

Unterrichtsmaterialien zum Thema

All.täglich – Erfindungen der Raumfahrt

JAHRGANGSSTUFE 8-10

Schülermaterial

Einleitung

Die Raumfahrtmedizin ist zwar nur ein sehr kleines Randthema der Humanmedizin, dennoch sind schon zahlreiche Ideen und Erfindungen die vorrangig für die Raumfahrt gedacht waren in der alltäglichen Medizin verwendet worden.

Seit 1961 wurden in der Raumfahrt mehr als 560 Astronauten eingesetzt. All diese Menschen sind während ihres Fluges unnatürlichen Verhältnissen ausgesetzt, für die unser Körper nicht geschaffen wurde. Dadurch entstehen zahlreiche neue gesundheitliche Probleme und Herausforderungen. Beispielsweise wachsen Astronauten in ihren ersten Tagen im All um bis zu 15 cm, da sich die Wirbelsäule ohne die Erdanziehung streckt. Das führt zu starken Rückenschmerzen in den ersten Tagen der Mission im All und kann auch zurück auf der Erde zu Folgeverletzungen, wie einem Bandscheibenvorfall führen.

Weiter ist das Gleichgewichtssinn im Innenohr des Astronauten im All gestört, da es oben und unten nicht mehr zuordnen kann. Das führt zu Übelkeit und Erbrechen bei über der Hälfte aller Astronauten. Die Raumfahrtmedizin erforscht solche Phänomene, um auch längerfristige Aufenthalte im All, beispielsweise bei einer Marsmission zu ermöglichen. Viele dieser Erfindungen haben zudem auch eine direkte Anwendungsmöglichkeit in der „normalen“ Medizin auf der Erde. Ein gern gesehener Nebeneffekt.

Doch nicht nur die Raumfahrtmedizin steuert Forschung und Wissen zur alltäglichen Humanmedizin bei. Auch andere technische Forschungen für beispielsweise Raumsonden und Wettersatelliten, die eigentlich keinen Bezug zum Menschen haben können Beiträge zur Verbesserung unseres Lebens in oft unerwarteter Weise liefern.

Aufgaben

1. Lies dir die Einleitung in Einzelarbeit durch und sichte deine Materialien sorgfältig. Stelle dir dabei folgende Fragen:
 - Worum geht es?
 - Was hat es mit Medizin zu tun?
 - Was hat es mit Raumfahrt zu tun?
2. Stell dein Thema deinem Partner vor. Diskutiert zu zweit in welchem Zusammenhang eure Materialien stehen und wie sie sich auf Medizin und Raumfahrt beziehen lassen.
3. Setzt euch in den vorher bestimmten Vierergruppen zusammen. Stellt euer Thema den anderen beiden Gruppenmitgliedern vor. Setzt zu viert das gesamte Thema zusammen und beantwortet erneut diese Fragen:
 - Worum geht es?
 - Was hat es mit Medizin zu tun?
 - Was hat es mit Raumfahrt zu tun?
4. Erstellt gemeinsam ein Plakat, indem euer Thema so anschaulich dargestellt wird, dass es in einer Ausstellung hängen könnte und befestigt es an einer Wand.
5. Wenn alle Plakate hängen, dann sieh sie dir in deiner Geschwindigkeit und nach deinem Interesse an.

Atem-Gas-Analyse

Material Schüler 1:

Kreislaufschwäche erkennen

Das Luftholen fällt schwer. Treppen steigen strengt an. Ein Schlappeitsgefühl kann daran liegen, dass der Körper nicht genug Sauerstoff bekommt. Liegt es an der Lunge? Oder an einer anderen Krankheit? Wie gut arbeitet der Kreislauf? Mit einer Atemgas-Analyse können Patienten und Ärzte herausfinden, wie viel Luft ein- und ausgeatmet wird, und wie viel Sauerstoff und Kohlendioxid in der ausgeatmeten Luft vorhanden sind. Für solche Analysen müssen Betroffene tagelang in die Klinik, denn die Geräte sind groß und nicht mobil – so kann die Atmung nicht im Alltag überwacht werden. Die Lösung: ein

miniaturisiertes Atemgas-Analyse-System, das in einer leichten Atemmaske untergebracht ist und tagelang Daten sammeln kann. Auf Basis dieser Daten können die Ärzte ohne längere Klinikaufenthalte erkennen, welchen Ursprung die Schlappeit hat und die entsprechende Therapie durchführen. Raumfahrt hat es möglich gemacht, denn das Herzstück der Atemmaske ist ein Sauerstoff-Sensor namens FIPEX aus der Weltraumforschung – heute so klein wie eine Ameise. Er wurde ursprünglich entwickelt, um an Bord der ISS atomaren Sauerstoff in der Umlaufbahn zu messen.

Atem-Gas-Analyse

Material Schüler 2:

Rost im Weltall: Gefahr durch atomaren Sauerstoff

Sauerstoff kommt üblicherweise als Molekül vor: O_2 . Im Weltraum gibt es ebenfalls Sauerstoff, allerdings finden sich dort meistens nur einzelne Atome. Wie sie da hinkommen? Die UV-Strahlung der Sonne trifft auf die Sauerstoff-Moleküle in 80-160 Kilometern Höhe. Die Strahlung spaltet die Moleküle in einzelne O-Atome und die steigen bis zu 1000 Kilometer Höhe auf – dort befinden sich sehr viele Erdbeobachtungssatelliten (und bei 300 Kilometern auch die ISS), die durch den Sauerstoff beschädigt werden. Dieser atomare Sauerstoff ist hochreaktiv. Solarzellen verlieren durch Kollision mit den Sauerstoff-Atomen bis zu 30 % ihrer Leistung, verspiegelter und transparente Teleskop- und Sensoroberflächen erblinden, Isolierschichten (zum Beispiel auch Teflon) werden mürbe und büßen an Wirkung ein. Und Metall kann tatsächlich rosten. Wo wann wieviel Sauerstoff ist? Das war kaum

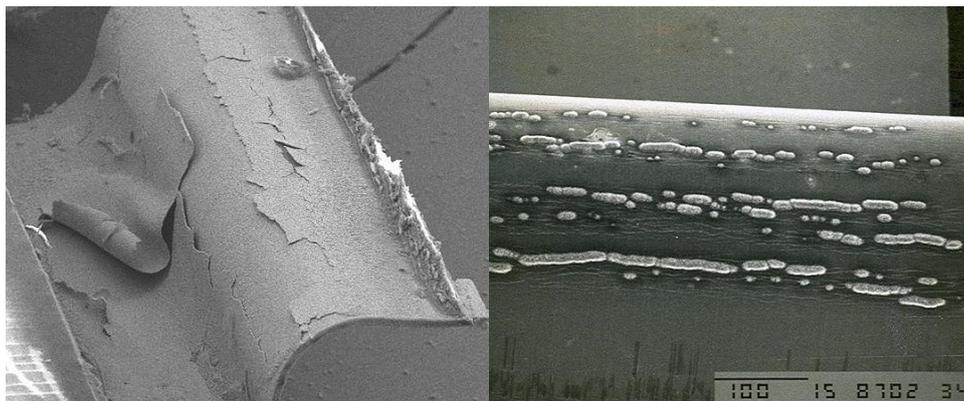
erforscht. Wissenschaftler entwickelten spezielle Sauerstoff-Sensoren für den Einsatz im Orbit. Die miniaturistischen Messeinheiten (anfangs streichholzgroß, heute in Armeisengröße) erfassen den Partialdruck des atomaren Sauerstoffs aus der natürlichen Umgebung des niedrigen Erdorbits und unterscheiden dabei den molekularen Sauerstoff. Die Sensoren waren ab 2008 572 Tage lang im All, außen an der ISS. Dort ermittelten sie Sauerstoff-Konzentration entlang der Flugbahn. Das waren die ersten orts- und zeitabhängigen Messungen des atomaren Sauerstoffs im erdnahen Orbit überhaupt. Das ist gut für die Raumfahrt: Wenn Wissenschaftler die zeitabhängige Konzentration des atomaren Sauerstoffs im Orbit kennen, können Bauteile von Satelliten den Bedingungen angepasst werden, um die Lebensdauer zu erhöhen.

Atem-Gas-Analyse

Material Schüler 3:



Bild 1: Ein miniaturisiertes tragbares Atemgas-Analyse-System



*Bild 2: Mikroskop-Aufnahme von Satelliten-Außenwänden,
die sich Atomaren Sauerstoff beschädigt wurden*

Atem-Gas-Analyse

Material Schüler 4:

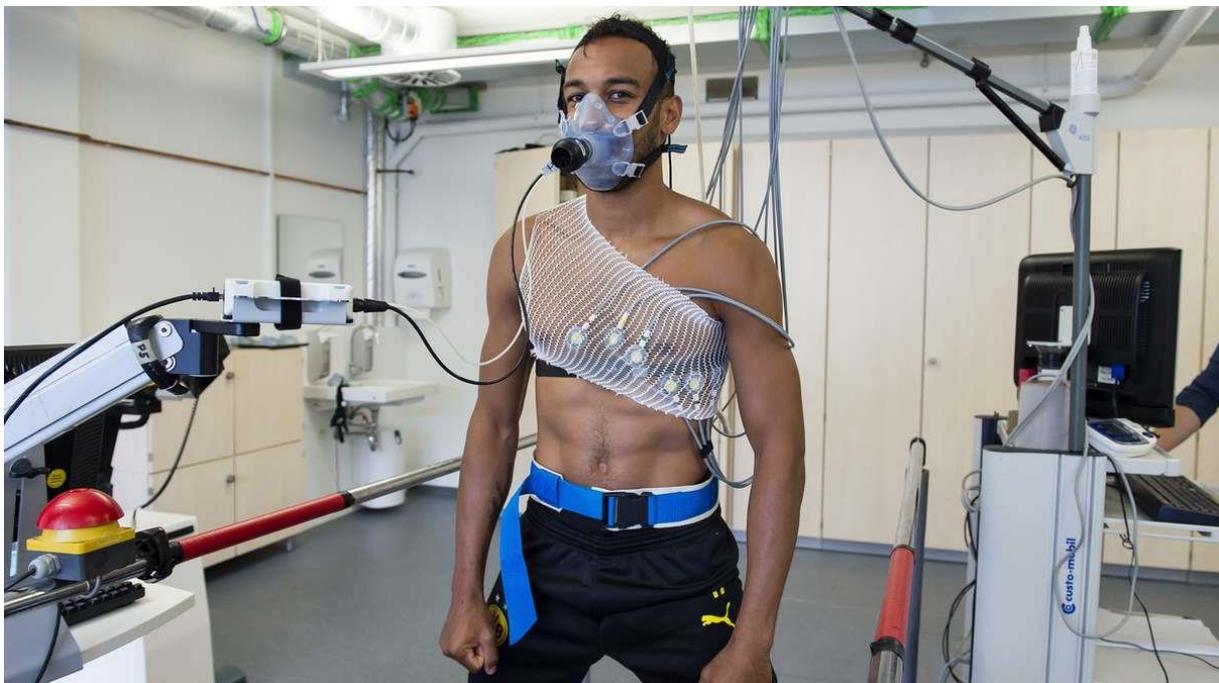


Bild 3; 4: Hobby- und Profisportler können ihr Atemgas analysieren lassen, um ihre Ernährung und ihr Training zu optimieren.

Augenlasern

Material Schüler 1:

Augenlasern

Heute lassen sich immer mehr Menschen ihre Fehlsichtigkeit durch eine Laser-Operation am Auge beheben. Präzision ist bei der Laser-Steuerung oberstes Gebot – und das ist nicht einfach, denn das Auge bewegt sich ständig und unvorhersehbar. Bewegungen müssen deshalb sehr genau erfasst werden, um den Laser exakt steuern zu können. Dabei hilft Technik aus der Raumfahrt, erforscht und hergestellt in Deutschland: Eine Kamera filmt das Auge, erkennt die Pupille und treckt die Bewegung –

bis zu 1.000 mal die Sekunde. Die Technik sollte ursprünglich helfen, die Ursachen der „Reisekrankheit“, unter der Astronauten im Weltall leiden und die dort auch „Raumkrankheit“ genannt wird, besser zu verstehen. Ihnen ist schwindelig, wegen der Schwerelosigkeit ist der Gleichgewichtssinn gestört. Über die Bewegung des Auges lässt sich erkennen, wie gut der Gleichgewichtssinn funktioniert und wie er sich auf die Schwerelosigkeit einstellt.

Augenlasern

Material Schüler 2:

Wenn der Gleichgewichtssinn und die Augen aus dem Takt kommen

Der menschliche Körper und damit auch der Gleichgewichtssinn sind an Schwerkraft gewöhnt. Fehlt die Schwerkraft, kommt auch der Gleichgewichtssinn aus dem Tritt. Deshalb leidet rund die Hälfte aller Astronauten in den ersten 3 Tagen im All an Schwindelgefühlen. Dagegen helfen zwar die auf der Erde üblichen Medikamente gegen Reisekrankheit, aber die machen oft müde – beim vollen Terminplan der Astronauten ist das nicht so gut. Deshalb wird seit vielen Jahren nach den Ursachen der Raumkrankheit geforscht, um das Problem ohne Medikamente in den Griff zu bekommen. Augen und Gleichgewichtssinn sind evolutionsbedingt eng gekoppelt: Das Hirn wertet die Signale aus, die Augen, Muskeln, Haut und vor allem das Gleichgewichtsorgan im Innenohr liefern. Denn das Innenohr reagiert am

sensibelsten auf Schwerkraft-Signale und ist für die Orientierung im Raum und die Koordination von Bewegungen verantwortlich. Die Annahme: Wenn die Augen Informationen liefern, die denen des Innenohrs widersprechen, ist das Gleichgewicht gestört – es wird einem schwindelig. Aber wie stark sind welche Sinnesorgane beim Stabilisieren des Gleichgewichtsinns beteiligt? Und welchen Anteil hat das Auge daran? Wie verändert sich das interne Koordinatensystem, das von Auge und Gleichgewichtsorgan ermittelt wird, wenn in der Schwerelosigkeit die Schwerkraft-„Sensoren“ der Otolithen im Innenohr keine richtigen Signale mehr liefern – und die Augen die Welt trotzdem in „oben“ und „unten“ einteilen?

Augenlasern

Material Schüler 3:



Bild 1: Bevor das C-ETD zur Diagnose von Gleichgewichtstörungen eingesetzt wurde, wurde es von Astronauten im All getestet, um so auch ihre Gleichgewichtsprobleme zu verstehen.



Bild 2: Heutzutage können manche Sehschwächen mit einer Laser-Operation einmalig und für immer geheilt werden. Dafür wird eine perfekte Präzision benötigt.

Augenlasern

Material Schüler 4:

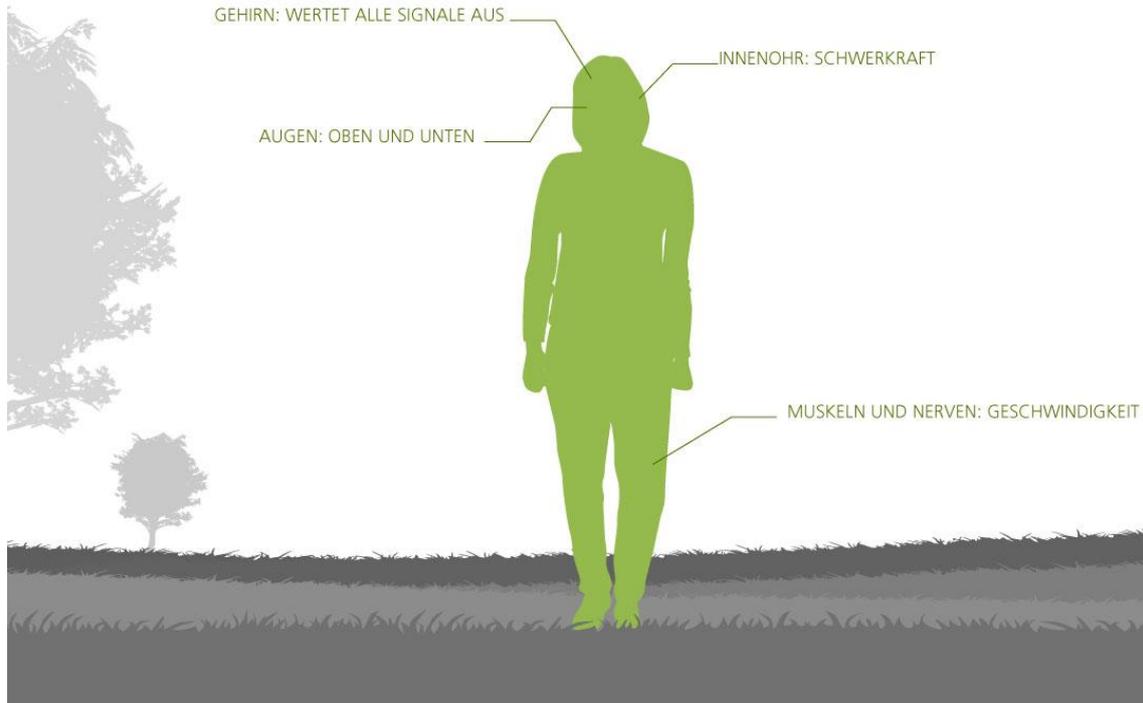


Bild 3: Der Gleichgewichtssinn des Menschen wird nicht nur durch das Innenohr bestimmt. Das Gehirn wertet zudem auch die Bewegungsinformation der Muskeln und auch die visuellen Daten unserer Augen aus. Wenn die Informationen dieser drei nicht überein stimmen wird uns schwindelig.



Bild 4: Diagnose Gleichgewichtsstörung: ist es Migräne, eine Infektion oder sogar ein Tumor? Das C-ETD unterstützt Ärzte bei der Diagnose.

Galileo

Material Schüler 1:

Training in der Schwerelosigkeit

Astronauten im All müssen viel Sport treiben, denn in der Schwerelosigkeit werden ihre Muskulatur und auch das Skelett viel weniger beansprucht als auf der Erde: Der Körper ist ja seine Schwere los. Vor allem die Gesäß- und Beinmuskulatur, aber auch die Knochendichte baut deutlich ab. Sie wird kleiner und schwächer, ähnlich wie bei Kindern, die unter Wachstumsstörungen leiden, Bettlägerigen und älteren Menschen. Und selbst wenn eine Astronaut Sport treibt, muss er deutlich mehr Zeit ins Training investieren als auf der Erde:

Unglaubliche 2 – 3 Stunden täglich beträgt das normale Pensum. Denn auch im All wurde und wird mit ganz normalen Trainingsgeräten trainiert: Laufband, Ergometer, Rudergerät. Mit eingeschränktem Erfolg. Das ist nicht nur langweilig, sondern frisst auch wertvolle Zeit, die man im All besser in Forschung investiert – denn jede Astronautenminute ist kostbar. Deswegen wurde nach einer Alternative geforscht, die das Training in der Schwerelosigkeit effizienter macht.

Galileo

Material Schüler 2:

10 km in nur 4 min

Mit einer Erfindung aus Deutschland, einem speziellen Trainingsgerät, für die Raumfahrt namens Galileo, konnte bei Betruhstudien auf der Erde der zeitbedarf fürs Training in der Schwerelosigkeit auf 10 min gesenkt werden, die Muskelaktivität eines 10.000-Meter-Laufs ist schon nach 4 min erreicht. Die Lösung: Die Muskeln nicht willentlich betätigen, sondern durch Simulation des menschlichen Ganges Muskelkontraktionen auslösen. Mit Galileo. Die Füße kommen auf die Galileo Platte, der Astronaut schnallt sich fest, und durch seitenalternierende Wipp-Bewegungen werden die Muskeln in den Beinen, im Gesäß sowie im

Bauch und Rücken aktiviert. Mit dem Vibrationsgerät können innerhalb von 4 min so viele Muskelzyklen wie bei einem 10.000 m Lauf erzeugt werden. Erprobt wurde die Technik am Boden, mit freiwilligen Probanden, die für mehrere Wochen nur liegen durften. Auch bei der Mission „Mars500“ war Galileo dabei – die Probanden simulierten 500 Tage am Stück einen Flug zum Mars, abgeschnitten von der Außenwelt in einer Art Raumstation am Boden. Auch für die ISS wäre Galileo eine Bereicherung – erste Test auf Flugzeugparabelflügen waren bereits erfolgreich.

Galileo

Material Schüler 3:

Laufen lernen

Galileo wurde eigentlich speziell für die Raumfahrt entwickelt. Doch die Forschung zeigte, dass nicht nur die Muskeln gekräftigt werden, sondern auch die Koordination der Muskeln verbessert wird. Das Reizmuster der Vibrationen entspricht dem des normalen Gehens, und beim Training wird das Zusammenspiel zwischen den einzelnen Muskelpatien verbessert. Wer gut gehen kann, braucht diese Wirkung nicht. Aber was, wenn man nicht gehen kann? Dann kann Galileo tatsächlich dabei helfen, das gehen zu erlernen. In der Uniklinik Köln werden Kinder mit Nerven-, Muskel- und Skeletterkrankungen behandelt,

zum Beispiel kleine Patienten mit Offenem Rücken oder der Glasknochenkrankheit. Wer unter der Glasknochenkrankheit leidet hat extrem brüchige Knochen und ist deswegen ab einem Alter von etwa 2 Jahren an den Rollstuhl gebunden. Durch das Galileo-Training lernen fast völlig bewegungsunfähige Kinder nach einigen Monaten alleine zu krabbeln, zu stehen oder einige Schritte zu gehen. Wenn ein 12-jähriger nach 3 Wochen Galileo-Training zum ersten Mal in seinem Leben selbstständig stehen kann, oder ein 9-jähriger statt 25 Schritten 300 Schritte gehen kann, grenzt das fast an ein Wunder.

Galileo

Material Schüler 4:



Bild 1: Astronauten der ESA testen das Galileo-Sportgerät



Bild 2: Auch in der Physiotherapie kann Galileo helfen die Muskeln zu stärken.

Gleitsichtgläser

Material Schüler 1:

Die Vermessung der Augen

Ab 40 werden die „Arme kürzer“. Altersweitsichtigkeit. Diese lässt sich durch eine Lesebrille beheben. Viele Menschen sind aber außerdem noch kurzsichtig. Brillen mit nahtlosem Übergang zwischen beiden Bereichen gibt es seit den 1950ern: Gleitsichtbrillen. Aber die Brillen waren nicht individuell anpassbar, sogar Selbstverständlichkeiten wie der Augenabstand konnten nicht berücksichtigt werden. Der Effekt: Brillenträger kamen mit den Gleitsichtbrillen nicht so gut zurecht. Erst seit den 2000ern gibt es individuelle Gleitsichtgläser. Auf Basis der eigenen, exakten Daten der Augen werden die Gläser eigens einzeln hergestellt, auf den tausendstel Millimeter genau. In der Produktion werden dafür spezielle, hochgenaue Diamant-Schneidewerkzeuge eingesetzt, die für den deutschen Röntgensatelliten ROSAT entwickelt wurden. Damals konnten erstmals so exakte und

glatte Oberflächen hergestellt werden – heute profitieren davon vor allem Brillenträger mit Werten, die nicht dem Durchschnitt entsprechen. Durch die Individualisierung verbessert sich die Verträglichkeit, der nutzbare Sehbereich wird größer, die bevorzugte Leseentfernung wird berücksichtigt – und die Größe der Brillenfassung wird mit einberechnet. Grundlage für derart perfekt geschliffene Gläser ist ein zuvor ebenso perfekt vermessenes Auge. Bei der Vermessung kommt eine Technik zum Einsatz, die ebenfalls aus der Weltraumforschung stammt: das Wellenfront-Messverfahren. Bei der Herstellung individualisierter Brillengläser ermöglicht die Wellenfront-Messung das Auge über die gesamte Pupillenöffnung so exakt zu vermessen, dass jede Ungenauigkeit der Iris erkannt und durch den individualisierten Schliff der Brillengläser ausgeglichen wird.

Gleitsichtgläser

Material Schüler 2:

Wellenfront-Messverfahren

Es korrigiert Abweichungen beim „Empfang“ von Lichtimpulsen, nachdem deren Weg – beispielsweise durch die Erdatmosphäre oder die niemals perfekte Optik der menschlichen Iris – „gestört“ wurde. Ursprünglich diente die Wellenfront-Messung dazu, Verzerrungen in der Abbildung ferner Objekte durch Teleskope auszugleichen und die Abbildungsqualität zu

verbessern. Unter normalen Bedingungen würden die Lichtimpulse von Lichtquellen in gleichmäßigen, konzentrischen Wellenfronten ausgehen. Durch Atmosphärische Störungen werden die Wellenfronten jedoch verzerrt und treffen so auf die Optik des Teleskops. Das Bild ist verzerrt und muss mit Hilfe des Wellenfront-Messverfahrens ausgeglichen werden.

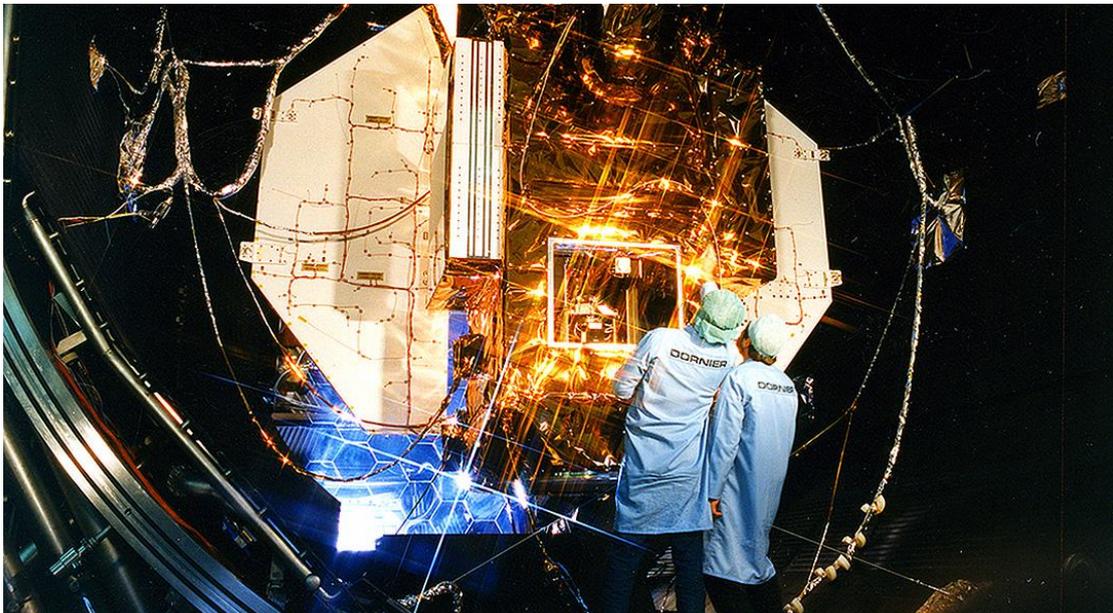


Bild 1: Für die das Teleskop des ROSAT-Satelliten wurde ein spezielles glaskeramisches Material namens Zerodur verwendet. Mit Gold überzogen ist es formstabil bei extremer Hitze und Kälte sowie kratzfest.

Gleitsichtgläser

Material Schüler 3:

ROSAT

Viele Planeten im Weltall strahlen kein sichtbares Licht aus. Selbst mit dem besten Teleskop kann man sie nicht sehen. Was sie aber ausstrahlen, sind Röntgenstrahlen. Das Weltall ist voll von Quellen von Röntgenstrahlung, von der Erde aus lässt sich die aber schlecht messen. Also wurde in Deutschland ein Satellit gebaut, der den gesamten Himmel im Röntgenbereich nach und nach erfassen sollte – der ROSAT. Bevor ROSAT startete, waren im Weltraum 840 Röntgenquellen bekannt. Durch ROSAT konnten 125.000 neue Röntgenquellen entdeckt werden, darunter Neutronensterne und Supernova-Überreste. Die erfolgreiche Mission endete nach acht Jahren, die gewonnenen Daten veränderten unser Bild des Weltraums nachhaltig – nachzulesen in 7.000

wissenschaftlichen Publikationen. Bis es so weit war, musste erst eine große Hürde überwunden werden: Röntgenstrahlen kann man nicht so einfach in einer Linse bündeln wie Licht. Um Licht zu bündeln, genügen Linsen aus Glas. Röntgenstrahlen kann man besser mit Spiegeln bündeln. Weil die Wellenlänge der Röntgenstrahlen sehr gering ist, müssen diese Spiegel extrem glattgeschliffen werden. Für die Ziele von ROSAT wurden Spiegel benötigt, die so noch nie hergestellt wurden. Es wurden 8 Spiegel produziert, die mit einer Rest-Genauigkeit von nur 0,3 Nanometern unvorstellbar glatt sind. Dies entspricht dem Durchmesser von 3 Wasserstoffatomen. Damals war das die glatteste Oberfläche der Welt.

Gleitsichtgläser

Material Schüler 4:

:

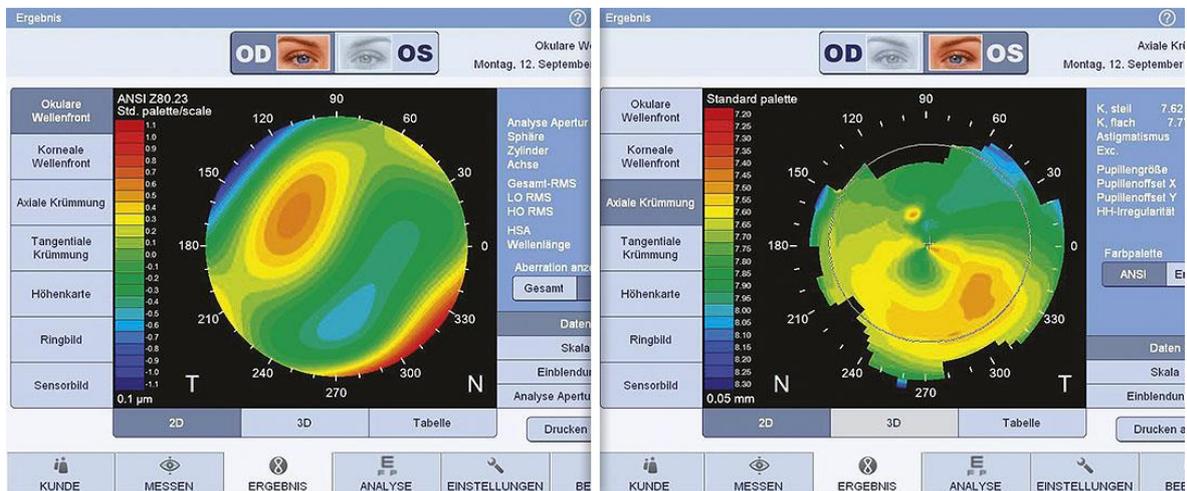


Bild 2; 3: Augenärzte vermessen heute die Augen ihrer Patienten Millimeter genau. Dadurch können sie ein individuelles Profil der Augen erstellen und gegeben falls eine individuelle Gleitsichtbrille herstellen lassen.

GESTÖRTE VERMESSUNG DES AUGES

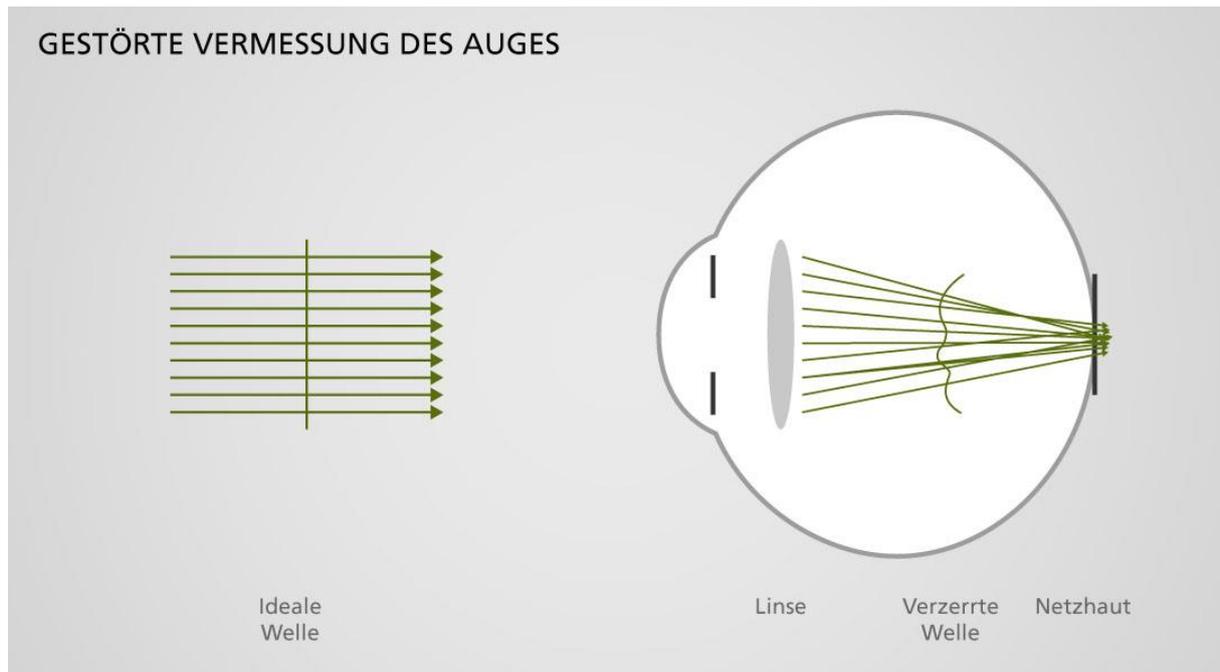


Bild 4: Bei vielen Sehstörungen bündelt die Linse im Auge die einfallenden Lichtstrahlen nicht mehr so, dass sie auf einen Punkt gebündelt werden. Da aber jede Linse die Lichtstrahlen anders bricht entstehen individuelle Sehschwächen.

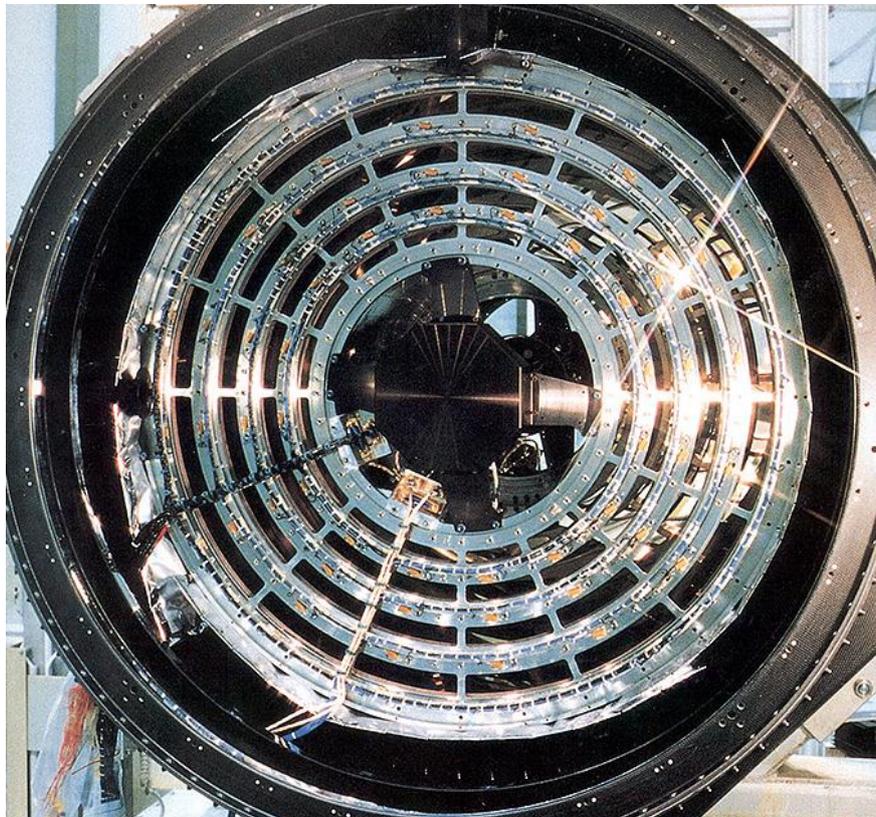


Bild 5: Für den Röntgen-Satelliten ROSAT wurden Spiegel mit einer Restgenauigkeit von 0,3 Nanometer benötigt. Spiegel, die so unvorstellbar glatt sind wurden zuvor noch nie hergestellt.

Schaufensterkrankheit

Material Schüler 1:

Folge des Rauchens: Schaufensterkrankheit

Rauchen ist ungesund. Nicht nur für Lunge und Herz, sondern auch für die Arterien. Durch das Rauchen bilden sich Ablagerungen in den Arterien, die sich dadurch verengen und die Durchblutung behindern. Meist in den Beinen kommt es so zur Schaufensterkrankheit oder

auch Arterienverkalkung genannt. Die Patienten sind nicht mehr gut zu Fuß, haben kalte und blasse Beine und im schlimmsten Fall entwickelt sich die Krankheit zu einem Raucherbein, welches amputiert werden muss.



Bild 1: Der Astronaut Alexander Gerst kurz nach seiner Rückkehr auf die Erde. Sein Körper und sein Blutkreislauf müssen sich erst an die Schwerkraft gewöhnen bevor er aufstehen kann.

Schaufensterkrankheit

Material Schüler 2:

Die intermittierende Vakuumtherapie

Für die intermittierende Vakuumtherapie werden die Beine des Patienten in eine Röhre geschoben und dann per Unterdruck das Blut in die Beine gesaugt. Das Herz muss dabei kräftig pumpen um das Blut aus den Beinen wieder heraus zu bekommen. Nach ca. 6 Wochen Therapie werden die Blutgefäße in den Beinen wieder besser durchblutet und Krankheiten wie die Schaufensterkrankheit oder Arterienverkalkung können geheilt werden. Das Gehen fällt wieder leichter und das Schlaganfallrisiko sinkt dauerhaft. Doch nicht

nur bei der Schaufensterkrankheit wirkt die intermittierende Vakuumtherapie wahre Wunder. Bei Hochleistungssportlern können Muskelfaserrisse, die normalerweise 6 Wochen ausheilen müssen, in nur 10 Tagen geheilt werden. Auch Berufskrankheiten wie der Tennisarm, die Maushand oder das Karpaltunnel-Syndrom können behandelt werden. Selbst bei Diabetikern und Patienten mit Krampfadern wird die Vakuumtherapie eingesetzt. Und auch in der Schönheitsindustrie könnte die Therapie Cellulite beseitigen.

Schaufensterkrankheit

Material Schüler 3:

Wie die Schwerelosigkeit den Blutkreislauf beeinflusst

Die intermittierende Vakuumtherapie wurde für die Raumfahrt entwickelt. Doch wieso benötigen Astronauten eine Therapie, die Raucherbeine und Cellulite beseitigt? Der Grund: Körper, Herz und Blutkreislauf sind an die irdische Schwerkraft gewöhnt, doch reist man ins Weltall muss das Herz nicht mehr so kräftig pumpen um das Blut aus den Beinen in den Kopf zu bekommen. Der Blutkreislauf braucht allerdings ein paar Tage um sich an die neuen Verhältnisse zu gewöhnen und so wird in der Schwerelosigkeit in den ersten Tagen rund 2 Liter Blut mehr aus den Beinen in die obere

Körperhälfte gepumpt. Die Beine sind blass und schwach, der Kopf dagegen rot. Wenn ein Astronaut dann nach einem längeren Aufenthalt im All wieder auf der Erde landet tritt der gegenteilige Effekt auf: Das Herz pumpt nicht stark genug und das Gehirn bekommt nicht mehr so viel Blut. Dies führt zu Kreislaufproblemen und Ohnmacht. Besser ist es also mit der intermittierenden Vakuumtherapie die neuen Verhältnisse schon mal zu simulieren und den Körper langsam daran zu gewöhnen.



Bild 2: Das Vacumed-Arm-Gerät kann typische Berufskrankheiten, wie Tennisarm, Maushand oder Karpaltunnel-Syndrom behandeln.

Schaufensterkrankheit

Material Schüler 4:

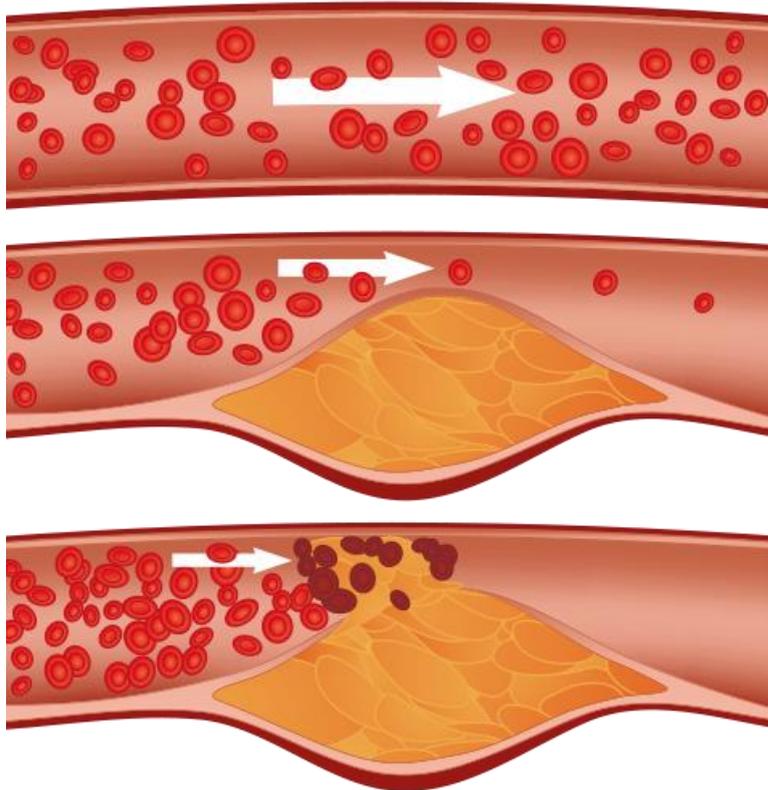


Bild 3: Durch Rauchen können Ablagerungen in den Arterien entstehen, die nach und nach das Blut aufstauen und die Arterien sogar komplett verstopfen können. Dies nennt man Schaufensterkrankheit oder Arterienverkalkung.



Bild 4: Das DLR forscht mit Astronauten nach Lösungen, damit sich der Körper und das Herz-Kreislaufsystem besser an die fehlende Erdanziehungskraft anpasst.

Schwarzer Hautkrebs

Material Schüler 1:

Hautkrebs: Früh erkennen rettet Leben

Sonnenbrände, vor allem in der Kindheit erhöhen das Risiko Hautkrebs zu bekommen enorm. Leberflecke und Muttermale die sich schnell verändern können zu „schwarzem Hautkrebs“ werden, der tödlichsten Hautkrankheit in Deutschland. Wird der Hauttumor jedoch erkannt bevor er 4 mm dick ist stehen die Heilungschancen noch gut und er kann meist operativ entfernt werden. Daher ist

es entscheidend Hautkrebs so früh wie möglich präzise zu erkennen. Die Erkennungsquote konnte mithilfe einer neuen Software von 75% auf 90% erhöht werden. Diese Software wurde jedoch gar nicht für die Medizin entwickelt, denn eigentlich sollte sie Satellitenbildern von entfernten Galaxien, die von dem Röntgensatelliten ROSAT aufgenommen wurden, analysieren

Schwarzer Hautkrebs

Material Schüler 2:

Galaxien und Leberflecke: Gar nicht so verschieden

In der ROSAT Mission wurde eine spezielle Software dazu verwendet im All nach verschiedenen Röntgenquellen zu suchen und diese zu fotografieren. Dadurch wurden zahlreiche neue Galaxien, Supernovae und schwarze Löcher entdeckt. Interessanterweise ist die Analyse von weit entfernten Galaxien und Zentimeter großen Leberflecken für die Software gar nicht mal so verschieden. Daher wurde der programmierte Algorithmus leicht angepasst um nun in

Krankenhäusern kleine Melanome so untersuchen, klassifizieren und so Leben zu retten. Besonders an dieser Software ist, dass sie alle neuen Muttermale mit ihrer zunehmend größer werdenden Datenbank aller analysierten Muttermale vergleicht und den Leberfleck so präzise einordnen kann. Zudem lernt das System mit jedem neuen Muttermal dazu und kann so die Erkennungsquote kontinuierlich steigern.

Schwarzer Hautkrebs

Material Schüler 3:



Bild 1: Hautärzte untersuchen Leberflecke, um eventuellen schwarzen Hautkrebs möglichst schnell zu entdecken. Je früher der Krebs entdeckt wurde, desto besser sind die Heilungschancen.



Bild 2: Überraschenderweise sind dich Supernovas in entfernten Galaxien und Leberflecke wie sie jeder auf der Haut hat gar nicht so unähnlich. Deswegen konnte das Analysesystem, was für Supernovas entwickelt wurde auch zur Entdeckung von Hautkrebs genutzt werden.

Schwarzer Hautkrebs

Material Schüler 4:

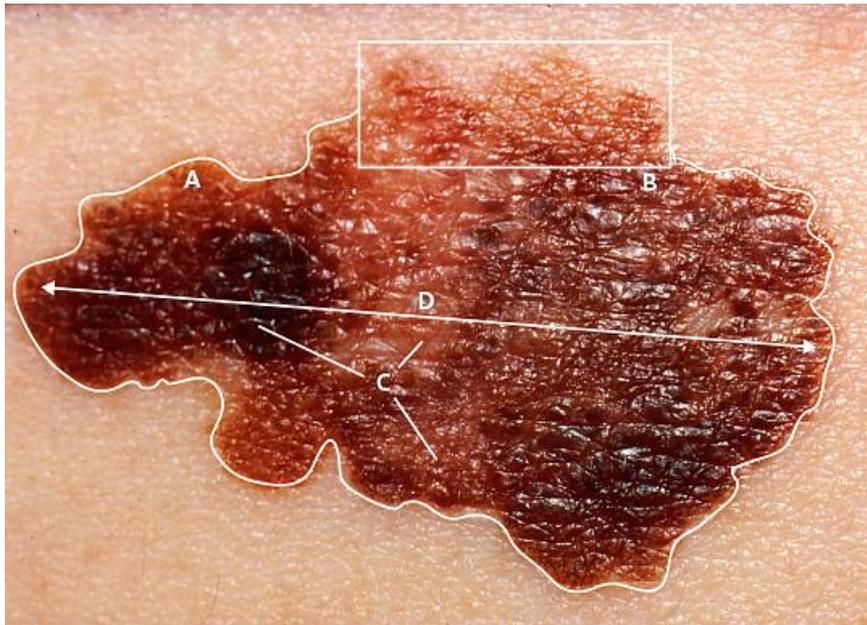


Bild 3: So werden Leberflecken eingeordnet:

- A: Ist der Fleck asymmetrisch, also nicht rund oder oval?
- B: Ist die Begrenzung unscharf?
- C: Ist der Fleck mehrfarbig?
- D: Ist der Durchmesser größer als 5 cm?
- E: Ist er neu oder erst vor kurzem entstanden?



Bild 4: Der Röntgensatelliten ROSAT holographiert Röntgensignale aus dem Weltall. Dabei findet er zahlreiche weit entfernte Supernovas und Schwarze Löcher.