



Ob am Fels oder bei der Lederausstattung von BMW: Tasten und Spüren haben eine unmittelbare emotionale Wirkung. In unseren Fingerspitzen reagieren jede Menge Rezeptoren auf Reize.

DIE WAHRHEIT IN DEN FINGERN

EINE REPORTAGE
IN ZUSAMMENARBEIT
MIT BMW

Haptik ist unser Sinn für Wahrheit, heißt es. Durch Berührung überprüfen wir, was wir hören und sehen. Die vier wichtigsten Formen haptischer Wahrnehmung sind Umfassen, Drücken, Überstreichen und Konturen nachfahren. Welche Relevanz diese für Sportkletterer, Automobilbauer bei BMW und Forscher haben, zeigt unsere Spurensuche in vier Kapiteln.

TEXT: STEFAN RUZAS

1: Konturen nachfahren

Keine Frage: Wer klettert, schärft seine Sinne. Tasten und Spüren haben eine unmittelbare emotionale Wirkung und das ist allemal Kleinstarbeit: Verantwortlich für unsere Wahrnehmung sind jede Menge Rezeptoren, die ganz unterschiedlich wirken und arbeiten. Sie reagieren auf Reize, unter anderem auf das mechanische Nachfahren von Konturen am Fels, im Eis oder in den künstlichen Griffen der Kletterhalle.

Über Nervenfasern leiten die Rezeptoren die wahrgenommenen Impulse in das zentrale Nervensystem und dann weiter zur Großhirnrinde. Allein in unseren Hautschichten wird die Menge der Empfänger auf bis zu 600 Millionen geschätzt. Die besonders empfindlichen freien Nervenendungen der Oberhaut zum Beispiel reagieren vor allem auf Temperaturunterschiede oder starke mechanische Reize. Sogar jedes der rund fünf Millionen Körperhaare des Menschen ist mit taktilen Sensoren ausgestattet. Pro Haar sollen es immerhin 50 sein. Und die bewusste, haptische Wahrnehmung ist Forschern zufolge noch um ein

„Ohne Seh- und Hörsinn kann man noch irgendwie klettern, ohne das Tasten aber geht gar nichts.“

Vielfaches intensiver, deswegen wird sie in der Wissenschaft auch „aktives Erkennen“ genannt. Das Spannende ist nämlich: Je weniger wir sehen, desto stärker fühlen wir. Und diese Sinnesinformationen erklären vielleicht, warum sich geübte Kletterer und Bergsteiger oft sehr intuitiv und sicher vorantasten. Auf die Frage, welcher Sinn auf dem Weg nach oben der

wichtigste sei, antwortet deswegen Barbara Zangerl, eine der weltbesten Extremkletterinnen: „Ohne Seh- und Hörsinn kann man noch irgendwie klettern, ohne das Tasten aber geht gar nichts.“

Die Österreicherin, die am liebsten Fels an ihren Fingern spürt, kennt auch die Momente ganz genau, in denen ihr beim Klettern der Sinn für das Begreifen abhanden kommt: „Bei sehr kalten Temperaturen, wenn man Finger und Zehen nicht mehr spürt. Oder wenn man Schnittwunden an den Fingerkuppen hat, dann ist der Schmerz oft größer als der Tastsinn. Oder wenn man einen starken ‚Pump‘, also eine Übersäuerung der Unterarme hat. Dann kann man nicht mehr drücken oder halten oder umfassen. Das fühlt sich einfach nur taub und kraftlos an“. Auf Nachfrage weiß Zangerl, mit welchen Fingern und welcher Hand sie am besten ertastet, ob sie sich haptisch sicher fühlen darf: „Je größer der Griff, desto besser der Halt. Wenn der Griff brüchig ist, ist es von Vorteil, wenn man ihn nicht mit dem ganzen Gewicht belasten muss. Wenn man also gut steht und das Gewicht auf Griffe und Tritte verteilt.“ Die wichtigsten und stärksten Finger sind für sie Zeige-, Mittel- und Ringfinger der rechten Hand. Ein Problem gibt es trotz Sinn und Kraft – die

Hornhaut an den Sportlerhänden: „Die Haut wird dick und ist deswegen weniger sensibel“, berichtet Zangerl. „Aber die kleinen Griffe schmerzen dann nicht mehr so viel und man kann eine Route öfter versuchen, weil die Haut länger hält und nicht so leicht aufreißt.“ Der US-Amerikaner Chris Sharma ist ein Sportkletterer, der viele der weltweit schwierigsten Erstbegehungen absolviert hat – und er war der Erste, dem mit „Golpe de Estado“ eine Route im bestätigten Grad 9b gelang. Auch er ist von der Halle an den Fels gewechselt und schwärmt heute davon, „dass es für ihn nichts Besseres gibt, als echten Fels zu berühren und zu greifen.“

Der Tastsinn, so Sharma, entfalte seine wahre Wirkung beim Klettern erst in Kombination mit dem richtig dosierten Einsatz muskulärer Kraft: „Es geht darum, eine Bewegung mit so wenig Anstrengung wie möglich zu machen. Erst dann nämlich kommt das Gespür für die Sensibilität ins Spiel, die darüber entscheidet, ob ich einen Griff halten kann oder ob ich eben falle.“ Eine seiner wichtigsten Methoden: das Verankern von Sinneseindrücken, auch denen des Tastsinns. „Wenn ich eine Route erstbegehe, präge ich mir jede Wahrnehmung ein, um mich dann zu erinnern, wie sich eine Bewegung anfühlt.“ Manche seiner Routen hätten Jahre gebraucht und einige mehr als 100 Versuche. ▶

Unser haptischer Sinn war lange vergessen und unterschätzt, heißt es, dabei sei er vielleicht sogar der wichtigste. Man kann sich verhöhlen und versehen, aber eben nicht „verfühlen“.



2: Umfassen

Der Erstkontakt ist etwas Berührendes. Insbesondere bei „Erwägern“, also den Menschen, die möglicherweise ein Automobil kaufen wollen. Heiner Wübben, Diplomdesigner und Teamleiter bei BMW, kann diesen magischen Moment beim Händler exakt beschreiben: „Der Kunde kommt zum Auto und umfasst den Griff an der Fahrertür. Der muss dann natürlich so sein, dass keine Enttäuschung stattfindet. Glatt, aber nicht zu kalt. Temperierter Kunststoff, kein Blech.“

Es ist Zeit, Platz zu nehmen, und Wübben weiß, wie: „Wenn Menschen wirklich Interesse haben, stellen sie erst einmal Sitz und Lenkrad richtig ein. Es geht um die Optimierung der Schnittstelle von Mensch und Maschine, um eine Symbiose von Sitz, Lenkrad und Schaltkopf, bei gleichzeitiger Erreichbarkeit der Pedale. Dann bin ich mit dem Fahrzeug vernetzt.“ Ist das geschafft, geschieht häufig Bemerkenswertes, sobald die Türe geschlossen wird. „In diesem Moment schafft jemand einen Raum für sich“, erklärt Wübben. Und in diesem Autoraum läuft dann meistens ein bestimmtes Schema ab, bei dem es darum geht, das Fahrzeug in seinen Funktionen kennenzulernen. Vor allem durch Berührungen. Eine Hand am Lenkrad, die andere am Schaltknopf, den Blick nach vorne. Viele Kunden, vor allem männliche, klopfen zudem gerne oben auf das Armaturenbrett. „Das ist wie bei den Matrosen, die früher den Mast getestet haben, bevor sie in See gestochen sind“, so Wübben weiter. „Es geht einfach um ein Feedback der Materialität und des Baustils. Beides muss halten, was es verspricht.“ Wichtig ist, auch bei einigen Modellvarianten des neuen BMW 2er Gran Tourer, die spürbare Kreuzstich-Ledernaht am Lenkrad: „Nähte zeigen, dass eine Oberfläche veredelt wird. Eigentlich ein ganz klassisches Attribut aus dem Automobilbau, das signalisiert: Wir bieten dir etwas Hochwertiges und Luxuriöses an, das mit Handarbeit entstanden ist.“ Was übrigens weltweit und in allen Kulturen Gültigkeit habe: Je „schubweicher“ und feiner ein Leder, desto exklusiver werde es wahrgenommen.

Der zweifache Familienvater Wübben ist diplomierter Designer. Seit 2006 arbeitet er bei BMW. Mittlerweile leitet der gebürtige Bonner ein Team von 20 Mitarbeitern, die sich ausschließlich um Materialtechnologie, Designqualität und Wertigkeit kümmern. Also neben Haptik und Optik auch um Kinästhetik, beispielsweise bei den Rückstellkräften von Schaltern. Aber auch der Geruchssinn wird im Rahmen ihrer Aufgaben berücksichtigt. Die Qualität sämtlicher Oberflächen muss auch nach Jahren noch „rückführbar“, also rekonstruierbar, sein. Deswegen hütet der 41-jährige mit seinem Team im Forschungs- und



Beim Umfassen suchen wir ein Feedback der Materialität. Die spürbare Kreuzstich-Ledernaht am Lenkrad des neuen BMW 2er Gran Tourer signalisiert uns Handarbeit.

„Ideal ist es, wenn Formen, Kanten und Flächen so miteinander sprechen, dass man auch nach Jahren immer noch etwas Neues entdeckt“, sagt BMW Designer Heiner Wübben.

Innovationszentrum von BMW in mehrfach gesicherten Schränken des Designstudios einen Schatz, den sie schlicht „Urmuster“ nennen. Sortiert nach Farben und Materialart, von Leder über Teppich und Metall bis zum Kunststoff. Es sind Referenzstücke, auf deren Oberfläche Farbe, Narbe, Glanzgrad und Haptik – unter anderem Griffbarkeit, Faltenbild und Weichheit – akribisch in Nummern vermerkt sind. Wübben: „Das sind die Master-Samples, die wir auch nach vielen Jahren rausziehen können, um zu definieren, wie genau ein Bauteil auszusehen hat.“

Die Oberfläche der Instrumententafel zum Beispiel, die aus einer harten Tragstruktur aus Schaum und einer Haut besteht und auch nach Jahren noch keinerlei Dellen aufweisen darf. Oder das Leder, das in umfassenden Tests nicht nur Sonne, Hitze, Kälte und Zerreiß- oder Dehnproben ausgesetzt ist, sondern sogar auf die Beständigkeit gegenüber Sonnencreme getestet wird. In der sind chemische Stoffe, die extrem aggressive Eigenschaften haben und Texturen zerstören können. Was man nicht nur sehen, sondern auch spüren würde. So achtet auch ein spezielles „Oberflächenbezüge-Team“ bei BMW darauf, dass zum Beispiel das Sitzleder „Dakota“, das mit dem Garn „Grau 85“ vernäht wird, auch meist aus der Klimazone des jeweiligen Werks kommt, um Veränderungen durch Luftfeuchtigkeit oder unterschiedliche Klimazonen zu vermeiden. Und der Teppich im Kofferraum, den Menschen ohnehin fast nur haptisch beurteilen würden, dürfe beim Ertasten keinesfalls zu weich, zu synthetisch oder zu drahtig sein. Ein Fahrzeug ist laut Wübben ein „ernsthaftes Produkt mit einem tief greifenden Anspruch. Es darf nie der Eindruck entstehen, dass wir irgendwo zu gestalten aufgehört hätten.“

Entscheidend sei es deswegen, lebhafte Flächen zu entwerfen, die emotionale Spannung wortwörtlich begreifen lässt. „Das ist für uns eine Form der Dynamik“, sagt er. Und die beginne mit unterschiedlichen Ledernarben, stärker strukturiert und mit Doppelkappnaht in der Türverkleidung, glatt am Lenkrad, und setze sich mit den Strukturen der Dekorleisten aus echtem Holz und mit diversen verchromten Elementen fort. Chrom sei übrigens nicht nur ein Handschmeichler mit „Cool-Touch-Effekt“, sondern eben auch ideal dafür, das Cockpit zu gliedern und mit Funktionen zu kombinieren. Sogenannte Drehregler wie der Lichtschalter seien auch deswegen verchromt, weil sie so nachts besser auffindbar sind. Wübben: „Wenn man sein Fahrzeug kennt, kann man es durch Ertasten bedienen.“ Auch deswegen hätten manche Tasten eine variierende Form mit Kanten und negativen oder positiven Wölbungen und andere wiederum eine erhöhte Griffbarkeit mithilfe von Soft-Touch-Komponenten, die ein versehentliches Abrutschen der Finger verhindern sollen. Meist mit einer akustischen Quittierung der Funktion.

„Optische und haptische Reize halten eine Umgebung einfach frisch. Wir möchten, dass unsere Fahrzeuge so lange wie möglich Reize ausstrahlen“, sagt der Sinnesdesigner von BMW. „Ideal ist es, wenn Formen, Kanten und Flächen so miteinander sprechen, dass man auch nach Jahren immer noch etwas Neues entdeckt.“ ▶

3: Drücken

Das Buch heißt einfach nur „Touch!“ und es geht unter anderem darum, wie der Tastsinn die menschliche Wahrnehmung färbt. Die Verfasser des erst im Oktober 2014 im Haufe-Verlag erschienenen Werks, der Marketingexperte Olaf Hartmann und der Wissenschaftsjournalist und Psychologe Sebastian Haupt, sind fest davon überzeugt, dass die Lehre vom Tastsinn „in einer optisch und akustisch überreizten und immer stärker technisierten Welt einzigartiges Wirkungspotenzial biete“. Auf 323 Seiten erklären sie Haptik gar zum „The Next Big Thing in Marketing“, weil ihre Kraft mehr Aufmerksamkeit bringe, mehr Erinnerung, Glaubwürdigkeit, Wertschätzung – und natürlich mehr Kaufbereitschaft.

„Der Tastsinn war lange vergessen und unterschätzt, aber er ist vielleicht sogar der wichtigste. Die weltweit erfolgreichsten Firmen wie Apple haben das verstanden“, sagt Hartmann, der auch ein Institut für multisensorisches Marketing leitet. Warum Apple? Weil uns die US-Firma beigebracht hat, unsere Smartphones zu streicheln, denn so bedienen wir den Touchscreen. Und dadurch entsteht, nun ja, regelrecht Zuneigung.

„Menschen oder Tiere, die wir mögen, streicheln oder umarmen wir gern“, erklären Hartmann und Haupt in ihrem Buch, und im Gespräch mit einem von ihnen geht es dann auch schnell ums ganz Große: „Unser Tastsinn ist unser für Sinn der Wahrheit“, sagt Hartmann, weil man sich eben verhören oder versehen kann, aber psychologisch kann man sich eben nicht verfühlen. Auch deswegen gäbe es kein Leben ohne Haptik. „Selbst Amöben haben einen Tastsinn“. Er sei insofern in den Worten des Haptik-Forschers Martin Grunwald der „Sinn des Lebens“. Aber nicht nur das: „Im Mutterleib ist der Tastsinn der erste Sinn, der sich im Embryo entwickelt, gefolgt vom Geruchssinn, Geschmackssinn, Hörsinn und Sehsinn,“ heißt es in dem Buch „Touch!“. Und weiter: „Der Tastsinn entwickelt sich zunächst um den Mund herum und dann abwärts vom Kopf bis zu den Zehen.“ Im Alter wiederum verlassen uns die Sinne in umgekehrter Reihenfolge, so die Haptik-Experten. Die Sehschärfe nehme zuerst ab, dann würden wir schlechter hören, riechen und schmecken – „doch auf unseren Tastsinn können wir uns verlassen, seine Schärfe nimmt langsamer ab als die der anderen Sinne.“

Eigentlich, so die Schlussfolgerung der beiden Autoren, „dürfte uns die Bedeutung der Haptik nicht überraschen, denn Berühren ist essenziell für uns Menschen: Wir drücken unsere Liebe durch Berühren aus. Paare, die sich viel streicheln und lieblosen, sind glücklicher als Menschen in berührungsarmen Beziehungen. Babys entwickeln sich schneller, sind gesünder sowie intellektuell leistungsfähiger, wenn ihre Eltern sie viel berühren. Ein



HEINER WÜBBEN,
DIPLOM-DESIGNER

Der 41-Jährige arbeitet seit 2006 bei BMW. Er leitet ein Team von 20 Mitarbeitern, die sich ausschließlich um Materialtechnologie, Designqualität und Wertigkeit kümmern. Also neben Haptik und Optik auch um Kinästhetik. Ein Fahrzeug ist laut Wübben ein „ernsthaftes Produkt mit einem tief greifenden Anspruch. Es darf nie der Eindruck entstehen, dass wir irgendwo aufgehört hätten, zu gestalten.“

„Mit unseren Händen entdecken wir unsere Umwelt und lernen sie kennen. Was wir berühren können, begreifen wir schneller und wir erinnern uns besser daran.“



Leben lang begleitet uns der Tastsinn. Kein anderer Sinn ist so eng mit unserer emotionalen und kognitiven Entwicklung verbunden wie der Tastsinn. Mit unseren Händen entdecken wir unsere Umwelt und lernen sie kennen. Was wir berühren können, begreifen wir schneller und wir erinnern uns besser daran.“ Interessant: Das Bedürfnis scheine ungebrochen, denn je digitaler, virtueller und dadurch sensorisch ärmer die Welt werde, desto mehr würden wir uns nach realen Erfahrungen und echtem Erleben sehnen. Was sich übrigens nicht nur daran zeige, dass der Online-Händler Amazon nun stationäre Läden eröffnen will – sondern auch am steigenden Interesse an den Bergen.

Haptik, das nächste große Ding? Ja, diesen Eindruck kann man bekommen. Auch, weil es Forschern kürzlich sogar gelungen ist, eine künstliche Hand-Prothese zu entwickeln, die Tastsignale ans Gehirn sendet. Weil an Universitäten wie der in Leipzig eigens Haptik-Labore entstanden sind, rund um international renommierte Wissenschaftler wie Martin Grunwald. Und weil sich immer mehr Unternehmen mit sensorischen Ideen beschäftigen. „Die anderen Sinne entscheiden vieles, der Tastsinn entscheidet über unsere Zufriedenheit“, sagt Olaf Hartmann, einer der Buchautoren. ▶

Was man kennt, kann man durch Ertasten bedienen. Auch den Verriegelungsmechanismus des Karabiners oder die Tasten eines Audiosystems. Zusätzlich hilft häufig die akustische Quittierung der Funktion.

4: Überstreichen

Aus ihrem Büro im ersten Stock des Oberhausener Fraunhofer-Umsicht-Instituts blickt Sabrina Schreiner auf einen Tempel des Konsums. Im Centro, Deutschlands größtem Einkaufszentrum, weiß vermutlich niemand, was drüben, in der Osterfelder Straße 3, überhaupt passiert. Die Diplom-Designerin arbeitet in der Abteilung „Ideenfabrik zukünftiger Produkte“, sie hat an dem Institut den Bereich Haptik aufgebaut. Seit fünf Jahren führt sie in der Stadt mitten im Ruhrgebiet an einem eigens konzipierten Versuchsstand systematische Studien durch: „Wir vertrauen unserem Tastsinn sehr stark. Das Auge kann getäuscht werden, etwa durch geschönte Werbung – der Tastsinn nicht. Berührt man Material, weiß man: Das ist jetzt Metall oder lackierter Kunststoff.“

Der Versuchsstand für die Tast-Tests steht im zweiten Stock, im Technikum. Für besonders aufwendige Experimente wird das mobile Labor aber auch schon mal in den vibrationsarmen Multimedia-Raum ins Erdgeschoss gerollt. Schreiner arbeitet dabei gemeinsam mit einem Ingenieur und Maschinenbauer und einer Materialwissenschaftlerin.

Auf einer sogenannten Kraftmessplatte des Stands werden dann die Test-Materialien eingespannt. Meist sind es rund 30 Probanden, die über unterschiedliche Oberflächen streichen, um zu bewerten, wie sich diese anfühlen: hart oder weich, samtig oder seidig, rau oder glatt, klebrig oder rutschig, wachsig oder silikonartig. All das sind meist physikalische Begriffe und doch ist es gar nicht so einfach, mit diesen Beschreibungen den Tastsinn wissenschaftlich fundiert zu erforschen. Denn wo genau fängt hart an und wo hört überhaupt weich auf? Neulich hat an dem Institut sogar eine Linguistin ihre Diplomarbeit über die Sprache des Tastsinns recherchiert. Bis zu 30 Minuten dauert einer dieser Tests, den eine Infra-

Haptik-Forscherin Sabrina Schreiner berichtet: „Sensitivität kann man lernen.“

rotkamera und diverse andere Messgeräte aufzeichnen. Alle Daten werden in Diagramme eingetragen, die wie Spinnennetze aussehen. Die gefühlte Sauberkeit von Oberflächen zum Beispiel misst die Haptik-Expertin mit Reibungskoeffizienten für das Haften und Gleiten oder dem Seidigkeitsgefühl. Und Phänomene wie das meist unerwünschte Ruckgleiten mit der Handfläche oder den Fingerspitzen werden mit dem „Stick-Slip-Effekt“ beschreibbar gemacht. Neben der Anpresskraft beim Überstreichen beschäftigt sie sich auch mit anderen Interaktionen von Haut und Material wie dem Drehwiderstand, beispielsweise bei Knöpfen oder Verschlüssen, oder rein taktilen Wahrnehmungen auf der Haut wie Vibration oder Temperatur. Nicht zu vergessen dabei: die Hautfeuchtigkeit jeder einzelnen Versuchsperson, die in „Mikrosiemens“ gemessen wird. Der trockenste Wert, den Schreiner je gemessen hat, lag bei 60, der schwitzigste bei sagenhaften 1200 Mikrosiemens. Damit sämtliche Tests vergleichbar bleiben, geben Leuchtpunkte auf der Kraftmessplatte am Versuchsstand genau vor, in welchem Tempo die Probanden über die Oberflächen zu streichen haben. Und immer wieder geht es um die Echtheit von Materialien und um ihre Wertigkeit.

Beim Überstreichen von verschiedenen Oberflächen kann man nicht nur die Anpresskraft messen, sondern auch das Seidigkeitsgefühl oder den Reibungskoeffizienten.

Sieben dieser Versuchsreihen waren es allein im Jahr 2014 und manche dauern bis zu drei Monate. „Die Hälfte der Arbeit ist Statistik“, erzählt Schreiner, die begeistert erzählen kann, von der Suche nach der haptischen Weltformel oder von der Tribologie, der Wissenschaft der Reibung also. Sogar auf Kongressen wie der „International Conference on BioTribology“ in London redet sie davon und sie hat den Eindruck, dass das Thema in Forschung und Entwicklung erst jetzt „wirklich da“ ist.

Wobei es doch noch so vieles zu erforschen gibt. Denn im Gegensatz zum Einfluss des Sehens und Riechens auf unser Verhalten wissen wir noch immer zu wenig über das Fühlen. Ob es beim Anfühlen von haptischen Eigenschaften kulturelle Unterschiede gibt, zum Beispiel, oder ob Frauen wirklich sensibler sind als Männer. „Häufig schon“, sagt die Forscherin des Fühlens, aber es sei auch einfach ein Ding der Übung. Männliche Institutskollegen aus der Werkstatt könnten Schleifpapier pfeilschnell nach Körnung sortieren. Frauen, die am Schreibtisch saßen, hätten da deutlich mehr Probleme. Sabrina Schreiner weiß: „Haptische Sensitivität kann man lernen.“ ▲

