

Gute Fahrt

11 Fahrspaß-Studie

Was ist eigentlich Fahrspaß?
Alle reden darüber, doch niemand konnte bisher exakt sagen, ob und wie viel Freude wir beim Fahren empfinden. Deutsche Wissenschaftler gingen der Sache erstmals auf den Grund und maßen den Fahrspaß. Ihr Testobjekt: die C-Klasse.



Forschungslabor:

Am Rande der Strecke richteten die Wissenschaftler ein Labor ein, um nach jeder Testfahrt sofort die Ergebnisse der Fahrdynamik-, Audio- und Mimikaufzeichnung zu überprüfen. Währenddessen drehten die Autofahrerinnen und Autofahrer mit der neuen C-Klasse und dem Vergleichsfahrzeug Mercedes-Benz 190 ihre Runden.





Messtechnik: Kameras, Mikrofone und Sensoren halfen bei der Onboard-Aufzeichnung einer Vielzahl von Daten und Bildern. Ein Sensorhandschuh lieferte zusätzliche Informationen über Pulsschlag und Hautwiderstand.



- 1 Videokamera zur Aufnahme der Fahrsituation
- 2 Videokamera für die Mimikerkenung
- 3 Aufzeichnung der Fahrdynamikdaten und der Fahrzeugposition
- 4 Mikrofon für die Sprachanalyse
- 5 Sensorhandschuh zur Messung und drahtlosen Übertragung von Physio-Daten wie Pulsfrequenz und Hautwiderstand
- 6 Empfänger und Speicher der physiologischen Daten

Stress, Ärger oder Nervensache; Entspannung, Erlebnis oder Spaß – Autofahren ist oft eine höchst emotionale Tätigkeit.

Was wir beim Fahren empfinden und wie wir uns fühlen, hängt von vielen Faktoren ab: von der Strecke, von der Verkehrslage, vom Wetter und – nicht zuletzt vom Auto, mit dem wir unterwegs sind. Ist es komfortabel, drehmomentstark und agil oder etwa unbequem, schwach und behäbig? Wichtige Eigenschaften, die über den Fahrspaß entscheiden können.

Doch was ist eigentlich Fahrspaß? Wie, wann und wodurch macht er sich bemerkbar? Was meinen wir, wenn wir von Fahrspaß sprechen? Und: Ist Fahrspaß messbar?

Interessante Fragen, auf die es bisher keine Antworten gab. Zwar reden viele von der »Freude am Fahren« oder vom »souveränen Fahrspaß«, doch exakt beschreiben ließ sich das mobile Erlebnis bisher nicht. Ein Thema für die Wissenschaft: Zum ersten Mal schlossen sich Fachleute der Technischen Universität München, des Fraunhofer-Instituts Rostock und der Mercedes-Kundenforschung zusam-

men, um die Gefühle von Autofahrerinnen und Autofahrern in verschiedenen Situationen zu untersuchen. Acht Männer und Frauen zwischen 33 und 53 Jahren wurden eingeladen, bei dieser »Pilotstudie« mitzumachen. Ihr Testgebiet war ein Erprobungsgelände im Süden Deutschlands, wo sie auf verschiedenen Strecken – auf einer Landstraße, auf der Autobahn und auf einem kurvenreichen Handlingkurs – unterwegs waren. Der Begriff Pilotstudie signalisiert, dass man sich hier auf wissenschaftliches Neuland wagte und zunächst einmal im kleinen Rahmen herausfinden wollte, ob und wie man Fahrspaß überhaupt messen kann.

Am Start standen zwei Autos, die hinsichtlich Technik und Ausstattung kaum unterschiedlicher sein können: Ein Mercedes-Benz 190 E aus dem Jahre 1983 – noch ohne ABS, ESP®, Airbags, Klimaanlage und den vielen anderen modernen Errungenschaften der Autotechnik, die heute als selbstverständlich gelten. Das zweite Testauto war die neue C-Klasse, ausgestattet mit nahezu allem, was die Stuttgarter Automarke zu bieten hat: ABS, ESP®, sieben Airbags, PRE-SAFE®, Klima-Automatik und so weiter.

Jede Fahrt dauerte rund eine halbe Stunde. Dabei zeichnete ein Datenspeicher auch Geschwindigkeit, Längs- und Querschleunigung sowie die genauen Positionsdaten der Autos auf. So konnten die Wissenschaftler später auch das Fahrverhalten der Testteilnehmer analysieren.

Doch wie kommt man den Gefühlen der Autofahrer mit objektiven Messmethoden auf die Spur? Zwei Verfahren der modernen Emotionsforschung erwiesen sich als besonders praxistauglich: die Erkennung der Gesichtsmimik und die Analyse der Stimme.

Das Mienenspiel im Gesicht eines Menschen verrät oft mehr über seine Gefühle und seine Stimmungslage als viele Worte. Vor allem: Die Mimik ist ein unbestechlicher Indikator für Emotionen; sie wird vom autonomen zentralen Nervensystem gesteuert und lässt sich deshalb nicht beeinflussen. Selbst den besten Schauspielern gelingt das auf Dauer nicht. Oft ist es nur eine kleine Muskelbewegung – ein Ziehen in den Augenwinkeln, das Zucken der Augenbraue oder ein Zittern im Kinn –, das die wahren Gefühle verrät.

Der Anthropologe Charles Darwin beschäftigte sich schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der Mimik und erkannte, wie wir durch den Gesichtsausdruck Gefühle, Bedürfnisse oder Wünsche zum Ausdruck bringen und wie wichtig dieses Mienenspiel für das soziale Verhalten ist. Doch erst dank des amerikanischen Psychologen Paul Ekman ist das Rätsel der menschlichen Mimik vollständig gelöst. Der heute 73-Jährige entschlüsselte das unbewusste Muskelspiel des Gesichts und fand heraus, dass Mimik eine nonverbale Weltsprache ist;



Bild und Ton: Video- und Audiorecorder hielten jede akustische und mimische Reaktion der Fahrerinnen und Fahrer fest. Rund 60 000 Einzelbilder wurden ausgewertet.



Mensch und Auto: Wissenschaftler befragten die Testteilnehmer vor und nach jeder Fahrt über ihre Eindrücke und Erlebnisse.

Mimik-Erkennung: Der Gesichtsausdruck sagt über den Fahrspaß mehr als 1000 Worte



sie ist bei jedem Menschen gleich – egal, ob Mann oder Frau, schwarz oder weiß, Chinese oder Indianer.

43 Muskeln im Gesicht sprechen diese Sprache. Feinfühlig reagieren sie auf jede Erregung, bewegen sich unbewusst je nach Gefühlslage nach einem stets gleichen Schema und sprechen so für die Gesichtsforscher Bände.

Freilich muss man sehr genau hinschauen, um das schnelle Wechselspiel der Gesichtsmuskeln zu erkennen und zu deuten. Man braucht ein geschultes Auge dafür – und ein gutes Gedächtnis, wenn man Menschen über längere Zeit beobachten und ihre Emotionen deuten möchte.

Computer können dabei helfen. An der Technischen Universität München beschäftigen sich Wissenschaftler seit über sechs Jahren mit der interessanten Aufgabe, Computern das Sehen zu lehren. Genauer gesagt: das Sehen und das Verstehen von

Bildern. Für die Mimikerkennung erweist sich dieses »Bildverstehen« als hilfreiches Verfahren, denn so können Computer in kurzer Zeit sehr viele Bilder abtasten und jedem Gesichtsausdruck eine von sechs Grundemotionen zuordnen: Wut, Trauer, Ekel, Angst, Freude und Überraschung.

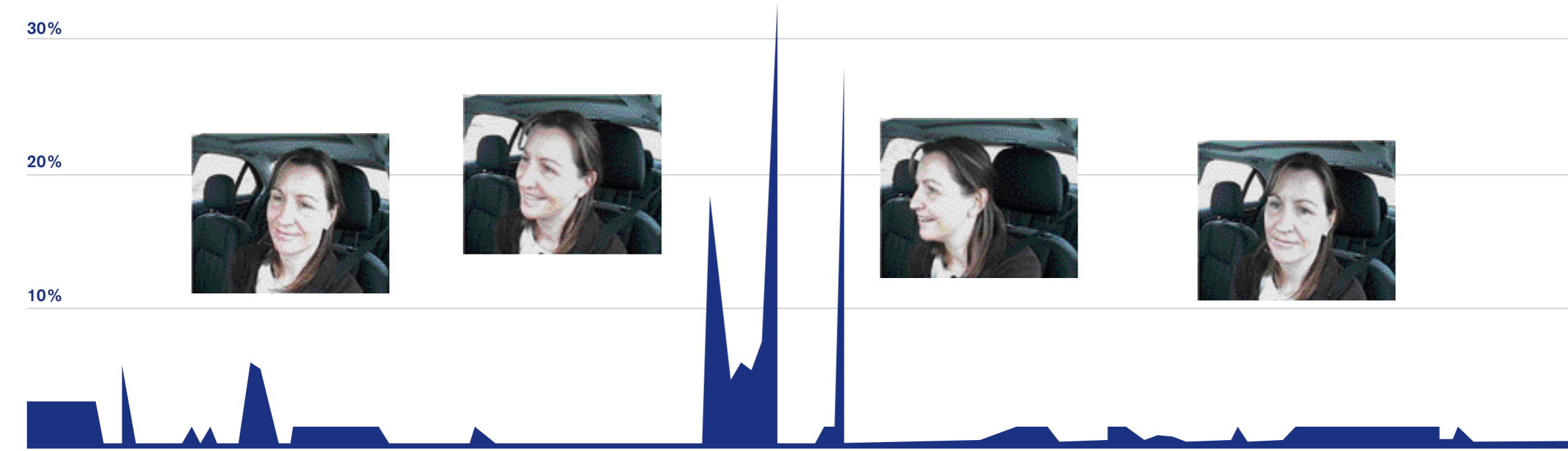
Die Mimikerkennung per Computer erwies sich denn auch als geeignete Methode, um die Gefühle von Autofahrerinnen und Autofahrern zu erforschen. Denn das Verfahren ermöglicht es, Emotionen über einen längeren Zeitraum und in verschiedenen Situationen zu beobachten. Kameras im Innenraum der Autos zeichneten die Gesichter auf und hielten auf diese Weise jede Sekunde der Testfahrten fest. Bei der späteren Bildauswertung im Labor wurden aus den Videoaufnahmen 60 000 Einzelbilder kopiert, die der Computer für die Mimikerkennung auswertete. Insgesamt wurden auf diese Weise rund eine Million Bilder mit einem Datenvolumen von 250 Gigabyte analysiert. »Wir messen stets 140 Merkmale im Gesicht, die etwa gleich verteilt sind«,

erklärt TU-Wissenschaftler Matthias Wimmer. »Diese Merkmale erkennen Muskelbewegungen an bestimmten Positionen – zum Beispiel das Lachen, bei dem sich der Mundwinkel in Richtung Ohren bewegt. Diese Mimik wird von unserem Programm automatisch erkannt und als Lachen gedeutet.« Und dieses Lachen interpretieren die Wissenschaftler als Freude und können somit berechnen, wie oft und wie lange Autofahrer mit einem Lächeln unterwegs waren, also Spaß beim Fahren hatten. »Unser Computerprogramm registriert die Intensität verschiedener Mimiken, sodass wir auf die emotionale Situation des Fahrers schließen können, also auf Freude, Erstaunen, Überraschung und so weiter. Werte für Freude, die oberhalb individuell definierter Schwellen liegen, bewerten wir als Fahrspaß«, sagt Matthias Wimmer.

Die Ergebnisse zeigen, wie stark moderne Autotechnik das Fahr-Erlebnis beeinflusst. Die Unterschiede beim »Fahr-Spaßfaktor« zwischen Mercedes-Benz 190 und C-Klasse lagen je

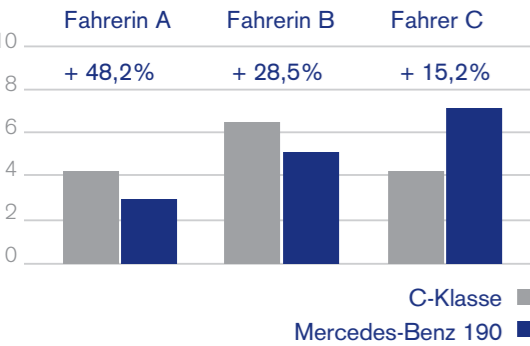


Bitte recht freundlich: Das Computerprogramm der TU München tastet 140 Punkte im Gesicht ab (oben) und erkennt auf diese Weise typische Mimiken. Ein Lächeln oberhalb individuell definierter Intensitätsschwellen wurde als Spaß bewertet.





Fahrspaß in der Steilkurve: Jede Fahrt dauerte rund eine halbe Stunde und führte über Landstraße, Autobahn und eine kurvenreiche Handlingstrecke.



Mimikererkennung: Längeres und intensiveres Lachen in der C-Klasse

Der per Mimikanalyse ermittelte Fahrspaß-Faktor war in der C-Klasse je nach Fahrertyp um bis zu 48 Prozent größer.

nach Fahrerin oder Fahrer bei bis zu 48 Prozent (siehe Grafik). Es hängt allerdings vom Fahrertyp ab, denn ein routinierter Fahrer, der seine Grenzen kennt und das Auto gut im Griff hat, erlebt auch im 25 Jahre alten Typ 190 sehr viel Fahrspaß und quittiert das leichte Abdriften des Hecks in den engen Kurven der Handlingstrecke mit einem Lächeln. Andere Fahrer hingegen fühlen sich in solchen Situationen unsicher, erleben deshalb kein positives Kurvenenerlebnis in dem Mercedes-»Oldtimer« und empfinden statt dessen in der ESP®-geregelten C-Klasse weit aus mehr Fahrspaß. Indes: Bei der Pilotstudie ging es ja nicht um einen Vergleichstest zweier Autos, sondern um Methoden für die Emotionsforschung auf Rädern.

Eine andere Möglichkeit, die Gefühle zu untersuchen und objektiv zu messen, bietet die Analyse der Sprache – besser gesagt: der Klang der Stimme. Auch er wird vom autonomen Nervensystem gesteuert und verändert sich je nach Gemütszustand des Menschen. Auf diesem Gebiet sind Fachleute des Fraunhofer-Instituts in Rostock unterwegs. Sie haben Methoden entwickelt, feinste Nuancen bei der Veränderung der Stimme zu erkennen – ebenfalls per Computer. »Wir unterteilen

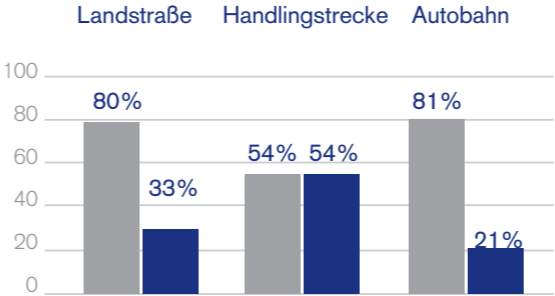
die Stimme in verschiedene Frequenzbänder, verfolgen wie der Mensch spricht und können dann schlussfolgern, ob er erregt ist, ob er ruhig ist oder ob er positive oder negative Emotionen empfindet wie Freude oder Angst«, erklärt Dr. Jörg Voskamp, Chef der Rostocker Sprachforscher.

Um die Gefühle zu erkennen, werden pro Sprachbeispiel rund 1200 Merkmale untersucht. Zum Beispiel Veränderungen in der Grundfrequenz der Stimme, die Intensität bestimmter Frequenzen und die Lautstärke, mit der man spricht. Kein Zweifel: Diese Methode ist für normale Alltagssituationen, in denen sich Menschen miteinander unterhalten, durchaus vorstellbar. Doch wie bringt man einen einzelnen Autofahrer, der alleine in seinem Wagen unterwegs ist, dazu, über seine Gefühle und seine Erlebnisse zu sprechen. Die Idee der Rostocker: per Autotelefon.

Auf diese Weise standen sie bei der Praxisstudie mit den Testteilnehmern im Kontakt und animierten sie, ihre Eindrücke zu schildern. »Lautes Denken« heißt diese Methode, ein probates Mittel der Psychologie. Die innere Stimme soll dadurch hörbar gemacht werden. Der aktuelle Gefühlszustand. Die Autofahre-

rinnen und Autofahrer sollen schildern, was soeben passiert, was sie wahrnehmen und wie es ihnen geht. Das liefert den Forschern einerseits genügend Datenmaterial für die emotionale Sprachanalyse per Computer und ermöglicht zugleich auch Einblicke in die Stimmungslage. Und wenn diese »Selbstgespräche« so aufschlussreich waren, wie beispielsweise bei Testteilnehmerin Karin Lutz, hatten auch die Forscher ihren »Spaß«: »Das macht voll Spaß – ich komm' hier nicht mehr raus«, gab die 33-Jährige nach der vierten Autobahnrunde mit der neuen C-Klasse zu Protokoll. Ihr Test-Kollege Dieter Brodbeck war vom Fahrverhalten der Limousine beeindruckt und freute sich in jeder Kurve: »Das ist wie auf Schienen.«

Bei der vierwöchigen Auswertung der Tonaufnahmen ermittelten die Fraunhofer-Experten, auf welchen Streckenabschnitten die Autofahrer wie oft mit positiver Stimmung unterwegs waren und gründeten darauf ihre Interpretation des Fahrspaßes. Auf der Landstraße und der Autobahn errang die C-Klasse wiederum einen klaren Punktsieg mit Unterschieden von bis zu 60 Prozentpunkten gegenüber dem Mercedes-Benz 190. Auf der



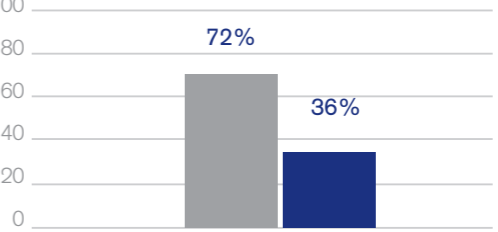
Stimmenanalyse: Größter Fahrspaß auf Landstraße und Autobahn

Die Sprachforscher ermittelten, wie oft und auf welchen Strecken die Fahrer mit positiver Stimmung unterwegs waren. Das Erlebnis Handlingstrecke bereitete in beiden Automobilen gleichviel Fahrspaß.

Handlingstrecke waren beide Autos hinsichtlich des Fahrspaßfaktors mit 54 Prozent gleichauf, was die Forscher mit dem Kurven-Effekt begründen. »Hier überwiegt der Einfluss dieser einzigartigen Streckenführung mit ihren vielen engen Kurven«, meint Martin Tischler von der Mercedes-Kundenforschung. »Soetwas erlebt man als normaler Autofahrer nicht alle Tage und ist deshalb bereits von der Strecke begeistert – das Auto tritt dabei zunächst eindeutig in den Hintergrund.«

Fasst man die Ergebnisse der Sprachanalyse für alle Teilstücke zusammen, so hatten die Autofahrerinnen und Autofahrer in der C-Klasse auf 72 Prozent der Strecken ein positives Erlebnis – also Fahrspaß. Im Mercedes-Benz 190 lag der Anteil der Streckenabschnitte mit positiver Stimmung hingegen nur bei 36 Prozent.

Mit anderen Worten: Des Autofahrers Gefühlsleben ist kein Geheimnis mehr. Fahrspaß ist nach dieser Pilotstudie kein abstrakter Begriff für die Slogans der Auto-Werbung mehr, sondern ein messbares und damit nachweisbares Kriterium für die Bewertung von Automobilen, das vielleicht mehr aussagt



C-Klasse: Gute Stimmung auf über 70 Prozent aller Strecken

Der Anteil der positiv erlebten Strecken war laut der Sprachanalyse in der C-Klasse insgesamt um das Doppelte größer als im Mercedes-Benz 190.

als Zylinderzahl, Hubraumgröße oder Höchstgeschwindigkeit. Die Mercedes-Forscher wollen auf diesem Gebiet weiterarbeiten und den Faktor Fahrspaß ebenso wie Sicherheit, Komfort und andere messbare Kriterien in die Markenphilosophie integrieren. Martin Tischler: »Die Summe aller Eigenschaften gipfelt bei uns in dem Leitbegriff Fahrkultur«. Gemeint ist die Mercedes-typische Art des Autofahrens, die durch Agilität und Dynamik Freude macht und zugleich durch Sicherheit und Komfort zur Entspannung beiträgt.



Sprachlabor: Die Wissenschaftler des Fraunhofer Instituts werteten bis zu 1200 Merkmale in der Stimme aus, um den Gefühlen der Autofahrer auf die Spur zu kommen.

