



Blick in die Fabrikhalle von morgen:
Am Siemens-Standort Amberg
Foto Domenic Dreissen

Es ging einfach los – mit einem Computer und etwas Know-how. Nichts sei geplant gewesen, nichts organisiert, sagt Johannes Zenglein. Er habe eine KI-App angeklickt, drei, vier Stichworte eingegeben, Enter gedrückt und gewartet. Keine Minute später poppte das Ergebnis auf. Ein langer Text. Er las ihn durch. „Es war genau das, was ich wollte.“ Wort für Wort und Zeile für Zeile war er wie von selbst auf dem Bildschirm erschienen. Die unsichtbare Hand der Künstlichen Intelligenz (KI).

Zenglein ist nicht nur Unternehmer, er ist auch Chef eines großen Vereins. Auf einem Treffen der Mitglieder hatte er eine Rede halten sollen und eine Viertelstunde vor seinem Auftritt noch keinen Text zur Hand. „Ein Freund rief mit zu dieser App. Ich war begeistert, und bin es immer noch.“ Diese Begeisterung hat er auch in sein Unternehmen getragen. Zenglein ließ das System auf den Computern der Marketingabteilung seiner Firma laufen. Zego, ein Textilveredler aus Franken, 60 Mitarbeiter, mittelständisch, solide. „Wir nutzen alle Features der KI“, sagt er. Es gebe Arbeiten, für die habe man bislang zwei Tage gebraucht, „nun machen wir sie in zehn Minuten“. Newsletter verfassen, Kundeninfos schreiben und Blogbeiträge notieren. „Natürlich haben wir uns auch andere Anbieter angesehen. Aber wir blieben bei Neleai.“ Das System sei gut, sicher und schnell. „Es ist sicherlich hilfreich, dass man hier in Deutsch durchgeführt wird“, sagt Zenglein. Das KI-System stammt aus dem Hause von Gal Digital.

Das Start-up sitzt bei Frankfurt. Gründer ist Daniel Gal – und der hat ein Ziel: Er will KI in den Mittelstand bringen. Hunderttausende Firmen, ein riesiger Markt. Als das US-Unternehmen Open AI vor anderthalb Jahren seine ChatGPT-KI von der Leine ließ, wurde ein wahrer Boom entfacht. Hunderte Millionen neuer Nutzer; an den Börsen gehen die Kurse der KI-Anbieter durch die Decke; Analysten überflogen sich mit Prognosen. Bei Gal auf man sich jeden Freitag, um den Einfluss der KI auf die Arbeitswelt zu erörtern. Das Ergebnis: Neleai.

Eine Plattform für KI-Systeme, die mit eigenen Schutzfiltern und Netzwerkrechnern arbeitet, einfache Bedienung, sichere Daten. Die Server studien in Europa und erfüllen alle gesetzlichen „Anforderungen“, kann ich bestätigen“, sagt Zego-Chef Zenglein. Gal sagt, die KI werde nicht einen Menschen ersetzen: „Ein Nichtjurist wird mit ihr nicht zum Juristen. Aber ein Jurist wird zum Superjuristen.“

KI wird wie die Dampfmaschine zu ihrer Zeit vieles auf den Kopf stellen: Kapital und Arbeit, Wirtschaft und Gesellschaft. Gingen Forscher in Oxford 2014 noch davon aus, dass KI ein „Jobkiller“ sein werde, sprechen sie heute von einem „Jobcreator“. Hatten Unternehmer wie Elon Musk und Forscher wie Stephen Hawking 2015 noch vor einer KI-Katastrophe in die Terminator gewarnt, hieß es auf dem jüngsten Weltwirtschaftsforum in Davos, KI ziehe in den nächsten Jahren in so gut wie allen Branchen ein.

Berufe werden sich ändern und Tätigkeiten wandeln. Die ersten Anzeichen sind: smarte Taktstrassen und Roboterarbeit in den Fabriken, Schreib- und Sprachassistenten in den Büros. Bundesarbeitsminister Hubertus Heil (CDU) geht davon aus, dass in zehn Jahren viele Arbeitsplätze im Land mit Systemen der Künstlichen Intelligenz ausgestattet sein werden. Darauf müsse sich Deutschland einstellen. Das Land solle sich fit machen. Dieses Fitnessprogramm für die Wirtschaft wird in Stuttgart erarbeitet.

Universitätsgelände, Nobelstraße, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Moderne Gebäude, viel Stahl, viel Glas. Hinter einer der Türen haben Forscher die Arbeitswelt von morgen im Blick. „Seit Jahren beschäftigen wir uns damit, wie KI die Art und Weise, wie wir arbeiten verändern wird“, sagt Doris Janssen vom hauseigenen Competence Center Human-Computer Interaction. Seit zwanzig Jahren forscht sie am Thema „Mensch & Technik“. Fraunhofer hat für den Hausgebrauch einen eigenen KI-Chatbot im Betrieb.

Janssen steht mit zwei Kollegen in einem Raum, den sie das „KI-Studio“ nennen. Ein runder Tisch in der Mitte, großen Bildschirme an den Wänden, daneben hohe weiße Schultafeln, Anwendungsmodelle für KI. Sie zeigen mehr als ein halbes Dutzend Arbeitsplätze: eine virtuelle Schreinerei, ein auf die Größe einer Puppenstube verkleinertes Pflegeheim, eine verklebte Werkbank mit Schraubstock, Bildschirm und Sensoren. „Wir bilden Arbeitsprozesse ab – so, wie sie heute sind, und so, wie sie morgen sein werden.“

Mit ihren Kollegen analysiert Janssen ganze Branchen und den Einfluss, den neue Techniken auf sie haben. Sie schreibt Stu-

dien, macht Entwürfe und erstellt Leitfähren für den Umgang mit KI-Systemen. Große Themen. Von der theoretischen Einführung bis zur praktischen Anwendung decke das Studio alles ab. Kurse für Anfänger und Lehrgänge für Profis. Man habe nicht die Lenker und Leiter eines Betriebes im Blick, sondern die Macher und Mitarbeiter. Die dort arbeiten, wo neuartige KI-Systeme die größten Wirkungen haben werden.

„Wir zeigen nicht nur, was die Systeme heute schon können, wir zeigen auch, was sie bald können werden“, sagt Janssen. Oft müsse man erst mal nach der richtigen Frage suchen, um sich bis zu einer passenden Antwort vorzutasten. Dafür gibt es die KI-Studios mit viel Technik und Workshops, mit praktischen Beispielen und plastischen Darstellungen. Wo wird eine KI im Unternehmen als Nächstes eingesetzt? Was heißt das für die Mitarbeiter? Welche Qualifikation werden sie brauchen? Wer bildet aus, wer bildet weiter?

Gerade erst waren Betriebsräte einer großen Bank im Haus. Ein tagesfüllender Kurs. Es gab einen ersten Überblick darüber, wie KI die Arbeit eines Bankangestellten verändern wird. In einem zweiten Schritt suchte man heute schon potentielle Lösungen für Probleme, die sich morgen erst zeigen. „Man muss sich rechtzeitig mit KI befassen, um fit zu werden, wenn es richtig ernst wird“, sagt Janssen. Noch sei

viele Spielerei. „Diese Technik ist mitten unter uns, und man sollte besser auf alles vorbereitet sein – und genau das machen wir hier“, sagt sie. Draußen vor der Tür haben die Fraunhofer-Forscher einen kleinen laubfrosh-grünen VW-Bus abgestellt. Ein rollendes KI-Studio. Ein Infobus, mit dem man auf Anfrage bis ans Werkstor der Kunden rollen kann. Mobilität ist alles. Janssen zieht die Heckklappe hoch. Auf zwei Teleskop-schienen führt sie die Technik aus dem Wagen. Eine Kiste so groß wie ein Kühl-schrank. Darin stecken Computer und Bildschirme. Mit ihrem mobilen KI-Studio fahren die Forscher im April bis auf die Hannover Messe, die größte Industrie-schau der Welt.

Uwe Cantner sitzt in seinem Büro in Jena. Er ist Professor für Volkswirtschaftslehre an der Friedrich-Schiller-Universität. Seine Spezialgebiete sind Mikroökonomie, Industrie- und Innovationsökonomik. Er hat ein grundlegendes Werk zum technischen Fortschritt geschrieben und ist Mitautor eines der Standardwerke zur Effizienzanalyse. Er verfasst nicht nur Aufsätze und Bücher; er tritt auch in sogenannten TED-Talks auf, die auf YouTube zu sehen sind. Darin spricht er oft und gern über „kreative Zerstörung“.

Cantner steht der Expertenkommission Forschung und Innovation der Bundesregierung vor, der EFI. „KI“, sagt er, „ist eine Schlüsseltechnologie.“ Daher hat er sich mit seinen sechs Kollegen in der EFI-Kommission die Innovationskraft von KI-Systemen genauer angesehen und dann Alarm geschlagen. Deutschland und Europa müssten deutlich besser werden, wollen sie den Anschluss an die USA und China nicht verlieren, sagt er. Und zwar schnell. Dafür seien drei Weichen zu stellen.

Erstens brauche es mehr Rechenkapazitäten in Form von Computern und Daten-zentren, sagt Cantner. Zweitens brauche es mehr digitale Daten, um die KI-Modelle zu füttern und zu trainieren. Und drittens müsse man die Kompetenzen und Fachkräfte hier im Land halten, die man im Bereich der Künstlichen Intelligenz habe. „Wenn man sich Silicon Valley zu den großen KI-Anbietern geht, stellt man schnell fest, dass etwas übertrieben ist, fast jeder Dritte Deutsch ist. Da fragt man sich schon: Warum ist das so?“

Cantner schiebt die Antwort gleich hinterher: „Die Ausbildung in Deutschland ist nach wie vor super. Aber die KI auch in den Alltag und ins richtige Leben zu bringen ist bei uns, wie in so vielen anderen Bereichen auch, unterentwickelt. Da haben uns die Amerikaner und auch die Chinesen einiges voraus. Und daher gehen

viele junge Spezialisten gern in die USA.“ Das müsse sich ändern. Und was genau? „Wir brauchen KI-Innovations-Ökosysteme, wo sich viele kleine Player zusammentun und eine enorme Power entwickeln.“

Solche Netzwerke werden in Deutschland gerade geknüpft: in Berlin und Hamburg, in Darmstadt und Nürnberg, am Start-up-Cluster an der Technischen Universität in München (TUM), im Innovationspark für Künstliche Intelligenz in Heilbronn (IPA) und im Innovation Park in Heidelberg. Allein in der alten Universitätsstadt am Neckar sitzen bereits mehr als 150 junge Unternehmen. Firmen wie Paretos und Rabbit AI, Flexora, Inspekto und Aleph Alpha.

Géraldine Metter, Personalchefin von Ameria, sagt, der Mangel an Fachkräften im KI-Bereich sei gewaltig. Es geht um Ingenieure für Maschine und Deep Learning, neuartige Kamera- und Bildverarbeitungs-systeme. Darstellungen digitaler Daten. Berufsbilder wie aus der Zukunft. „Nur brauchen wir die Leute nicht erst morgen, sondern jetzt“, sagt sie bei einem Gespräch in der Heidelberg-Zentrale von Ameria.

Gerade hat die Firma den ersten KI-Laptop der Welt vorgestellt. Eine Maschine mit intuitiver Bedienung und einem Ho-logramm-Bildschirm. Sie hat keine Maus

und keine Tastatur, aber Kameras und ein Datenverarbeitungssystem vom Feinsten. Computer-Hardware made in Germany. Bis Ende des Jahres sollen die ersten Hundert Testgeräte an Kunden ausgeliefert sein. Ein Feldversuch. Für das kommende Jahr knüpfte man bereits eine Lieferkette. Dann werde man sehen, wie es läuft.

Am anderen Ende von Heidelberg sitzt das Start-up Aleph Alpha. Der Chef ist Jo-nas Andrusis. Er gilt in Europas KI-Szene derzeit als so etwas wie ein Star. Seine Firma ist keine fünf Jahre alt, hat aber schon Konzerne wie Bosch, die Lidl-Gruppe oder SAP als Investoren. Und: Sie baut KI-Systeme, die es in sich haben. Sie arbeitet an Sprachmodellen, die anhand weniger Stichworte neue Inhalte erstellen. Keine Blackbox wie bei den Amerikanern, ein transparentes System.

Die Heidelberger haben ein eigenes Rechenzentrum, eigene Sprach- und Grund-lagenmodelle sowie eigene Anwendungen. Aleph Alpha hat sich auf Programme und Dienste für öffentliche Verwaltungen und die Industrie spezialisiert. Ein texter-generierender Assistent aus der Maschine. Die Bundesregierung ist interessiert, die Stuttgarter Landesregierung will damit erste Kabinettsvorlagen schreiben lassen, die Stadt Heidelberg setzt das System schon in ersten Tagesgeschäften ein. KI für den Bürger.

Andrusis ist Anfang vierzig und hat schon einiges gesehen. Seine erste Firma hatte er zum Preis eines Kleinwagens verkauft. Für die zweite erhielt er wohl wesentlich mehr. Pallas Ludens hatte Maschinen das Sehen beigebracht – eine coole Technik. Das fand der IT-Riese Apple auch. Er kaufte das deutsche Start-up. Andrusis wurde Manager in der kalifornischen Apple-Zentrale. Im Januar sagte er in einem Telefonat, die Überraschung war groß. „In meinem Apple-Team kam fast jeder Fünfte aus Deutschland.“

Deutschland habe Weltklasseuniversitäten. „Ich finde es aber frustrierend, wenn wir daraus selbst schlechter Kapital schlagen können“, so Andrusis. Er hängte den Job im Silicon Valley an den Nagel, floh nach Deutschland, suchte sich hier einen Partner, gründete Aleph Alpha, ließ ein eigenes Datenzentrum bauen, stellte 70 Spezialisten ein und baute sein eigenes Sprachmodell. Die Basis war gelegt. Die Firma brachte erste Produkte heraus und will nun expandieren – nach Amerika.

Andrusis will nicht vor den Amerikanern kapitulieren. Gekämpft werde derzeit vor allem um kluge Köpfe. Solche, die Maschinen trainieren oder Trainingsprogramme entwerfen, die den Unterschied zwischen einem Data Warehouse und einem Data Lake kennen. Kluge Köpfe, die Daten modellieren können, höhere Algebra beherrschen, relationale Datenbanken kennen und künstliche Sprachen wie SQL verstehen.

Boris Scharinger hat KI-Techniken und Arbeitsmärkte gleichermaßen im Blick. Er ist Innovationsmanager bei Siemens Digital Industries, beschäftigt sich mit Märkten und Industrien, mit Forschung und Entwicklung. Er macht eine Art von Tech- und Partner-Scouting. KI steht auf seiner Agenda ganz weit oben. „Allein um die Aufgaben rund um den Klimaschutz zu stemmen, brauchen wir diese neuen Techniken“, sagt er. „Was die KI angeht, da mach ich mir um Jobs gar keine Sorgen. Denn die wird massenhaft geben.“

KI werde die Menschen nicht verdrängen. Das könne sie gar nicht, meint er und fügt das große Aber gleich an: „Menschen, die mit KI umgehen können, werden wohl Menschen ersetzen, die nicht mit KI umgehen können.“ Scharinger hat ein Beispiel. Da gebe es dieses Siemens-Werk im oberpfälzischen Amberg. So groß wie drei Fußballplätze, ein Vierteljahrhundert alt, tausend Maschinen und rund tausend Mitarbeiter, ein hochautomatisierter Betrieb. „Auf derselben Fläche haben wir mit derselben Anzahl an Beschäftigten in den vergangenen 25 Jahren den Output mehr als verzwanzigfacht“, sagt Scharinger. Im Jahr werden 6 Milliarden Bauteile verbaut und laufen 17 Millionen Produkte vom Band, alle anderthalb Sekunden eins. An mehr als einem Dutzend Montagelinien produziert man Steuerungen, die beim Kunden in die Maschinen kommen. Das geht nur dank moderner Technik: Edge- und Cloudcomputing, Laser- und Barcode, digitale Zelllinge und erste KI-Systeme.

KI-Systeme seien zwar weiter auf dem Vormarsch, sagt Scharinger. Aber sie stünden auch noch am Anfang. Selbst die neuesten Modelle seien zu wacklig, als dass sie sich in der Produktion auf breiter Front einsetzen ließen. Dabei geht es vor allem um unscharfe Ergebnisse und Daten-Halluzination. Vielen Unternehmen falle es nach wie vor schwer, künstliche-Intelligenz-Systeme im industriellen Einsatz richtig zu skalieren. Um diese Technologien weiter nach vorn zu bringen, sagt er, brauche es vor allem zwei Dinge: Rechen technik und Know-how.