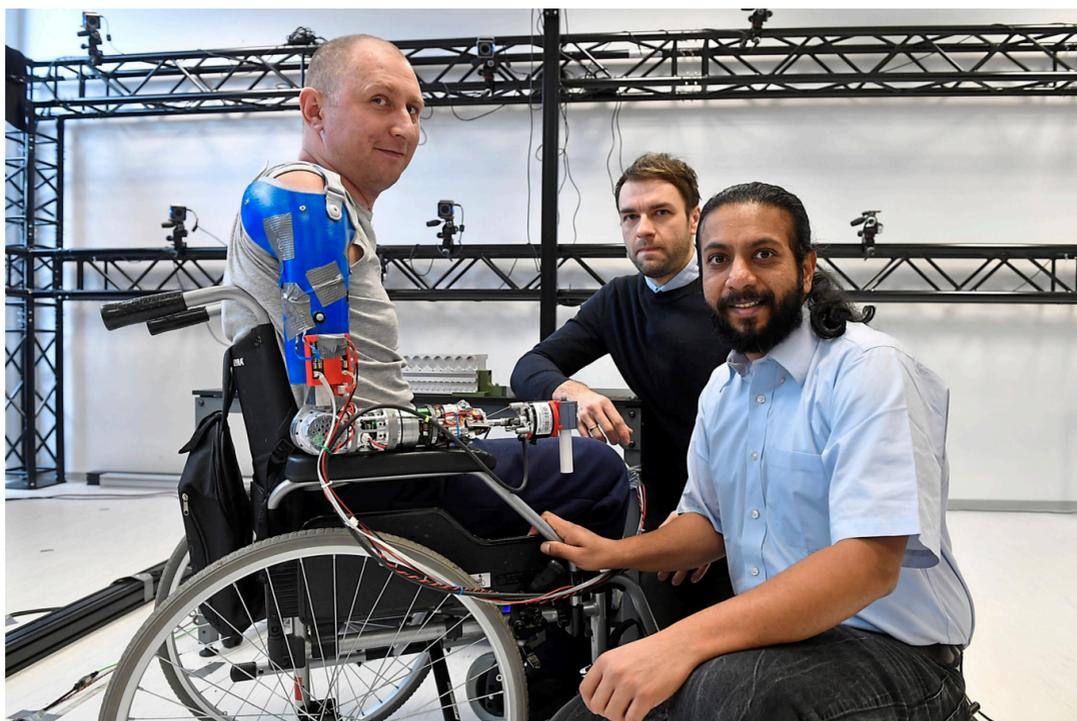


KI-Prothese ersetzt Arm und Hand

Spektakuläres Forschungsprojekt der TU München – Hilfe für ukrainischen Soldaten

München – Einen kompletten Arm zu ersetzen, gehört zu den Königsdisziplinen der Orthopädiertechnik. Die Bewegungsabläufe sind filigran und erfordern ein Höchstmaß an feinmotorischer Koordination, als entsprechend komplex gilt die Ansteuerung der Prothese – gerade dann, wenn im Oberarmbereich amputiert werden musste. Wissenschaftler der TU München arbeiten derzeit an der Entwicklung einer Hightech-Prothese, die auch mit Hilfe künstlicher Intelligenz (KI) einen Quantensprung in Sachen Funktionalität bewirken soll. Gleichzeitig helfen die Münchner Forscher dabei einem ukrainischen Soldaten, der bei einem russischen Artillerieangriff schwer verwundet worden ist.

Ivan Nuzhnyy (35) kämpfte bereits ein Jahr lang an der Heimatfront in der Ukraine, als seine Einheit unter schweren Beschuss geriet. Granatsplitter zerfetzten sein linkes Bein, zudem verlor er einige Finger der linken Hand und seinen gesamten rechten Arm. Das Dauerfeuer war derart heftig, dass der Verwundete erst am nächsten Tag von seinem Kameraden aus der Schusslinie gebracht werden konnte. „Ich habe mir selbst den Arm abgebunden, um nicht zu verbluten. Es waren höllische Schmerzen“, erinnert sich der junge Mann, der vor dem Ukraine-Krieg als Elektrotechniker gearbeitet hat. Er stammt aus Tschernihiw nahe der Grenze zu Russland. In Deutschland erlangte die nordukrainische 300 000-Einwoh-



Lebensmut trotz schwerer Verwundung: Der ukrainische Soldat Ivan Nuzhnyy unterstützt TUM-Wissenschaftler um Dr. Amartya Ganguly (re.) und Dr. Arthur Wagner (Mitte) bei der Entwicklung einer neuen Hightech-Armprothese. FOTO: MARCUS SCHLAF



Professor Bernhard Meyer
Neurochirurgische Klinik



Professor Sami Haddadin
Munich Institute of Robotics

35-Jährige eine Beinprothese erhielt. Und nun auch in München. Hier verhalf ein Ärzteteam der Neurochirurgischen Klinik des TUM Universitätsklinikums unter Leitung von Professor Bernhard Meyer dem Patienten zu einer Armprothese – mit großzügiger Unterstützung des Orthopädietechnikunternehmens Ottobock. Die Techniker der Firma arbeiteten unentgeltlich, das TUM Klinikum finanzierte die Materialien. Der Kriegsveteran selbst hätte die Kosten nicht begleichen können, sie belaufen sich für eine solche Prothese auf mehrere zehntausend Euro, mitunter werden über 100 000 Euro in Rechnung gestellt.

Die Neurochirurgen des Klinikums rechts der Isar arbeiten eng mit ihren Wissenschaftlerkollegen des Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence zusammen, die von

Professor Sami Haddadin geführt wird. Die TUM-Experten forschen gemeinsam an modernen Prothesen. „Wir wollen amputierten oder querschnittsgelähmten Patienten eine Hilfestellung im Alltag geben. Es geht darum, Bewegungsabläufe möglichst naturgetreu zu imitieren“, erklärt Privatdozent Dr. Arthur Wagner. Der engagierte Oberarzt betreute Nuzhnyy intensiv, wertete unter anderem radiologische Untersuchungen und elektrophysiologische Messungen aus. Sie sind wichtig, um zu ermitteln, ob der Einsatz einer sogenannten myoelektrischen Armprothesen überhaupt möglich ist. Eine solche Prothese wandelt Muskelsignale in fließende Bewegungen um und gilt als Standard für die Versorgung nach einer Armamputation. Dazu wird auf den Prothe-

senstumpf eine Art Sockel aufgesetzt. „Dieser Sockel beinhaltet Elektroden, die Signale aus der Muskulatur ableiten. Vorher wird untersucht, ob noch ausreichend Signale vorhanden sind“, berichtet Wagner. Dieser komplexe Prozess steht auch im Fokus der TU-Wissenschaftler. „Bei der Übersetzung der elektrischen Signale in Bewegung geht derzeit noch viel verloren. Das möchten wir ändern, auch mit Hilfe künstlicher Intelligenz. Die KI soll anhand von erlernten Bewegungsabläufen eines gesunden Arms helfen, die Ansteuerung der Prothese zu verbessern.“

Eine entsprechende Studie an der TU München fördert das Bundesforschungsministerium mit Zuschüssen in Millionenhöhe. Das Geld fließt unter anderem in ein Hightechlabor in Garching. Dort hat Projektleiter (Senior Scientist) Dr. Amartya Ganguly mit seinem Team ein erstes Arbeitsmodell für eine neue KI-gestützte Armprothese entwickelt. Diese kann Soldat Nuzhnyy im Gegensatz zu seinem herkömmlichen Modell zwar nicht im Alltag nutzen, aber er unterstützte die Forschung im Rahmen zahlreicher Tests. „Wir konnten dadurch wertvolle Infor-

mationen für die Weiterentwicklung gewinnen“, berichtet Ganguly. Im Sommer 2026 soll die Studie mit der Fertigstellung eines Prototypen abgeschlossen werden. Danach seien allerdings noch weitere Schritte nötig, um die Prothese

in den Handel zu bringen. Der Wissenschaftler: „Wir gehen davon aus, dass wir sie in etwa fünf Jahren für alle Patienten zur Verfügung stellen können.“

Darauf muss Ivan Nuzhnyy nicht warten, der tapfere Soldat kann sich stattdessen mit seiner bereits etablierten Armprothese zurück in den Alltag

„KI soll helfen, die Ansteuerung der Prothese zu verbessern.“

Neurochirurg Dr. Arthur Wagner

kämpfen. „Ich bin sehr dankbar über diese Prothese und für all die Hilfe aus Deutschland. Jetzt freue mich auf Zuhause“, erzählt er unserer Zeitung – mit einem Lächeln im Gesicht. Man spürt: Der Krieg hat ihm zwar einen Arm und ein Bein genommen. Aber den Lebenswillen des jungen Mannes konnten auch der stärkste Bombenhagel nicht brechen.

ANDREAS BEEZ

Studienteilnehmer gesucht
Die Forscher der TU München suchen weiterhin Patienten mit hohem Querschnittssyndrom oder Oberarmamputation zur Studienteilnahme. Interessenten können sich unter aid-studie@mri.tum.de melden.

ALLTAGS-TIPPS

So schützen Sie Ihre Haut im Winter



Im Winter sollte man die Haut mit fetthaltiger Creme pflegen. FOTO: DDP

München – Bei klirrender Kälte leidet auch die Haut. Das bekommen derzeit viele Menschen durch raue Hände zu spüren. „Wenn die Temperaturen sinken, dann produziert die Haut nicht mehr so viel Talg“, weiß der Münchner Dermatologe Dr. Christoph Liebich und erklärt: „Die Haut wird spröder – und das Problem durch die trockene Heizungsluft noch verstärkt. Deshalb sollten wir uns regelmäßig mit fetthaltigen Cremes pflegen. Das gilt insbesondere auch für die Hände.“ Auch mit einer gesunden Ernährung kann man der Haut helfen, besser über den Winter zu kommen. So rät Dr. Liebich dazu, öfter mal fetthaltigen Seefisch wie Lachs zu essen. „Er liefert wertvolle Omega-3-Fettsäuren.“ So fettet man die Haut praktisch von innen. Auch wichtig: viel trinken! Gerade bei niedrigen Temperaturen vergessen viele Menschen, ausreichend Flüssigkeit zu sich zu nehmen.

Wer sich im Winter gerne mal in die Badewanne legt, der solle darauf achten, dass das Wasser nicht zu warm ist. „Zu



Dr. Christoph Liebich
Dermatologe

heißes Wasser entfettet die Haut und trocknet sie aus. Besser ist es, etwas kühler zu baden bei einer Wassertemperatur von 37 Grad.“ Zu oft sollte man allerdings auch nicht in die Wanne steigen, denn zu häufiges Baden kann die Haut entfetten und damit austrocknen, darauf sollten gerade Menschen achten, die von Natur aus eine trockene Haut haben. Liebichs Tipp: „Cremes Sie nach dem Bad ihren ganzen Körper mit einem fetthaltigen Pflegeprodukt ein.“ Bei trockener Haut kann man etwas Mandelöl ins Badewasser mischen. Olivenöl im Bad tut Haaren und Nägeln gut.

Nicht unterschätzen sollte man die Wintersonne, warnt Liebich. Auch in der kalten Jahreszeit sei es ratsam, immer eine Creme mit einem hohen Lichtschutzfaktor aufzutragen – mindestens 30, besser sogar 50. „Am besten greift man zu einem fetthaltigen Produkt und trägt es dick auf“, empfiehlt der Hautarzt. Wichtig: Vergessen Sie auch die Lippen beim Sonnenschutz nicht: „Ein Sonnenblocker verhindert beispielsweise, dass sich Herpesbläschen bilden.“ Wer sich einen Sonnenbrand eingefangen hat, kann die Beschwerden mit Quarkumschlägen lindern.

Bei der Hautpflege gibt es übrigens durchaus Unterschiede, worauf Männer und Frauen jeweils bei der Hautpflege achten sollten. „Männerhaut ist oft dicker und fettiger, sie altert kontinuierlich“, erläutert Liebich. „Dagegen altert Frauenhaut nach den Wechseljahren schneller.“

bez

„Ich habe mir selbst den Arm abgebunden, um nicht zu verbluten.“

Kriegsveteran Ivan Nuzhnyy

ner-Stadt im März 2022 traurige Bekanntheit, weil bei einem russischen Luftangriff auf ein Wohnquartier 47 Zivilisten getötet wurden.

Auch Ivans Leben hing an einem seidenen Faden. „Es war knapp“, erinnert sich der junge Mann an die Schreckensnacht im vergangenen Februar. Im Lazarett retteten die Ärzte mit den Amputationen sein Leben. Bereits seit einigen Monaten kümmern sich auch deutsche Ärzte um ihn – zunächst am Uniklinikum Erlangen, wo der

Bei Mundgeruch unbedingt zum Zahnarzt

Oft sind Bakterien der Auslöser – Gefahren durch Parodontitis

München – Unangenehmer Atem ist ein Tabuthema, dabei sind Millionen Menschen davon betroffen. Nach Schätzungen der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie leidet in Deutschland jeder vierte gelegentlich unter Mundgeruch, sechs Prozent haben sogar täglich damit zu kämpfen. Der Fachbegriff heißt Halitosis. Wer dieses Problem hat, sollte unbedingt einen Kontrolltermin beim Zahnarzt vereinbaren. „In 90 Prozent der Fälle entsteht der übel riechende Atem in der Mundhöhle. Er wird meistens



Dr. Christian Maischberger
Zahnmediziner

von Bakterien verursacht, genauer gesagt von Stoffwechselprozessen bestimmter Erreger“, erläutert Dr. Christian Maischberger, ärztlicher Leiter der Implaneo Dental Clinic in München. Der Experte rät zu einer gründlichen Diagnostik. Zwar sind Zahnbeläge der häufigste Auslöser von Mundgeruch, doch in manchen Fällen

können auch Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes oder im Hals-Nasen-Ohren-Bereich dahinterstecken.

Bei Mundgeruch aus der Mundhöhle können Zahntaschen eine Rolle spielen. Sie bilden sich im Rahmen einer Parodontitiserkrankung. „Dabei siedeln sich Bakterien in Taschen rund um die Zahnhäuse an“, so Maischberger. „Darin können sich die Bakteriengut vermehren.“ Im fortgeschrittenen Stadium lockern sich die Zähne lockern und letztlich aus. Dass die Zahnbakterien

oft auch für den unangenehmen Atem verantwortlich sind, wurde in mehreren wissenschaftlichen Studien belegt. Danach bestehe ein direkter Zusammenhang zwischen dem Ausmaß infizierter Zahnfleischtaschen und der Stärke von Mundgeruch.

Doch die Parodontitiskeime können nicht nur Mundgeruch

hervorrufen, sondern auch die Entstehung schwerer Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems befördern. „Über die Blutbahn können sich die Keime im gesamten Körper ausbreiten und schweren Schaden anrichten“, erklärt Maischberger und nennt Beispiele: „Gefürchtet sind beispielsweise Herz-

klappenerkrankungen oder auch Gefäßerkrankungen, die einen Schlaganfall oder Herzinfarkt auslösen können.“ Zudem können die Bakterien Protheseninfekte bei künstlichen Gelenken verursachen. Solche Komplikationen ziehen oft mehrere operative Eingriffe nach sich.

bez



Unangenehm: Eine Frau leidet unter Mundgeruch.

FOTO: MAURITIUS IMAGES

Alte Medikamente richtig entsorgen

Köln – Wenn die Medikamente abgelaufen sind, sollte man sie nicht mehr einnehmen. Da stellt sich die Frage: wohin damit? Die Initiative „Mülltrennung wirkt“ erklärt, wie man mit den abgelaufenen Medikamenten und ihren Verpackungen am besten umgeht. Arzneimittelreste können vielerorts in die Restmülltonne geworfen werden. Sie sollten dann in ihrer Verpackung bleiben und der Müllbeutel sorgfältig zugebunden sein, so die Initiative. Wichtig ist auch, dass die Medikamente nicht auf den ersten Blick direkt sichtbar sind. Dadurch soll vermieden werden, dass unbefugte Menschen die Medikamente aus dem Müll holen.

Es gibt aber auch Ausnahmen: Asthmasprays oder Mittel zur Behandlung von Krebs dürfen womöglich nicht in den Hausmüll. Die Informationen zur richtigen Entsorgung stehen dann im Beipackzettel. Man kann auch in Arztpraxen oder Apotheken nachfragen. Letztere können auf freiwilliger Basis Medikamentenreste zur Entsorgung entgegenneh-

men. An einigen Orten gelten jedoch andere Regeln, dort dürfen Medikamentenreste grundsätzlich nicht in den Hausmüll. Dann müssen sie zu Schadstoffmobilien oder Schadstoffsammelstellen von Recyclinghöfen gebracht werden. Auf der Website von „Mülltrennung wirkt“ (<https://www.mueltrennung-wirkt.de/de/>) findet sich ein Abfallberater, der mit Hilfe der Postleitzahl schnell Auskunft über lokale Mülltrennungsregeln gibt.

In der Toilette oder Spüle sollte man Medikamentenreste nie entsorgen. So gelangen sie in den Wasserkreislauf und können Schaden anrichten. Leere Blister- oder Durchdrückverpackungen, Arzneimitteldosen, Pumpsprays und Spraydosens gehören in die Gelbe Tonne, solange sie aus Kunststoff oder Aluminium (bzw. Aluminiumfolie) bestehen. Besteht der Deckel aus einem anderen Material, sollte er abgeschraubt und separat entsorgt werden. Fläschchen und Glasbehälter kommen in den Glascontainer.

dpa