

Reinhold, Michael; Wortmann, Christoph

Article

Von der Gesichtsdetektion zur Emotionsanalyse

Marketing Review St.Gallen

Provided in Cooperation with:

Universität St. Gallen, Institut für Marketing und Customer Insight

Suggested Citation: Reinhold, Michael; Wortmann, Christoph (2018) : Von der Gesichtsdetektion zur Emotionsanalyse, Marketing Review St.Gallen, ISSN 1865-7516, Thexis Verlag, St.Gallen, Vol. 35, Iss. 4, pp. 44-50

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/275990>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Marketing Review St. Gallen



4 | 2018 **SCHWERPUNKT** Interview mit Marcel Tietjen, Experte für Data & Analytics bei Bearing Point • Monetarisierungsmodelle • Voice Touchpoint Management • Machine Learning im Absatzgeschäft • Fin Sales Tech • Emotionsanalyse • Affective Computing **SPEKTRUM** Marken als wirtschaftliche Assets • Nudging **INSIGHTS** Die Post: Fundraising in einer digitalisierten Welt • THE CIRCLE: Neue Destination **KOMMENTAR** Dem Kunden gefallen – oder den Kunden zum Handeln bewegen?

www.marketing-review.ch

A portrait of a man in a black hat and white ruff collar, likely a historical figure, set against a dark background.

Marketing & Artificial Intelligence

Von der Gesichtsdetektion zur Emotionsanalyse

Die Begriffe Big Data, Artificial Intelligence und Machine Learning klingen wie eine Verheissung – gerade im Marketing. Konkrete Anwendungsbeispiele findet man jenseits des Leistungsportfolios von Google, IBM und Co. jedoch eher selten. Der vorliegende Beitrag nimmt sich dieser Problematik an und schildert anschaulich, wie man Gesichtsdetektion und Emotionsanalyse mittels Artificial Intelligence konkret umsetzen kann und welchen Mehrwert dies für das Marketing bietet.

Dr. Michael Reinhold, Christoph Wortmann, M.Sc.

Danksagung

Die Autoren danken Prof. Dr. D. Herhausen und Dr. J. Wulf für wichtige Hinweise und die Bereitstellung von zusätzlichen Daten sowie den Reviewern für ihren wertvollen Input.

1. Einleitung

Keine Frage: Artificielle Intelligenz (AI) und Marketing Automation sind in aller Munde: Mithilfe selbstlernender Algorithmen können Entscheidungen getroffen werden, die die Firmenperformance signifikant verbessern. Der menschliche Entscheider mit seiner hohen Fehleranfälligkeit spielt fortan keine Rolle mehr. Und die Entwicklung ist tatsächlich rasant. Kaufabschlüsse für verschiedene Kundengruppen können teilweise exakt prognostiziert und Supply-Chain-Prozesse effizienter und effektiver gestaltet werden, um nur ein paar Beispiele zu nennen (Wedel & Kannan 2016). Ein wichtiger Bereich des modernen Marketings scheint davon aber abgekoppelt: die Bewegtbildkommunikation. Selbstverständlich können komplexe Algorithmen in Form von Chatbots den Newsfeed von Facebook, Instagram und Twitter füllen – weniger die automatisierte Detektion von Gesichtern in Bildern als diejenige von Emotionen auf den Gesichtern bereitet aber noch Probleme. Dabei ist die Wahrnehmung von Emotionen ein wichtiges Element der menschlichen Kommunikation und dient zur Interpretation von Ereignissen, sozialen Wechselwirkungen und menschlicher Beziehungen im Allgemeinen. Mit den Gesichtsemotionen sind Handlungen verbunden, wie Bewegungen des Gesichts, Körpergesten und Änderungen im Klang der Stimme. Darüber hinaus ist es klar, dass Emotionen, wie Freude oder Wut, direkt Handlungen auslösen können – wobei wir wieder beim Marketing wären.

Aufgrund der universellen Gültigkeit der Gesichtsausdrücke (Darwin 1899) und den damit verbundenen Handlungen besteht auch im Marketing ein grosses Interesse an Computer-Algorithmen, die automatisch Emotionen von Kunden oder anderen Marktteilnehmern erkennen. Und das Anwendungsfeld bleibt hier nicht nur auf die Bewegtbildkommunikation beschränkt. Denken Sie nur an die folgenden Beispiele:

1. Kundenzufriedenheitsanalysen (z.B. auf einer Messe)
2. A/B-Vergleiche bei der Präsentation von Neuprodukten und Werbung sowie Messung von geschlechter- und altersspezifische Unterschieden
3. Analyse von Stimmungen und Emotionen am Point of Sales (z.B. in einem Einkaufszentrum)
4. Automation von Serviceprozessen im Kundenkontakt, z.B. über Skype
5. Intelligente Online-Verkaufsassistentin, z.B. bei Amazon.

Selbstredend können solche Analysen und Anwendungen auch mit anderen technischen Mitteln erschlossen werden. Unter Zuhilfenahme verschiedenster Hilfsmittel versucht

Dr. Michael Reinhold

Projektleiter und Dozent
am Institut für Marketing der
Universität St. Gallen

Tel.: +41 (0) 71 2242889
michael.reinhold@unisg.ch

Christoph Wortmann, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
am Institut für Marketing der
Universität St. Gallen

Tel.: +41 (0) 71 2247159
christoph.wortmann@unisg.ch

die moderne Marktforschung schon seit Jahren, den Hautwiderstand, den Puls oder die Augenfixierung von Probanden zu messen (Kuß, Wildner & Kreis 2014). Ein Alleinstellungsmerkmal der automatisierten Video- und Bildanalyse besteht aber darin, dass die Messung ohne direkten Kontakt mit dem Kunden erfolgen kann. Die Kombination von Emotionsanalyse mit Augenfixierung wäre ein weiterer, interessanter Vorschlag. Fortan verwässern künstliche Messsituationen nicht mehr das Ergebnis. Ein echter Schritt nach vorne.

Ziel des vorliegenden Beitrags ist die Vermittlung von Grundlagenwissen im Bereich der automatisierten Erkennung von Emotionen in Gesichtern. Der Leser soll in die Lage versetzt werden, selbstständig zu beurteilen, ob und in welcher Form dieses hoch spannende Gebiet relevant für seine eigene Unternehmung ist. Der Hype ist unbestritten – fast monatlich schnellen die Publikationen unterschiedlicher Software-Anbieter im Internet in die Höhe. Jedoch manifestiert sich der Fortschritt hauptsächlich noch im technisch-wissenschaftlichen Bereich. Die Entwicklung einer bahnbrechenden „Rundumsorglos“-Applikation im Marketing steht indes noch aus. Es besteht also ein konkreter Handlungsbedarf, das Thema für das Marketing zu öffnen. Das Thema Marketing Automation wird gleichfalls angesprochen. Jegliche Automatisierung ist von Prozessdaten getrieben, hier betrifft es das Sammeln von Kundendaten.

Lässt man den Blick in den angelsächsischen Raum schweifen, so erkennt man erste Fortschritte. Supermarktketten in den USA und im Vereinigten Königreich verwenden Marketing-Automation-Ansätze zur automatisierten Altersverifizierung von Tabak- und Alkoholeinkäufen sowie zur Verhinderung von Ladendiebstählen.

Hingegen musste die Deutsche Supermarkt-Kette Real die 2016 eingesetzte Gesichtsanalyse ihrer Ladenkunden nach einem Jahr mangels Akzeptanz und wegen Beschwerden wieder abbauen. Mit anonymisierten Daten dieser Aufzeichnungen wollte die Firma herausfinden, welche Werbefilme bei den Kunden besonders gut ankommen. Ähnlich erging es TESCO in England mit an der Kasse von Tankstellen installierten Gesichtsscannern. Ziel war es, zielpersonengerechte Werbung am PoS zu schalten. Aus den frei zugänglichen Informationen geht nicht hervor, ob die aufgenommenen Bilder nur zur Gesichtsdetektion und Emotionserkennung oder zur Gesichtsdetektion, anschliessender Gesichtserkennung und Emotionsanalyse verwendet wurden. Fazit: Die Privatsphärenproblematik darf keinesfalls unterschätzt werden. Dies gilt vermehrt seit dem Inkrafttreten der DSGVO im EU-Raum, andere Länder werden folgen.

Die Gesichtserkennung hingegen – sie dient der Identifikation von Individuen anhand deren Gesichter – hat schon in die Smartphones Eingang gefunden. Meistens handelt es sich um reine Gesichtserkennung sowie Alters- und Geschlechtererkennung und weniger um das Erkennen von Emotionen. Letztere macht dennoch so rasche Fortschritte, dass es sich heute schon lohnt, über attraktive Anwendungen im eigenen Marketing nachzudenken.

2. Ein Exkurs in die Datenwissenschaft

Die Gesichtsdetektion und Emotionserkennung bedient sich modernster statistischer Verfahren. Diese verändern die Spielregeln im Marketing und bilden einen scharfen Kontrastpunkt zu den bekannten und bewährten Verfahren der klassischen Marktforschung.

Die Algorithmen zur Detektion von Gesichtern lassen sich grundsätzlich in zwei Klassen einteilen. Da wären zum einen die bekannten Verfahren der Inferenzstatistik, beispielsweise in Form von Regressionen, Support-Vektor-Maschinen, Nearest-Neighbour-Algorithmen und Klassifizierungsbäumen. Bei diesen Methoden ist ein parametrisches Modell hinterlegt, welche bestimmte Variablen als Parameter theoriegeleitet einfließen lässt. Als gutes Beispiel lässt sich die Kausalkette „Kundenzufriedenheit bei Dienstleistungen führt zu Wiederkauf“ verwenden. Verschiedene Variablen sind mit der Zufriedenheit in unterschiedlichem

Das automatische Erkennen von Emotionen ist anspruchsvoller, als ein Gesicht zu erkennen. Bei Gesichtern gibt es nur die Antworten „Ja“ und „Nein“.

Mass korreliert und determinieren einen entsprechenden Wiederkauf. Die anderen, neuen Ansätze des maschinellen Lernens hingegen verzichten weitgehend auf die Integration von bekannten Variablen und der Algorithmus arbeitet als „Blackbox“, die selber die richtigen Variablen oder Einflussfaktoren herausfiltert. Neuronale Netze spielen in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle. Sie sind bereits seit den 1950er-Jahren bekannt und lehnen sich an die Informationsverarbeitung des menschlichen Gehirns an. Die Verfügbarkeit leistungsfähiger und preisgünstiger Computer-Hard-

Zusammenfassung

Das zuverlässige Detektieren von Gesichtern (mit dem zugehörigen Alter und Geschlecht) in Bildern und Videodaten ist technisch gelöst. Die Erkennung von Emotionen in Gesichtern hat einen Grad der Zuverlässigkeit erreicht, der für viele Anwendungen im Marketing ausreichend ist. Grosse amerikanische Software-Firmen bieten dem Anwender cloudbasierte Komplettpakete für diese Aufgaben an. Es gilt, den raschen technologischen Fortschritt im Auge zu behalten und zum richtigen Zeitpunkt für das eigene Unternehmen zu nutzen.

Kernthesen

Anwendungen von AI und Deep Learning sind im Marketing angekommen. Gesichtsdetektion, Gesichtserkennung, Erkennen von Emotionen in Gesichtern sowie das Klassifizieren nach Alter und Geschlecht sind bereits im Einsatz. Weitere Anwendungen werden folgen.

Bei all diesen Projekten hat die Beachtung sämtlicher Aspekte des Datenschutzes und des Schutzes der Privatsphäre oberste Priorität, denn der Ruf des Unternehmens steht mit auf dem Spiel.



ware ist in den letzten Jahren rasant gestiegen und hat massgeblich zum Durchbruch der äusserst rechenintensiven Algorithmen – mit neuronalen Netzen als Kern – beigetragen. Ein wichtiger Treiber ist das autonome Autofahren, welches zwingend Tausende von Bildobjekten pro Sekunde analysieren und klassifizieren können muss.

Das Erkennen von Emotionen in Gesichtern kann grundsätzlich in drei Schritte unterteilt werden: (1) die Detektion und das Herauslösen von Gesichtern auf digitalen Fotografien oder in Videosequenzen; (2) die Transformation von Gesichtsbildern in eine zur Verarbeitung geeigneten Form; (3) die Klassifizierung der einzelnen Gesichter in normalerweise acht verschiedene archetypischen Emotionsklassen (Keltner & Ekman 2000). Die Software-Giganten aus Übersee sind selbstredend in der Lage, diese Aufgaben direkt in einem Schritt in der Cloud zu lösen und die Ergebnisse an den Kunden zurückzuspielen. Dennoch gibt es gute Gründe, selber in die Materie einzusteigen:

1. Emotionen sind keine physikalische Messgrösse, die Erkennung basiert rein auf dem Training des Algorithmus' mit einer grossen Menge händisch codierter Gesichtsbilder. Je nach Fragestellung gilt es, einen geeigneten Algorithmus anzupassen und zu trainieren.
2. Es gibt noch keinen weltweiten Qualitätsstandard zur Erkennung von Emotionen in Gesichtsbildern. In der rei-

nen Detektion von Gesichtern, egal mit welcher Emotion, sind zwar die Algorithmen mittlerweile besser als der Mensch, beide mit über 99 Prozent Treffsicherheit. Die Klassifizierung von Emotionen hingegen fällt nicht nur dem Menschen schwer: Letzterer erreicht eine Genauigkeit von 65 Prozent \pm 5 Prozent auf einem Testdatensatz mit sieben Klassen von Emotionen (Goodfellow 2013). Ein aktueller Algorithmus, basierend auf einem neuronalen Netz, kommt unter Zuhilfenahme derselben Daten auf über 70 Prozent richtige Zuordnungen. Ob dieser Wert als ausreichend oder inakzeptabel einzuschätzen ist, hängt von der Fragestellung ab. Nicht in allen Fällen müssen Klassen wie „Verachtung“, „Abscheu/Ekel“ oder „Trauer“ berücksichtigt werden.

3. Realtime-Emotionserkennung ist wegen des Timing in der Cloud noch weitgehend ausgeschlossen. Vor Ort kann das durchaus im Sekundentakt laufen, sofern ein trainiertes Netz vorliegt.
4. Gesichtsbilder sind sensible Personendaten, die man nicht unbedingt über die Cloud an Dritte zur Verwertung weitergeben möchte.

3. Muster- und Gesichtsdetektion

Die Mustererkennung ist die wichtigste Aufgabe eines jeden visuellen Systems. Sie wird von frühester Kindheit an trai-

niert und ist überlebenswichtig. Doch manchmal kommt es zu Kommunikationsschwierigkeiten. So konnten einst die Entdecker die Emotionen der Ureinwohner auf neuen Kontinenten vielfach nicht richtig erkennen und deuten.

Wir haben gesehen: Das Problem der Gesichtserkennung in Bildern und Videosequenzen ist schon gut gelöst, auch in Echtzeit. Die derzeitige Entwicklung läuft in zwei Richtungen. Zum einen werden immer schnellere Algorithmen entwickelt, die weniger Strom brauchen und auch in Smartphones verwendet werden können. Zum anderen wird die Integration der Emotionsanalyse schon während des Detektionsprozesses vorangetrieben, um z.B. mehr freudige Gesichter als Schnappschuss einzufangen.

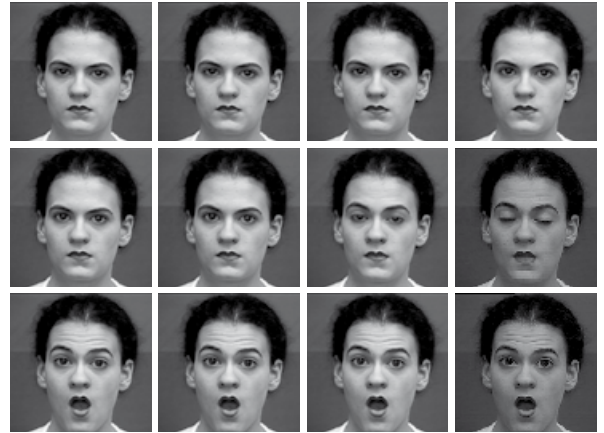
4. Klassifikation von Emotionen in Gesichtern

Die Klassifikation von Emotionen in Gesichtern erweist sich jedoch als herausfordernde Aufgabe. Betrachten Sie hierfür einmal die für die Emotionsanalyse aufbereiteten Gesichter in Abbildung 1. Wie würden Sie die dargestellten Emotionen einordnen?

Das automatische Erkennen von Emotionen ist anspruchsvoller, als ein Gesicht zu erkennen. Bei Gesichtern gibt es nur die Antworten „Ja“ und „Nein“. Müsste man raten, so würde die Trefferrate exakt 50 Prozent betragen. Bei Emotionen bietet sich eine andere Situation. Betrachten wir die acht Gesichtsausdrücke Ärger, Abscheu, Verachtung, Angst, Glück, Trauer, Überraschung und Neutral, dann ergibt dies eine zufällige Trefferrate von ca. 13 Prozent. Für die zuverlässige Bestimmung von Emotionen braucht man ein geschultes Expertenteam.

Auch wenn die modernen Verfahren des maschinellen Lernens eine Analyse und Erkennung von Emotionen Realität werden lassen, stösst man doch bei der Verarbeitungskapazität an Grenzen. Bei sieben und mehr Emotionen braucht man einen recht grossen Datensatz an Musterbildern von Gesichtern von Probanden, auf denen zweifelsfrei die einzelnen Emotionen dargestellt sind. Weitere Einflussgrössen wie Alter, Geschlecht und Herkunft gehen nochmals multiplikativ in die Statistik mit ein, sodass Bilddatensätze mit Emotionen fast ins Unermessliche wachsen.

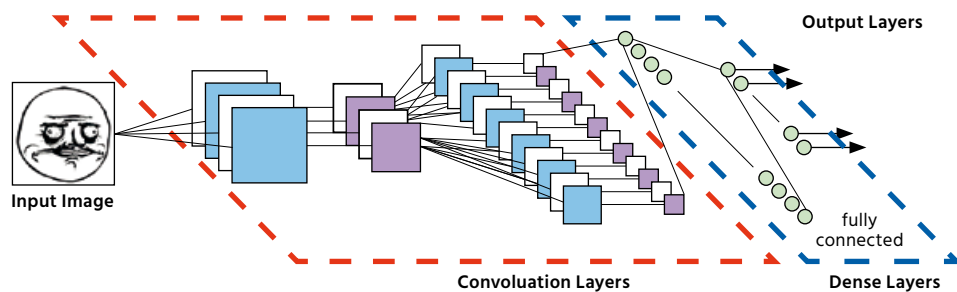
Abb. 1: Unterschiedliche Emotionen



Quelle: © J. F. Cohn (2000, 2010).

Die automatische Emotionserkennung hat sich in zwei unterschiedliche Stossrichtungen entwickelt: (1) die Analyse von wichtigen Merkmalen im Gesicht, die über die Gesichtsmuskeln als sogenannte Action Units (Hamm et al. 2011) gesteuert werden und (2) einem holistischen Ansatz, der auf den Theorien der künstlichen Intelligenz, genauer gesagt des ma-

Abb. 2: Vereinfachte Darstellung der Datenverarbeitung im neuronalen Netz



Quelle: <https://github.com/JostineHo/mememoji> (abgerufen am 29.03.2018).

schinellen Lernens, und deren Umsetzung in Form von neuronalen Netzen basiert. Der erste Entwicklungszweig arbeitet an der Entwicklung immer besserer Extraktionsmechanismen aus Gesichtern. Die gefundenen Merkmale werden anschliessend mit klassischen Algorithmen in die entsprechenden Klassen von Emotionen eingeteilt. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, dass man bisher im besten Fall eine Trefferquote von knapp 60 Prozent erwarten kann. Dem steht jedoch ein eher bescheidener Trainingsaufwand gegenüber. Ob das gemessen an einer zufälligen Trefferquote von ca. 13 Prozent viel oder wenig ist, hängt vom Betrachter und der konkreten Problemstellung ab. Überträgt man dieses Verfahren nun in die Realität und rechnet nur mithilfe vorgegebener, klassifizierter Datensätze, verschlechtert sich der Wert auf ca. 30 Prozent. Unter diesem Aspekt sieht die Gesamtbeurteilung eventuell schon ganz anders aus. Der Schlüssel zu einer positiveren Bilanz besteht als Erstes in der Zuhilfenahme von Verfahren des maschinellen Lernens. Doch was bedeutet das konkret? Man setzt zunächst ein neuronales Netz auf und trainiert dieses mit Daten. Man bezeichnet diese Art des Lernens auch als „Deep Learning“. In Abbildung 2 ist die Datenverarbeitung im neuronalen Netz schematisch dargestellt. Vereinfacht handelt es sich um ein System von rund einer Million trainierter, schneller Filter, die kollektiv in der Lage sind, aus den Bilddaten links im Diagramm auf eine der sechs Emotionen rechts im Diagramm zu schliessen. Das neuronale Netz arbeitet als Blackbox und findet während des Trainings selbst

heraus, welche nichtlinearen Kombinationen von Gesichtsmerkmalen zu den richtigen Emotionsklassen hinführen.

Zweitens ist die Menge an zugänglichen Gesichtsdatenbanken mit klassifizierten Emotionen viel zu klein. Der meist als Referenz verwendete, frei verfügbare CK/CK+ Datensatz (vgl. Abbildung 1) umfasst nur etwa 30 000 klassifizierte Gesichter. Um auf über 90 Prozent Präzision in der Emotionserkennung zu kommen, sind praktisch Hundert bis Tausend Mal mehr sorgfältig klassifizierte Gesichter notwendig. Die Präzision errechnet sich aus der Anzahl wahr und positiv vorhergesagter Emotionen in einem Testdatensatz im Verhältnis zur Anzahl aller Testbilder. Nur die grossen Software-Anbieter, wie Microsoft, Google, Facebook und Co. können auf derartig grosse Datenmengen zurückgreifen.

Das trainierte Verstehen, die Funktion und das Design von neuronalen Netzen ist eine hochkomplizierte Angelegenheit und bleibt den Spezialisten vorbehalten (vgl. „Deep Learning“ von I. Goodfellow et al. 2016). Daher verzichten wir an dieser Stelle auf eine eingehende Diskussion. Der Rechenaufwand darf aber in keinem Fall unterschätzt werden. Es bedarf spezieller Hardware, in der sich mehrere Tausend Prozessoren befinden. Unter Verwendung hochwertiger Datensätze erreicht man eine Genauigkeit von über 90 Prozent und darüber. Ein Traumwert? Leider muss das relativiert werden, denn wenn man das Verfahren auf reale Daten aus Strassenzenen oder öffentlichen Plätzen überträgt, reduziert sich die Trefferquote auf 45 Prozent. Um auf eine höhere Präzision zu



Über den Dächern des Flughafens Zürich: THE CIRCLE

Die Marketing Review St.Gallen lädt ein zum Apéro

Ort: The Circle | 6. Stockwerk, über den Dächern des Flughafens Zürich

Wann? 28. 8.2018 | 17 – 21 Uhr | After-Work Apéro

Programm: 17 Uhr – Einlass | 18 Uhr – Begrüssung
18.15 + 19.15 Uhr – jeweils Impulsvorträge zu aktuellen Themen
in Wissenschaft und Praxis | ab 19.45 Uhr – Networking

Wir haben eine begrenzte Anzahl an Karten,
«first come, first served».

Anmeldungen bitte nur über das Onlineportal:
<https://ifmhsg.ch/mrsg-the-circle-apero/>

Marketing Review
St. Gallen

THE
CIRCLE
AT ZÜRICH AIRPORT

gelangen, gilt es das neuronale Netz mithilfe von händisch klassifizierten Bildern aus der realen Situation weiter zu trainieren. Der Aufwand dafür ist jedoch sehr gross.


Eine aktuelle, technische Übersicht über Methoden der Face-Emotion-Recognition findet der Leser bei Byoung Chul Ko (2018). Dort werden auch Details zur Gesichtsdetektion und Bildanalyse hinsichtlich der Emotion, die ein Gesicht ausdrückt, erläutert.

5. Ein Anwendungsbeispiel

Doch wie lassen sich die geschilderten Ideen und Ansätze in der Praxis realisieren? Ein selbst durchgeführtes Marketingforschungsprojekt dient hierbei als Referenzbeispiel. Zunächst haben wir entsprechende Algorithmen auf das Erkennen von

Gesichtern trainiert. Zum Training und zur Validierung wurde der erwähnte Kohn/Kanade-Datensatz verwendet (Kanade et al. 2000). In der realen Welt trifft man oftmals den Umstand an, dass viele Beiträge und Bilder keine Gesichter enthalten. So ergab eine Analyse von 10 500 Facebook-Posts von unterschiedlichen B-to-B-Unternehmen, dass nur etwa 30 Prozent aller Posts überhaupt Bilder mit Gesichtern enthielten. Die Präzision beim Erkennen von Gesichtern lag aber bei erfreulichen 90 Prozent. Wie oben dargelegt, darf man derartige Werte bei der nachfolgenden Emotionserkennung nicht mehr erwarten. Das liegt einerseits daran, dass es zu wenige Trainingsdaten gibt, und dass es andererseits bei Emotionen nicht nur um eine Einteilung in zwei Klassen, sondern deren sieben geht.

In unserem Beispiel klassifizierte Google 161 Gesichtsbilder von Facebook eindeutig als „Joy“. Diese Einteilung ist visuell korrekt nachvollziehbar. Bei eigenen Analysen sieht das Ergebnis etwas anders aus. Unter Zuhilfenahme eines einfachen „Support Vector Machine Algorithm“ – welcher gleichfalls auf dem oben genannten Datensatz trainiert wurde – werden nur 132 der 161 „Joy“-Bilder in die Klassen „Freude, Neutral und Überraschung“ eingeordnet. Die restlichen 29 Gesichter gehören den übrigen Klassen an. Diese Ergebnisse sind typisch für erste Gehversuche in diesem spannenden Gebiet und keineswegs repräsentative Benchmarks. Deutlich bessere Ergebnisse bekommt man dann, wenn man entweder anspruchsvollere statistische Verfahren, wie Deep Learning mit neuronalen Netzen, anwendet, mehr Trainingsdaten einsetzt oder auf kommerzielle Lösungen vertraut.

Dank des rasanten Fortschritts in der Bilderkennung und der Konkurrenzsituation auf den Märkten für Anwendersoftware ist zu erwarten, dass die Gesichts- und Emotionserkennung bald einen festen Platz in der Werkzeugkiste der Marketers finden wird. 

Handlungsempfehlungen

1. Installieren Sie ein Technologie-Scouting für Anwendungen von AI und Deep Learning in Ihrer Branche.
2. Schaffen Sie Aufmerksamkeit für den Einsatz von AI im Marketing.
3. Überlegen Sie sich konkrete Einsatzbeispiele für die Emotionsanalyse, machen Sie Kosten-/Nutzenabschätzungen.
4. Untersuchen Sie die konkrete Einbindung in Marketingprozesse, wie z.B. Nutzung in der In-Store-Kommunikation bei Verwendung eines Digital Mirror.

Literatur

Byoung Chul Ko (2018): A Brief Review of Facial Emotion Recognition Based on Visual Information, *Sensors* 2018, 18, p. 401; doi:10.3390/s18020401.

C. Darwin. *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. D.Appleton and Company, 1899.

Ian Goodfellow, Bengio, Y., Courville, A. (2016): *Deep Learning*, The MIT Press, Cambridge, MA & London.

Ian Goodfellow et al. *Challenges in Representation Learning: A report on three machine learning contests*, 2013. arXiv:1307.0414.

Hamm, J.; Kohler, C.G.; Gur, R.C.; Verma, R. Automated facial action coding system for dynamic analysis of facial expressions in neuropsychiatric disorders. *J. Neurosci. Methods* 2011, 200, pp. 237–256.

Kuß, A., Wildner, R., & Henning Kreis. (2014). *Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalyse*. Gabler: Wiesbaden.

Kanade, T., Cohn, J. F., & Tian, Y. (2000). Comprehensive database for facial expression analysis. *Proceedings of the Fourth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG'00)*, Grenoble, France, pp. 46–53.

Lucey, P., Cohn, J. F., Kanade, T., Saragih, J., Ambadar, Z., & Matthews, I. (2010). The Extended Cohn-Kanade Dataset (CK+): A complete expression dataset for action unit and emotion-specified expression. *Proceedings of the Third International Workshop on CVPR for Human Communicative Behavior Analysis (CVPR4HB 2010)*, San Francisco, USA, pp. 94–101.

D. Keltner, D., & Ekman, P. *Handbook of Emotions*. Ch. 15 – Facial Expression of Emotion, pp. 151–249. Guilford Publications, Inc., 2nd ed., 2000.

Wedel, Michel and P.K. Kannan (2016), „Marketing Analytics for Data-Rich Environments“, *Journal of Marketing*, 80 (6), pp. 97–121.