssen beispielsweise lernen, in Bildern, die sie mit einer Kamera aufzeichnen, Objekte zu erkennen. «Die nächste Schwierigkeit ist zu entscheiden, was sie damit tun sollen», sagt Righetti, «und das dann umzusetzen.» Prozesse, die uns Menschen so einfach vorkommen, sind sehr kompliziert. Der junge Forscher ist durch seine Arbeit mit Maschinen auch ein genauer Menschenbeobachter geworden : sie sind sein Vorbild. «Leider verstehen wir noch zu wenig vom Menschen, um ihn in der Software nachzubilden.»

Righetis Arbeitsgruppe gehört zu den führenden Teams weltweit, wenn es um die Entwicklung autonomer Roboter geht. Die Forschung steht noch am Anfang : «Wir haben hier einen der besten humanoiden Roboter der Welt, aber allein ihn dazu zu bringen, dass er sich frei bewegen kann, ist wahnsinnig schwierig.» Den Begriff «künstliche Intelligenz» kann er deshalb nicht leiden. «Maschinen sind ziemlich dumm, sie entscheiden nichts, sie tun nur, was ihr Programmierer sagt», sagt Righetti. «Wir wissen nicht einmal, ob es je menschliche Intelligenz in Robotern geben wird.» Und allen, die Ängste vor intelligenten Maschinen beschwören, die eines Tages die Menschen beherrschen, versichert er : «Selbst wenn das möglich sein sollte, wird es in vielen hundert Jahren nicht geschehen.» Righetti freut sich eher über die kleinen Schritte. Einer seiner «Schützlinge», ein humanoider Roboter in Kalifornien, hat gerade die Schubs-Prüfung bestanden. Righetti zeigt einen Film, wie ein Mitarbeiter den Roboter von allen Seiten einmal anstößt. Der Roboter rechnet in Millisekundenschnelle, wie er die Bewegung ausgleichen muss, und bleibt stehen. «Gestern hat er seinen ersten Schritt gemacht», sagt Righetti stolz wie ein Vater bei den ersten Schritten seines Kindes. Diese ersten Schritte sind ein großer Schritt für Righetis Forschung.

## A - Document 2

### Affettos Welt : Japan und die Robotik

*Deutsche Welle*, 1.12.2015

*Pflege-Roboter statt Krankenpfleger ? Für viele Deutsche eine Horrorvision. In Japan teilweise schon Alltag. Forscher beider Länder wollen Ängste abbauen - und fragen, wie ein Roboter sein muss, um akzeptiert zu werden.*

Affetto ist kein Mensch. Er ist ein humanoider Roboter, ausgestattet mit künstlicher Intelligenz und einer täuschend echt wirkenden Mimik. Entwickelt wurde er in Japan an der Universität von Osaka. Sein geistiger Vater ist Minoru Asada, einer der weltweit führenden Robotikforscher. Mit Hilfe von Robotern neue Erkenntnisse über die kognitive Entwicklung des Menschen zu sammeln – das ist seit Jahrzehnten das zentrale Thema des Wissenschaftlers. « Roboter sind unsere Freunde. Habt keine Angst vor ihnen. Lasst sie uns benutzen und durch sie lernen », wünscht er sich.

Ein Appell, mit dem Professor Asada in seinem Heimatland auf vergleichsweise offene Ohren stößt. Im technikbegeisterten Japan spielt der Einsatz von Robotern traditionell eine große Rolle. Und die wird künftig noch weiter wachsen. Vor allem im Service- und im Pflegebereich werden Roboter vermehrt eingesetzt. Aus einem ganz einfachen Grund : Die japanische Bevölkerung vergreist rapide. Und es ist absehbar, dass in der Zukunft mehr und mehr Pflegepersonal fehlen wird. Um diese Lücke zu schließen, setzt man auf die Hilfe der modernen Technik.

Schon jetzt sind Roboter in manchen japanischen Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen im Einsatz, etwa um Medikamente auszufahren. Sie « betreuen » Senioren, beispielsweise indem sie mit ihnen singen oder sie auf andere Art und Weise zu Aktivitäten anregen. Ein Bett, das sich in eine Art Rollstuhl verwandeln lässt, gehört ebenfalls zu den Errungenschaften der japanischen Robotik, die alten Menschen mehr Selbstbestimmung ermöglichen sollen.

« Roboter können und sollen keine Menschen ersetzen », sagt Minoru Asada. « Aber sie können uns unterstützen. Sie können Arbeiten übernehmen, die für Menschen körperlich auf Dauer sehr anstrengend sind. Und in einer überalternden Gesellschaft wie unserer werden sie auch wirklich gebraucht. » Asadas Augen leuchten, wenn er über seine Roboter spricht. Wenn er sich vorstellt, wie sie ältere Menschen im ländlichen Japan betreuen und ihnen per Bildschirm die Kommunikation mit weit entfernt lebenden Kindern oder Enkeln ermöglichen. Oder auch die mit dem nächsten Arzt.

Doch um Menschen helfen zu können, müssen die Roboter von diesen Menschen akzeptiert werden. Anders als Roboter lassen sich Menschen nicht einfach programmieren, lassen sich ihre Ängste nicht per Fernsteuerung ausschalten. « Vor sieben Jahren hatten wir einen humanoiden

Roboter entwickelt, der grau war », berichtet Asada. Und diese Farbe war offenbar ein Problem. « Die Menschen fühlten sich zunächst unwohl mit ihm. Erst als es dann zu einer Interaktion kam, fanden sie ihn plötzlich süß. Der direkte Kontakt kann helfen, Ängste zu reduzieren. »

Solche Ängste sind beispielsweise in Deutschland weit verbreitet und auch tief verwurzelt. Besonders, wenn es um menschenähnliche Roboter geht, die sogenannten Humanoiden. Warum das so ist und was man tun kann, um daran etwas zu ändern, darüber forscht Friederike Eyssel. Sie ist Psychologin und Professorin am Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) der Universität Bielefeld. Soziale Robotik und die psychologischen Aspekte in der Interaktion zwischen Mensch und Maschine zählen zu ihren Spezialgebieten.

Mit Hilfe von Nutzerbefragungen und experimentellen Untersuchungen versucht Friederike Eyssel zu ergründen, inwieweit sich Faktoren wie Mimik, Gestik oder Blickverhalten eines Roboters auf das menschliche Gegenüber auswirken und wie ein Roboter gestaltet sein muss, damit die Kommunikation mit ihm möglichst natürlich abläuft und den Beteiligten leicht fällt. « Uns interessiert, unter welchen Umständen es passieren kann, dass man einem Roboter, also einem nicht-lebendigen Ding, kognitive Fähigkeiten, menschliche Emotionen und Persönlichkeitseigenschaften zuschreibt, die er so eigentlich gar nicht haben kann. »

Die Bielefelder Forscher entwickelten deshalb den Roboterkopf « Flobi », einen 30 Zentimeter großen cartoonartigen Charakter mit rundem Gesicht und ebenso runden Augen. Dann wurden den Nutzern Bilder mit den unterschiedlichen Frisuren gezeigt und gefragt, wie sie sie empfinden und beschreiben würden. Das Ergebnis : « Der langhaarige Roboterkopf wurde mit Eigenschaften verbunden, die als typisch weiblich gelten – zum Beispiel warmherzig, sozial, zugewandt, für die Pflege geeignet. » Dem kurzhaarigen Flobi dagegen wurden ganz andere Kompetenzen zugesprochen. « Er wirkte auf die Nutzer maskulin, so als könnte er für die Sicherheit im Haus sorgen und Reparaturarbeiten erledigen. » Noch scheint ein Szenario, in dem Menschen ganz natürlich mit Robotern umgehen, in Deutschland undenkbar. Bei vielen ist einfach eine Barriere im Kopf, meint Friederike Eyssel. Aber wenn sich herausstelle, dass Roboter eine sinnvolle und entlastende Funktion haben, eine Funktion, die zum Beispiel im Alter zu einem autonomen Leben führen kann, dann könnte das die Berührungängste abbauen, glaubt sie.

« Viele Arbeitsgruppen in Deutschland und international arbeiten daran, Roboter zu entwickeln, die wirklich als soziale Interaktionspartner akzeptiert sind und auch auf ganz individuelle Bedürfnisse eingehen können. » Friederike Eyssel ist noch jung, Mitte 30. Der Gedanke an einen Pflegeroboter im Alter ist abstrakt. Aber, so sagt sie, vorstellbar ist das für sie. « Wenn ich mich zwischen einem immer freundlichen Roboter und einer vielleicht gestressten und überarbeiteten Fachkraft entscheiden müsste – dann würde ich wahrscheinlich lieber den Roboter nehmen. »

## A - Document 3

### Machen Roboter bessere Menschen aus uns ?

ZDF, 06.12.2015

*Cynthia Breazeal hat schon als Kind beim «Star Wars»-Schauen davon geträumt, einmal ihren eigenen Roboter zu bauen. Jetzt ist sie 48 Jahre alt und bringt demnächst einen der ersten «social robots» auf den Markt. Wie weit darf künstliche Intelligenz gehen? Ein Interview mit Amerikas Roboter-Pionierin, die sich damit beschäftigt, Roboter zu entwickeln, die Menschen als Menschen verstehen und behandeln.*

#### **Ein persönlicher Roboter - warum sollte ich den brauchen? Was kann der?**

Jibo ist ein Familienroboter, der vieles sein kann: Ein persönlicher Assistent, der dich an Termine erinnert und dir beim Lieferservice das Essen bestellt. Ein Kameramann auf Abruf, der an deinem Lächeln erkennt, wenn du für ein Foto posierst. Ein Spielkamerad für deine Kinder, der ihnen die Gute-Nacht-Geschichte vorliest. Und ein Unterhalter für die Alten, die einsam sind. Zudem ist Jibo als offene Plattform konstruiert, das heißt, Entwickler weltweit können ihm neue Fähigkeiten anprogrammieren, so dass der Roboter mit der Zeit immer besser wird.

#### **Was unterscheidet Jibo zum Beispiel von der Sprachsteuerung in Amazons Alexa?**

Wir sehen in Alexa in der Tat unseren größten Wettbewerber und doch ist Jibo viel komplexer. Alexas Service funktioniert eben nur über die Spracherkennung, während unser Roboter Sehkraft hat, menschliche Bewegungen verarbeiten kann und eine echte Persönlichkeit hat. Jibo wird eine sehr viel menschlichere Erfahrung sein als ein reiner Info-Agent wie Alexa. Jibo wird als der «weltweit erste soziale Roboter» beworben und soll Mitte 2016 in den USA auf den Markt kommen, zum Preis von ca. 800 Dollar. Das Crowdfunding-Video zu Jibo haben fast zehn Millionen Menschen auf Youtube gesehen. Der Mini-Roboter (28 cm groß, knapp 3 kg leicht) verbindet sich mit dem Wifi und lernt, alle Familienmitglieder an Gesicht und Stimme zu erkennen. So kann er beispielsweise Nachrichten von einer Person an die andere überbringen. Jibo hat zwei Kameras eingebaut, die menschliche Bewegungen verfolgen können und verfügt über 360-Grad-Geräuscherkennung, Berührungssensoren und einen Touch-Screen, auf dem er Grafiken, Fotos und Videos zeigen kann. Schon bald soll der Roboter auch auf japanisch und chinesisch kommunizieren können. Einen Liefertermin für eine deutsche Version gibt es noch nicht.

#### **Warum gibt es eine so große Sehnsucht nach menschlichen, nach sozialen Robotern?**

Wir Menschen haben eine langjährige Faszination für Roboter, einfach eine bestimmte Affinität zu dieser Art von Technologie; denken Sie an all die Science Fiction-Filme. Zudem sind viele Leute frustriert darüber, dass ihr Leben von Flachbildschirmen dominiert wird, die sie ständig vor der Nase haben und die schuld daran sind, dass ihre Umgebung - oft die Familie, die Kinder - völlig ausgeblendet wird. Ich habe Jibo erfunden, weil ich überzeugt bin, dass wir gerade zuhause eine neue Technologie brauchen, die es dir erlaubt, digital zu interagieren, während du den Geschirrspüler einräumst oder deinen Kindern Frühstück machst. Ich glaube, danach gibt es einen großen Hunger. Menschen wollen in ihrem realen Leben präsent bleiben und trotzdem die Vorteile der digitalen Welt nutzen. Und genau das bieten humanoide Roboter.

**Künstliche Intelligenz ist unaufhaltbar auf dem Vormarsch. Die ersten warnen davor. Wo sehen Sie die Grenzen ?**

Jede fortgeschrittene, zukunftsweisende Technologie hat zwei Seiten : Gewaltige Vorteile und Risiken. Auch bei der Entwicklung der künstlichen Intelligenz wird es Wissenschaftler und Entwickler geben, die den Menschen damit dienen wollen, und andere, die sie nutzen, um Menschen damit zu schaden. Es gibt diese Theorie der Singularity (Singularität), die besagt, dass der Moment kommen wird, wo die künstliche Intelligenz größer sein wird als die menschliche. Ich halte das für sehr spekulativ. Natürlich wird diese Technologie immer leistungsfähiger werden, aber man kann heute noch nicht abschätzen, welcher Natur diese künstliche Intelligenz einmal sein wird : Wird es eher eine sehr fokussierte, zweckgebundene bleiben oder wird es doch irgendwann auch eine allgemeine künstliche Intelligenz geben ? Was könnten die Motivation oder die wirtschaftlichen Gründe sein, eine solche generelle Intelligenz zu erschaffen, wie sollte ein Business Case dafür aussehen ? Das kann ich mir im Moment nicht vorstellen.

**Es gibt diese Angst, dass wir alle von Robotern ersetzt werden. Können Sie uns diese Angst nehmen ?**

Ich bin ganz klar der Meinung, dass Technologie keine menschlichen Beziehungen ersetzen darf. Nehmen Sie das Beispiel der familiären Altenpflege : Nicht der Roboter soll in Zukunft die Oma pflegen. Aber er kann vielleicht die Familienpflege etwas entlasten, indem er die Oma zwei Stunden unterhält, damit die Tochter mal ein bisschen Zeit für sich hat. Im Notfall schlägt der Roboter Alarm auf dem Smartphone der Tochter. Und er zeigt der Oma Fotos und Videos von den Enkeln. Der Roboter soll die Familie zusammenbringen, nicht ersetzen.

**Sie haben selbst drei Kinder - acht, zehn und elf Jahre alt. Bauen die auch schon an ihrem ersten Roboter ?**

Ja, es gibt inzwischen ganz wunderbare Roboter-Bausätze für Kinder, mit denen experimentieren sie. Ich kann nur empfehlen, früh anzufangen, wir werden viele Roboter-Spezialisten brauchen in der Zukunft.

A - Document 4



© DPA

Ein Roboter von Toyota spielt Geige.

## B - Éditorial

### Was passiert, wenn uns künstliche Intelligenz entgleitet ?

Joseph Urschitz, *Die Presse*, 14.10.2016

Autonom agierende Maschinen werden uns schon bald einen nicht geringen Teil der Arbeit abnehmen. Und zwar sehr bald : Die ersten selbstfahrenden Lastwagen und Schiffe beispielsweise sind ja schon in freier Wildbahn unterwegs, wenn auch nur testhalber. Montagehallen leeren sich zusehends, Bürosoftware übernimmt einen immer größeren Teil der Routinearbeiten. Das kann, wenn man nicht rechtzeitig Arbeit neu definiert und die Steuer- und Sozialsysteme entsprechend umbaut, durchaus in Massenelementen enden.

Aber auch in einer vergleichsweise paradiesischen Gesellschaft, in der niedere Formen künstlicher Intelligenz die Arbeit übernehmen und die Menschen, sozusagen als Herren der Roboterschöpfung, deren Früchte genießen. Das wäre die angenehme Seite dessen, was wir Digitalisierung, Robotisierung, Industrie 4.0 und so weiter nennen. Und darüber macht sich auch schon eine Reihe von Menschen ernsthafte Gedanken. Welche Abzweigung diese Stufe der Digitalisierung nimmt, werden wir alle schon bald erleben. Die Richtungsentscheidung treffen wirtschaftliche und politische Eliten.

Möglicherweise zum letzten Mal. Denn die nächste Stufe der Digitalisierung beinhaltet sehr wahrscheinlich eine Form künstlicher Intelligenz, die nahe an die des Menschen herankommt. Das heißt, Maschinen programmieren und produzieren dann selbsttätig Maschinen, interagieren selbstständig mit anderen Maschinen und treffen autonome Entscheidungen, ohne dass ein Mensch eingreifen muss. Und nein : Das ist nicht Science-Fiction. Selbstlernende Programme gibt es schon, und die Speichertechnologie, an der die Entstehung echter künstlicher Intelligenz hängt, macht atemberaubende Fortschritte.

An diesem Punkt taucht die existenzentscheidende Frage auf : Was passiert, wenn uns diese künstliche Intelligenz entgleitet ? Wenn Maschinen Menschen nicht mehr brauchen und keine Möglichkeit mehr besteht, sozusagen den Stecker zu ziehen ? Wenn sich selbst sehr schnell weiterentwickelnde Maschinen plötzlich intelligenter als Menschen und damit auch außerhalb der Kontrolle von Menschen sind ?

Nein, auch das ist nicht Science-Fiction. Die brilliantesten Köpfe dieses Globus machen sich darüber Gedanken. Stellvertretend für alle der Ausnahmewissenschaftler Stephen Hawking : « Künstliche Intelligenz kann die großartigste Errungenschaft der Menschheit werden. Bedauerlicherweise kann sie auch die letzte sein », fürchtet er. Tesla-Gründer Elon Musk hält künstliche Intelligenz gar für bedrohlicher als Atomwaffen. Die beiden gehören zu einer Gruppe von 1000 Vordenkern, die eine Petition zur Kontrolle der Entwicklung in diesem Bereich unterzeichnet haben.

Eine, die sich vor allem gegen die Entwicklung von intelligenten Waffen richtet. Denn die militärische Forschung ist in diesem Bereich wie so oft am weitesten. Drohnen, die ihre eigene Software entwerfen und Ziele autonom definieren und bekämpfen, sind dort keine ferne Zukunftsspinnerei mehr. Die Vorstellung, dass sich solche Systeme autonom gegen ihre «Herren» richten, zeigt das Bedrohungspotenzial für die Menschheit als Ganzes recht krass.

Der Geist ist (ebenso wie im Fall der Kernspaltung) längst aus der Flasche – und lässt sich nicht mehr zurückzwingen. Es wird also, wie bei der Atombombe bisher erfolgreich praktiziert, darauf ankommen, die Kontrolle über ein potenziell existenzbedrohendes System zu behalten und Grenzen für Entwicklung und Anwendung zu setzen. Das ist eine politische Mammutaufgabe für die nächsten Jahrzehnte, die für die Menschheit mindestens ebenso entscheidend wie die (bisher erfolgreiche) internationale Ächtung des Einsatzes von Atomwaffen sein wird. Beunruhigend, dass das politische Bewusstsein dafür noch zu fehlen scheint.