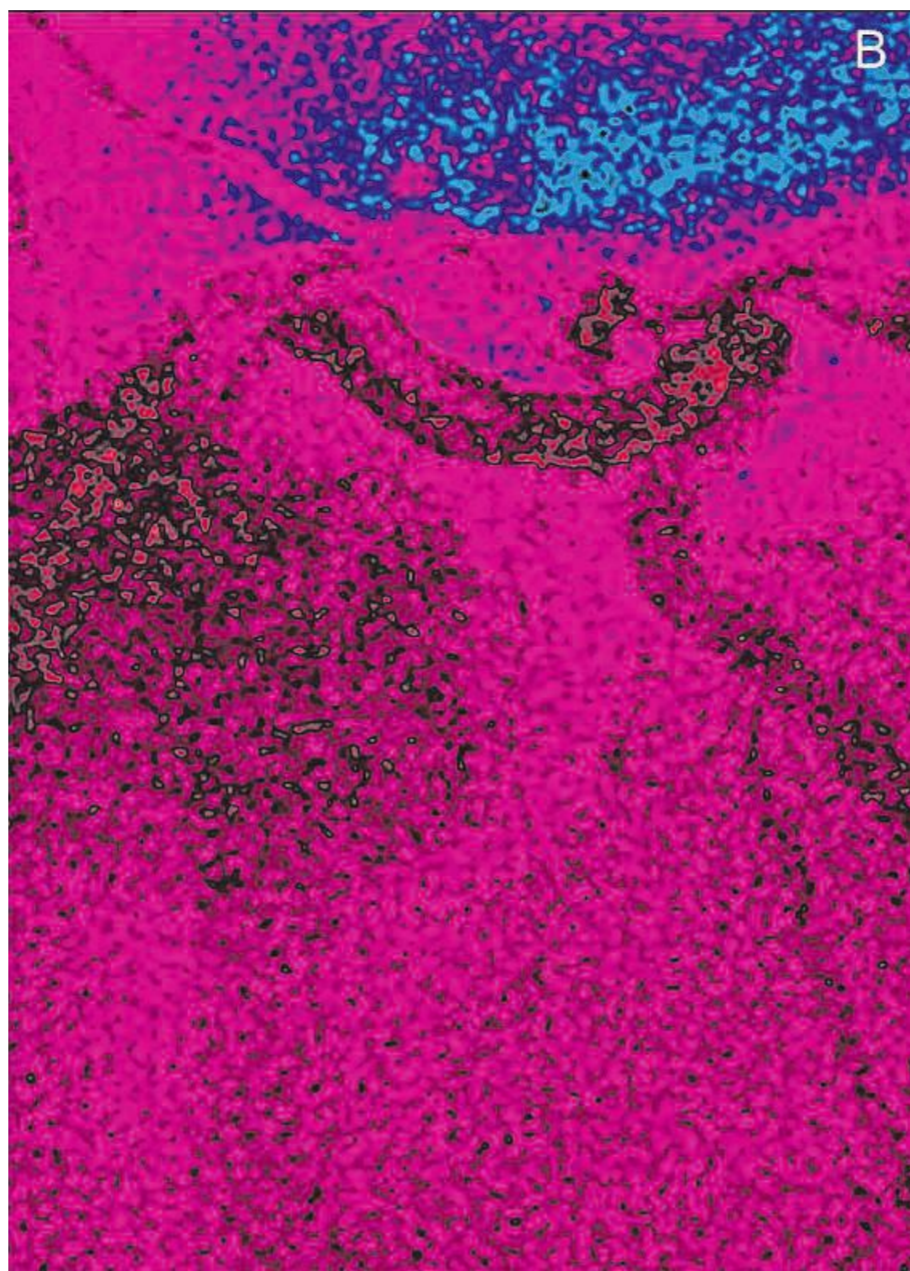


Die Versuchung ist groß: Verengte Herzkranzgefäße werden vor dem Einsetzen eines Stents über die Blutbahn mit dem Katheter aufgeblasen.

Foto Picture Alliance



Übergriffe mit dem Katheter

Die Herzgefäße der Deutschen werden trotz ernüchternder Belege und Mahnungen in den Leitlinien weiter viel zu oft malträtiert.

Von Nicola von Lutterotti

Eingriffe mit dem Herzkatheter haben in Deutschland Hochkonjunktur. In welcher Größenordnung sie sich bewegen, offenbart ein Blick in den jüngsten Herzbericht. Dort wird ersichtlich, dass im Jahr 2017 hierzulande rund 881 000 Untersuchungen und fast 380 000 Therapien mit dem Herzkatheter vorgenommen wurden. Dies entspricht einem Anteil von mehr als einem Prozent der Bevölkerung. In keinem anderen Land drängen Kardiologen derart häufig in die Herzkranzarterien, die Koronarien, ihrer Patienten ein.

Ziel solcher Eingriffe ist es – oder besser: sollte es sein –, kritische Engpässe aufzuspüren und zu behandeln. Ausgeführt über das Gefäßsystem, wird die Engstelle mit einem auf der Katheterspitze befindlichen Ballon aufgedehnt und meist mit einem kleinen Röhrchen, einem Stent, gestützt. Was die Ursache der Engpässe angeht, sind solche Stenosen das Werk der Atherosklerose: einer Anreicherung von Fett und Kalk in der Arterienwand, die von etlichen Faktoren angefaht wird. Zu den wichtigsten Brandbeschleunigern zählen, neben einem fortgeschrittenen Alter, ein ungesunder Lebensstil, hoher Blutdruck und zu viel Fett und Zucker im Blut. Je stärker die fettreichen Ablagerungen, desto eher leidet die betroffene Person bei Anstrengung unter Brustenge, einer Angina Pectoris, und umso größer ist zugleich ihr Risiko für einen Infarkt. Hierzu kommt es, wenn ein atherosklerotisches Geschwür aufplatzt und sein fettreicher Inhalt beim Kontakt mit dem Blut eine Thrombose verursacht.

Die inflationäre Verwendung des Herzkatheters an deutschen Kliniken stößt seit Jahren auf Kritik, und das teilweise selbst in den eigenen Reihen. Bisher hat sich an dieser Praxis gleichwohl wenig geändert. Zwar sind die diagnostischen Eingriffe, die Koronarangiographien, seit dem Jahr 2015 um 3,4 Prozent zurückgegangen. Zugleich aber haben die therapeutischen Interventionen – die perkutanen koronaren Interventionen, kurz PCI – aber um 3,6 Prozent zugenommen. Die Zahl der Behandlungsplätze ist sogar um 6,5 Prozent gestiegen, und zwar von 944 auf 1005. Während in deutschen Katheterlaboren somit nach wie vor Hochbetrieb herrscht, ist man in anderen Ländern sehr viel zurückhaltender. Denn wie sich gezeigt hat, kann die Aufweitung von koronaren Stenosen weder das Fortschreiten der Atherosklerose aufhalten noch die Sterblichkeit der Patienten vermindern.

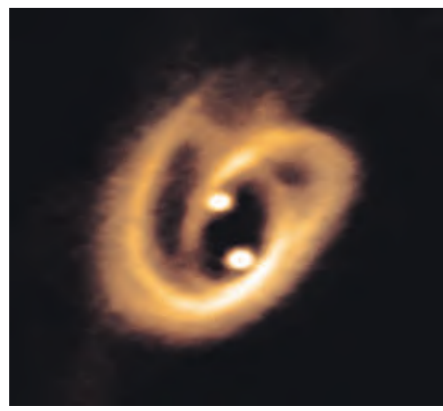
Es gibt eine Ausnahme: Beim akuten Herzinfarkt hat sich die Technik als ein Segen erwiesen. Wird die verstopfte Ader innerhalb weniger Stunden geöffnet, was mit dem Katheter sehr viel besser gelingt als mit gerinnselösenden Medikamenten, erleiden die Betroffenen nur geringe Einbußen. Seit das Verfahren flächendeckend eingeführt wurde, hat die Sterblich-

keit von Infarktpatienten dramatisch abgenommen.

Viel weniger nutzbringend, ja teilweise sogar schädlich sind Eingriffe mit dem Katheter, wenn die atherosklerotischen Plaques stabil sind, also keine unmittelbare Infarktgefahr besteht. „Bei Patienten mit stabiler koronarer Herzkrankheit wird der Herzkatheter viel zu häufig verwendet“, sagt Hans-Reiner Figulla, emeritierter Direktor der Kardiologie am Universitätsklinikum Jena. Dass Ärzte hier oft über das Ziel – die Linderung der Angina Pectoris – hinausschießen, legen etliche Beobachtungen nahe. So sollten sie vor dem Griff zum Katheter zunächst abklären lassen, ob der Herzmuskel überhaupt kritische Stenosen aufweist und wie sinnvoll ein Eingriff daher ist. Wegweisend sind dabei oft Untersuchungen mit der Computertomographie und anderen Verfahren. Solche Tests werden allerdings nur bei knapp der Hälfte der Betroffenen verordnet. Darauf verweisen Ärzte um die Kardiologinnen Monique Tröbs und Luise Gaede von der Universität Nürnberg-Erlangen im „Deutschen Ärzteblatt“ (Bd. 116, S. 205). Befindet sich der Katheter aber erst in den Kranzarterien, ist die Versuchung, diesen auch therapeutisch zu nutzen, erfahrungsgemäß groß.

Wissen in Kürze

Mikrowellenkameras sind sperrig, teuer und finden daher kaum Anwendung. Sie könnten aber bald so handlich werden, dass sie problemlos in einem Smartphone Platz finden. Da Mikrowellen gewisse lichtundurchlässige Materialien durchdringen, kann man mit ihnen durch diese hindurch fotografieren. In der Fachzeitschrift „Optica“ berichten Wissenschaftler der University of Pennsylvania nun von einem Chip, der deutlich kleiner als bisherige Modelle ist. In Mikrowellenkameras werden die von Objekten reflektierten Wellen eingefangen und zu einem Bild verarbeitet. Bisherige Systeme setz-



Neues vom Alma-Observatorium: Im Wachstum begriffene Babysterne. Foto AFP

Eine weitere Quelle für unnötige Gefäßbehandlungen: Bei der Beurteilung von koronaren Engpässen verlassen sich viele Kardiologen mehr auf den äußeren Eindruck als auf die wissenschaftliche Evidenz. Mit bloßem Auge lässt sich indes nicht erkennen, ob eine Stenose ursächlich für die Sauerstoffnot des Herzens ist oder nicht. Selbst Ablagerungen, die weit in die Gefäßöffnung hineinragen, können diesbezüglich irrelevant sein. Als zuverlässige Entscheidungshilfe hat sich hier der sogenannte Druckdraht erwiesen. Denn dieser erlaubt es, den Blutdruckabfall hinter der Stenose zu messen und damit den Schweregrad der Durchblutungsstörung zu objektivieren. Ernüchternd sind vor diesem Hintergrund die Ergebnisse einer Untersuchung der Arbeitsgemeinschaft Leitender Krankenhauskardiologen. Sie zeigt, dass der Druckdraht in den Jahren 2010 bis 2013 nur bei drei Prozent der mehr als 100 000 erfassten Kathethertherapien eingesetzt wird. Mittlerweile sollen die Nutzungszahlen zwar gestiegen sein, doch befinden sie sich immer noch auf einem niedrigen Niveau. Laut verschiedenen Hinweisen liegt das unter anderem an einer unzureichenden Ausbildung des medizinischen Personals und einer mangelnden Akzeptanz der Technik, die teilweise als zu komplex empfunden wird.

Verspricht eine medizinische Maßnahme keinen Nutzen, fallen ihre Nachteile umso stärker ins Gewicht. Eingriffe mit dem Herzkatheter sind hier keine Ausnahme. So führen sie bei immerhin einem von hundert Behandelten zu schweren Komplikationen. Dass viele Kardiologen dennoch dazu tendieren, schwer erscheinende Gefäßengpässe reflexartig anzugehen – eine Neigung, die Kritiker spöttelnd als „okulo-

motorischen Reflex“ bezeichnen – beruht laut Figulla auf einer überkommenen Vorstellung. „Lange Zeit ging man davon aus, dass atherosklerotische Plaques immer weiter wachsen, bis sie das Gefäß schließlich verschließen und damit einen Infarkt auslösen. Diese Annahme hat sich jedoch als falsch herausgestellt.“ Wie man heute weiß, entwickelt sich das Gros der Infarkte, und zwar mehr als 80 Prozent, in Gefäßbereichen, die wenig verengt sind und keine schmerzhaften Durchblutungsstörungen hervorrufen. Dies ist auch der Grund, weshalb Infarkte so oft wie ein Blitz aus heiterem Himmel kommen: Bei rund 50 Prozent der Betroffenen sind sie das erste Symptom der koronaren Herzkrankheit.

Die intensive, oft nicht leitliniengerechte Anwendung des Katheters hat noch eine weitere Kehrseite: Ein anderes, teilweise geeigneteres Verfahren gerät ins Hintertreffen. Die Rede ist von der Bypass-Chirurgie, der Überbrückung koronarer Engpässe mit anderweitig entnommenen gesunden Arterien. Wie etliche Studien gezeigt haben, können solche Operationen, anders als Interventionen mit dem Katheter, das Risiko für Herzinfarkte und einen Herzsturz verringern. Auch kehren die Brustbeschwerden danach seltener zurück. Auf kurze Sicht ist das chirurgische Verfahren freilich belastender. Vor die Wahl gestellt, ziehen viele Patienten daher die schonendere Eingriffsart vor. Dies umso mehr, als Kardiologen die ersten Ansprechpartner von Herzkranken sind und daher gleichsam die Pforte zur Herzchirurgie bewachen. Patienten, die aufgrund ihrer Erkrankungsschwere eigentlich Kandidaten für eine Bypass-Operation wären, werden dabei teilweise mit Stents „zugepflegt“, wie Herzchirurgen monieren. Dies kann eine spätere Bypass-Operation, sollte diese irgendwann erforderlich sein, erheblich erschweren. Im Journal der amerikanischen Kardiologengesellschaft wurden unlängst die Vorteile der Operation herausgearbeitet. Bildet sich etwa in dem mit Bypass umgeleiteten Gefäßabschnitt irgendwann ein Gerinnsel, kann das Blut weiter über die Gefäßbrücke fließen. Nach einer Kathetertherapie wird das kranke Gefäß dagegen nach wie vor in ganzer Länge mit Blut durchströmt. Daher könne man auch nicht erwarten, schreiben die Autoren um Torsten Doenst von der Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum in Jena, dass die Kathetertherapie die Infarktgefahr verringert.

Nachhaltiger als von Stents und Gefäßbrücken profitieren Patienten mit verengten Kranzarterien von bestimmten Medikamenten, darunter Mittel gegen hohen Blutdruck und Cholesterinsenker. Konsequenter eingenommen, stabilisieren diese die Plaques und senken damit das Infarktisiko. „Weder Katheteringriffe noch Bypass-Operationen können eine sachgerechte Arzneimitteltherapie ersetzen. Diese gehört in jedem Fall dazu“, stellt Figulla klar. Zentral seien dabei die Statine als Cholesterinsenker. Wie Thomas Meinertz, wissenschaftlicher Beirat der Deutschen Herzstiftung, anmerkt, weigern sich allerdings viele Patienten, Statine einzunehmen. „Wir erhalten ständig Briefe von beunruhigten Patienten, die uns fragen, ob sie nicht auf die Cholesterinsenker verzichten könnten.“ Dabei gebe es nur wenige Medikamente, deren Sicherheit so gut belegt sei wie die Statine.

Virtuelle Realität im Kampf gegen Alzheimer

Orientierungsschwächen sollen früh entdeckt werden

Alzheimer beginnt oft schon in der Mitte des Lebens, das ist der Ansatzpunkt für eine Früherkennung. Sie wollen dazu mit Brillen und virtueller Realität (VR) quasi den Menschen ins Gehirn sehen. Wie soll das gehen?

Erste krankhafte Veränderungen im Gehirn in Form von Proteinablagerungen treten tatsächlich schon viele Jahre vor den typischen, sichtbaren Alzheimer-Symptomen auf, den bekannten Gedächtnisproblemen zum Beispiel. Wir wissen außerdem, dass vor allem die Gehirnregionen zuerst betroffen sind, die unser inneres GPS-System beherbergen und somit gewährleisten, dass wir uns in räumlichen Umgebungen orientieren können. Wenn wir also mittels VR einen Test entwickeln können, der die Fähigkeit zur räumlichen Orientierung systematisch erfasst, beziehungsweise Verhaltensmuster finden, die mit diesen ersten neuronalen Veränderungen im Zusammenhang stehen, werden wir bei der Früherkennung einen wichtigen Schritt vorankommen.

Wie weit sind Sie gekommen?

Es gibt mittlerweile erste Hinweise darauf, dass gesunde ältere Menschen und Patienten, die bereits an einer Vorstufe der Alzheimer-Krankheit leiden, Probleme haben, bestimmte Orientierungsaufgaben zu lösen. Diese Probleme wurden außerdem in Zusammenhang gebracht mit Aktivierungsmustern in genau der Gehirnregion, in der bestimmte Zelltypen, die sogenannten Gitterzellen, als wichtiger Bestandteil unseres GPS-Systems verortet werden. Es wurde außerdem gezeigt, dass Menschen mit einer genetischen Veranlagung für Alzheimer beim Navigieren in einer virtuellen Umgebung andere Bewegungsmuster zeigen als jene, die diese Veranlagung nicht haben.

Ist es denkbar, dass so ein VR-Test eines Tages auch zu Hause funktioniert?

Da VR-Systeme momentan immer erschwinglicher werden und leichter zu handhaben sind, ist das sicherlich denkbar. Eventuell reicht sogar eine App, die man sich herunterladen kann. Dennoch sollte ein derartiger Test immer in Kombination mit anderen Untersuchungen durchgeführt werden, um eine endgültige Diagnose zu stellen. Aber wenn sich erste Auffälligkeiten bei einem derartigen Test zeigen, könnte das der Anlass sein, sich bei einem Spezialisten noch einmal genauer untersuchen zu lassen.

Wie kann man sicherstellen, dass diese Navigationsprobleme nicht auf eine andere Krankheit oder einfach eine nicht pathologische Orientierungsschwäche zurückzuführen ist?

Genau dies abzugrenzen ist ein sehr wichtiger Aspekt unserer Forschung. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Alternativerklärungen so weit wie möglich auszuschließen. Wir schauen uns beispielsweise das Verhalten verschiedener Gruppen von Menschen genau an, etwa auch bei jenen, bei denen erste Proteinablagerungen in den entsprechenden Gehirnregionen bereits feststellbar sind, und vergleichen deren Verhalten mit dem der anderen Gruppen, die diese neuronalen Veränderungen nicht aufweisen. Gleichzeitig müssen wir auch gewährleis-

ten, dass tatsächlich Gesunde nicht fälschlicherweise als krank klassifiziert werden. Das heißt, es müssen alters- und geschlechtsspezifische Normwerte für den Test festgelegt werden. Die optimale Balance zwischen Sensitivität und Spezifität ist essentiell – eine große Herausforderung für alle klinischen Testverfahren. Generell ist es aber so, dass die oft mit Alzheimer assoziierten Gedächtnisprobleme bei vielen anderen Krankheiten auch eine Rolle spielen, während dies bei der räumlichen Orientierungsfähigkeit weniger der Fall zu sein scheint.



ZUKUNFT
DES
GEHIRNS

Welche Rolle wird Künstliche Intelligenz spielen, um die Qualität und Sicherheit solcher Frühdiagnosen künftig sicherzustellen?

Mit dem Einzug digitaler Technologien in unseren Alltag, aber auch in der Medizin wird die Menge an Daten mit gesundheitsrelevanten Informationen, die über einen Patienten zur Verfügung stehen, immer größer. Diese Daten sinnvoll zu interpretieren und optimal zu nutzen ist für einen Arzt allein kaum mehr zu schaffen. Daher wird KI in der näheren Zukunft bei der Datenauswertung und Diagnosestellung eine immer wichtigere Rolle spielen. Mit Hilfe von KI können zum Beispiel bestimmte Muster in den Daten erkannt und individuelle Befunde und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Da keine Defizite im frühen Stadium erkennbar sind: Wer sollte sich solchen Tests mit der VR-Brille unterziehen, vorausgesetzt, das Verfahren bewährt sich bis in die Anwendungsreife?

Zunächst einmal könnte so ein Test in klinischen Studien eingesetzt werden, um die Wirksamkeit neuer Alzheimer-Medikamente und klinischer Interventionen zu überprüfen. Ansonsten könnte der Test als Vorsorgeuntersuchung für Erwachsene ab einem bestimmten Alter angeboten werden.

Halten Sie es für sinnvoll, solche Tests zu entwickeln, solange keine Therapie-möglichkeit für die Betroffenen besteht?

Unbedingt. Dass bisher keine effektiven medizinischen Behandlungsmöglichkeiten entwickelt werden konnten, hängt mit großer Wahrscheinlichkeit auch damit zusammen, dass diese bisher viel zu spät angewendet wurden, wenn der Schaden im Gehirn bereits zu groß war. Aber auch darüber hinaus sprechen einige Gründe für die Früherkennungsdiagnostik trotz der großen seelischen Belastung, die damit für den Patienten einhergeht: Die nächsten Jahre können besser geplant und Vorkehrungen für die Zukunft getroffen werden. Maßnahmen können ergriffen werden, um die noch vorhandene Leistungsfähigkeit des Gehirns so lange wie möglich zu erhalten, zum Beispiel die Umstellung auf einen gesünderen Lebensstil.

Sehen Sie vielversprechende Ansätze für neue Alzheimer-Therapien oder gar eine Prävention?

In dem Forschungsfeld passiert gerade sehr viel, und die Entwicklung neuer Medikamente gegen Alzheimer hat bei vielen Pharmaunternehmen eine hohe Priorität, so dass wir sicher bald mit neuen Durchbrüchen rechnen können. Neue Technologien wie VR und KI eröffnen außerdem neue Möglichkeiten, sich dem Thema anzunähern. Zudem haben sich bereits bestimmte Faktoren herauskristallisiert, die dazu beitragen können, auch im hohen Alter geistig noch fit zu bleiben – regelmäßige körperliche und geistige Aktivität oder das Pflegen sozialer Kontakte.

Die Fragen stellte Joachim Müller-Jung.

Nadine Diersch war Teilnehmerin der Reihe „Das Gehirn der Zukunft“, eine Veranstaltungsreihe der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung und dieser Zeitung, die sich in der vergangenen Woche als Gäste des Cyber-Valley an der Universität Tübingen mit dem Thema „Künstliche Intelligenz und Medizin“ beschäftigt hat.



Nadine Diersch vom Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen in Magdeburg. Foto DZNE

Künstliche Intelligenz glänzt in der Medizin

Medizinische Diagnosen mit Künstlicher Intelligenz (KI) machen schnell Fortschritte und qualifizieren sich immer mehr als medizinische Assistenzsysteme. Verglichen mit erfahrenen Ärzten, sind lernende Maschinen sogar schon etwa auf einer Höhe, zumindest wenn es um die Auswertung von medizinischen Bildern geht. Das ist das Ergebnis der ersten systematischen Analyse von Studien, in denen KI-Systeme für die Diagnostik eingesetzt werden. Wissenschaftler der Universitäten von Birmingham, Luzern und der LMU München haben die Metastudie in der Medizin-Zeitschrift „The Lancet“ (doi: 10.1016/S2589-7500(19)30123-2) veröffentlicht.

Allerdings gibt es an der Durchführung von Mensch-Maschine-Vergleichsstudien noch viel zu bemängeln. Lediglich 82 von 31 587 Studien, die zu medi-

zischer KI zwischen Januar 2012 und Juni 2019 publiziert worden sind, waren vollständig und transparent genug, dass sie in die Auswertung einbezogen wurden. Zahlreiche Leistungsnachweise für KI-Rechner, die beispielsweise Krankheitsmuster auf Röntgen-Tomographie oder Mikroskopbildern erkennen sollten, waren nicht extern evaluiert worden. Bei den direkten Vergleichsstudien wurden zudem oft nicht dieselben Datensätze verwendet, insgesamt nur 14 Untersuchungen lieferten brauchbare Vergleichsergebnisse. Immerhin: Die Qualität der Studien habe sich seit dem vergangenen Jahr deutlich verbessert. Mit Blick auf die Ergebnisse zeichnet sich statistisch allmählich eine Überlegenheit der KI ab. Was die Spezifität, also die Zielsicherheit der Diagnosen angeht, liegt KI im Schnitt mit 92,5 Prozent vorne (Ärzte: 90,5 Prozent), im Hinblick auf die Sensitivität, die Empfindlichkeit, herrscht fast Gleichstand bei rund 87 Prozent. jom