

Rumänische Diakritika und maschinelle Übersetzung Klein aber noch wichtig?

Gyde HANSEN*

Zusammenfassung: Dieser Beitrag behandelt die Forschungsfrage nach der Bedeutung der rumänischen Diakritika im Zusammenhang mit der neuronalen maschinellen Übersetzung mit „Google Translate“ (GNMT). Sind diese Zeichen noch wichtig, um korrekte bzw. verständliche Zieltexte zu erreichen? Haben die fünf rumänischen Diakritika bedeutungsdifferenzierende Aufgaben, so dass man sie im Ausgangstext bei maschineller Übersetzung nicht einfach ignorieren darf? Untersuchungen der Diakritika beim Übersetzen erbrachten einige erstaunliche und wichtige Ergebnisse, welche die Einbettung der Wörter in den Textzusammenhang in den Fokus rücken.

Schlüsselwörter: Sonderzeichen, situativer Kontext, Gebrauchstauglichkeit, Halluzination, Bedeutung.

1. Einleitung

In einem Workshop bei der 11. PCTS Konferenz in Timișoara wurde das Thema „Neural Machine Translation“ durch Google (GNMT) besprochen. Einer der Texte war die maschinelle Übersetzung eines Jubiläumstextes von Dr. Rodica Superceanu anlässlich der *25 de ani de comunicare și traductologie în universitatea politehnica timișoara 1993 – 2018*: „Gânduri din trecutul specializărilor Comunicare și Traducere la Universitatea Politehnica din Timișoara.“ (S. 63)

Den Text hatte ich, die des Rumänischen nicht mächtig ist, ohne die Diakritika einzugeben, mit Google Translate übersetzt zu „Gedanken aus der Vergangenheit der Kommunikation und Übersetzung an der Polytechnischen Universität von Timișoara“. Erstaunlich war damals, dass mich niemand auf die

* Dr. h. c. from the Politehnica University of Timișoara, Romania and prof. emerita from the Copenhagen Business School, Denmark. Website: www.gydehansen.dk

kleinen fehlenden Zeichen über und unter den Buchstaben aufmerksam machte. Daher bin ich den rumänischen Sonderzeichen nachgegangen und habe folgende Forschungsfrage gestellt: Welchen Einfluss haben die Diakritika auf die Bedeutung von Wörtern, Wortgruppen und Sätzen in Texten im Zusammenhang mit der maschinellen Übersetzung?

2. Sonderzeichen oder Diakritika?

Als *Sonderzeichen* bezeichnet man normalerweise orthographische Zeichen wie z.B. Apostroph, Anführungszeichen, Punkt, Komma, Gedankenstrich; Zeichen wie %, #, &, €, ≠; Ligaturen, d.h. Buchstaben, die aus zwei Buchstaben entstanden sind, wie das deutsche ß (aus s und z), und Umlaut-Punkte wie das ä (aus a und e), das ö (aus o und e) und das ü (aus u und e). Was die Buchstaben angeht, rechnet man im Deutschen mit 26 Buchstaben und ä, ü, ö sowie ß. Manchmal werden diese auch dazugerechnet, dann sind es 30 Buchstaben. Die dänischen Zeichen æ (aus a und e), ø (aus o und e) und å (aus a und a) sind seit einer Rechtschreibreform von 1948 gemeinsam als selbstständige Buchstaben am Ende des Alphabets repräsentiert, auch in den Wörterbüchern.

Die Sonderzeichen, die als Varianten anderer Buchstaben entstanden sind und die man oft über oder unter die originalen Buchstaben setzt, nennt man *diakritische Zeichen* oder *Diakritika*. Das Wort „diakritisch“ bedeutet „unterscheidend“ Diakritika sind eine Untergruppe der Sonderzeichen (Beinert 2019).

Die rumänische Sprache ist eine romanische Sprache, die lange mit kyrillischen Buchstaben geschrieben wurde. Aufgrund gewisser Verwirrungen im Hinblick auf die Anwendung der Diakritika wurden im letzten Jahrhundert immer wieder Veränderungen vorgenommen. Seit 1993 besteht das offizielle rumänische Alphabet aus 26 Buchstaben und 5 Buchstaben mit Diakritika. Manchmal werden sie auch insgesamt als 31 Buchstaben gezählt (Iliescu/Popovici 2013).

Es gibt also im Rumänischen fünf bzw. 10 solcher Buchstaben:

- Ă ă — a mit Breve – für den Laut /ə/
- Â â — a mit Zirkumflex – für den Laut /i/
- Î î — i mit Zirkumflex – für den Laut /i/
- Ș ș — s mit Cedilla – für den Laut /ʃ/
- Ț ț — t mit Cedilla – für den Laut /ts/

Im Folgenden wird die Anwendung und die Bedeutung dieser besonderen Buchstaben behandelt.

3. OHNE und MIT Diakritika

Betrachtet man den Text zum 25. Jubiläum. Wie erwähnt, hatte ich die Sonderzeichen 2019 einfach ignoriert und die Buchstaben ohne Diakritika geschrieben. Hier ist der erste Teil des Textes **OHNE** Sonderzeichen:

(1) **Ganduri din trecutul specializarilor Comunicare si Traducere la Universitatea Politehnica din Timisoara**

Iata ca se implineste un sfert de veac de cand colectivul Catedrei de limbi moderne din Universitatea Tehnica Timisoara a initiat cu hotarare si curaj o specializare nemaiintalnita pana atunci in institutele tehnice din Romania: Comunicarea profesionala.

Es entstanden im März 2019 folgende Maschinenübersetzungen mit GNMT ins Deutsche und ins Englische, über die man nicht klagen kann. Besonders interessant ist der Relativsatz bzw. das Attribut, die hier fett und kursiv gedruckt sind:

(1a) **Gedanken aus der Vergangenheit der Kommunikation und Übersetzung an der Polytechnischen Universität von Timisoara**

Etwa ein Vierteljahrhundert ist es her, dass die Mitarbeiter der Abteilung für moderne Sprachen der Technischen Universität von Timisoara mit Entschlossenheit und Mut eine Spezialisierung initiierten, ***die in den technischen Instituten in Rumänien noch nicht bekannt war: Professionelle Kommunikation.***

(1b) **Thoughts from the Past of Communications and Translation at the Polytechnic University of Timisoara**

It is about a quarter of a century since the staff of the Department of Modern Languages at Tecnica University of Timisoara initiated with determination and courage a specialization ***not yet known in the technical institutes in Romania: Professional Communication.***

Am 9. März 2021 ergeben sich wieder **OHNE** die Diakritika folgende variierende, aber auch korrekte Übersetzungen ins Deutsche und ins Englische:

(1c) Es ist ein Vierteljahrhundert, seit die Mitarbeiter des Instituts für moderne Sprachen der Technischen Universität Timisoara mit Entschlossenheit und Mut eine Spezialisierung initiiert haben, ***die in den technischen Instituten in Rumänien noch nie zuvor gesehen wurde: Professionelle Kommunikation.***

(1d) It is about a quarter of a century since the staff of the Department of Modern Languages at Tecnica University of Timisoara initiated with determination and courage a specialization ***not yet known in the technical institutes in Romania: Professional Communication.***

Als der Ausgangstext am 9. März 2021 aber endlich **MIT** den Diakritika eingegeben wurde, ergaben sich andere Übersetzungen. Die Änderungen sind fett und kursiv gedruckt:

(1e) ***Dies*** ist ein Vierteljahrhundert, seit die Mitarbeiter des Instituts für moderne Sprachen an der Technischen Universität von Timișoara mit Entschlossenheit und Mut ***eine beispiellose Spezialisierung in den technischen Instituten in Rumänien initiiert haben: Professionelle Kommunikation.***

(1f) **This is** a quarter of a century since the staff of the Department of Modern Languages at the Technical University of Timisoara initiated with determination and courage **an unprecedented specialization in technical institutes in Romania: Professional communication.**

Es geschieht bei beiden Übersetzungen durch die Einfügung der Diakritika eine deutliche Veränderung der Bedeutung – wenn man die Fakten des Jubiläums kennt, wirklich eine *Verschlimmbesserung*. Sie beeinträchtigt die Gebrauchstauglichkeit der Übersetzung.

Gibt man den Ausgangstext ohne die Diakritika ein, steht in der Übersetzung von Google, dass die Initiative der Einführung von professioneller Kommunikation durch die technische Universität in Timișoara *einzigartig und neu* war, was die korrekte Bedeutung ist. Bei der Übersetzung mit den Sonderzeichen ergibt sich, dass die Initiative für *alle technischen Universitäten gleichzeitig* galt – ein wichtiger Unterschied – gerade bei einem Jubiläum, wo man gern Besonderheiten hervorhebt. Auch der Anfang des Satzes war ohne die Diakritika korrekter.

4. Grammatische und pragmatische Einflüsse der Diakritika

Bei der GNMT ins Deutsche und Englische des folgenden Beispiels aus einer kleinen Broschüre der Textsorte *Alltagsrede* ist ein anderes interessantes Phänomen zu beobachten. **MIT** den Diakritika haben wir in den Überschriften Nominalphrasen mit Genitivattribut im Deutschen und Präpositionalattribut im Englischen.

(2) **Nesfârșita dilemă a părului**

Dacă ai părul creț îți dorești toată viața să fi fost drept și cochetezi cu placa de întins, iar dacă ai părul drept, nu știi ce să mai faci ca să ti-l încrețești. **Cunoașteți? Relaxează et distracție, 4. Aprilie, 2018, p. 20**

(2a) **Das endlose Dilemma der Haare**

Wenn Sie lockiges Haar haben, möchten **Sie**, dass Ihr ganzes Leben glatt ist und mit dem Glätteisen flirtet, und wenn **du** hast glattes Haar, Sie wissen nicht, was Sie sonst tun sollen, um es zu locken. **Wissen Sie**

(2b) **The endless dilemma of hair**

If you have curly hair you want your whole life to be straight and flirt with the straightener and if you have straight hair, you don't know what else to do to curl it. **Do you know**

Im Deutschen Text werden „du“ und „Sie“ durcheinandergebracht. In beiden Texten ist unklar, ob es das Haar ist, oder das Leben, das glatt ist und mit dem Glätteisen flirtet. Außer Wortstellungsfehlern im Deutschen und anderen kleineren Missverständnissen, fehlt in beiden Zieltexten das Fragezeichen am Ende des Satzes.

Beim Übersetzen ins Deutsche und Englische bekommt man **OHNE** die Diakritika in den Überschriften beider Zieltexte plötzlich Komposita.

(2c) **Nesfarsita dilema a parului**

Daca ai parul cret iti doresti toata viata sa fi fost drept si cochetezi cu placa de intins, iar daca ai parul drept, nu stii ce sa mai faci ca sa ti-l incretesti.

(2d) **Endloses Haardilemma**

Wenn Sie lockiges Haar haben, möchten **Sie**, dass Ihr ganzes Leben glatt war und mit dem Glätteisen flirtet, und wenn **Sie** glattes Haar haben, wissen Sie nicht, was Sie sonst tun sollen, um es zu locken. **Wissen Sie?**

(2e) **Endless hairdilemma**

If you have curly hair, you wish all your life **to have been** straight and flirt with the straightener, and if you have straight hair, you don't know what else to do to curl it. **Do you know?**

Eine Verbesserung ist, dass „du“ und „Sie“ nicht mehr durcheinandergebracht werden. Die Wortstellung ist auch korrekt. Es gibt aber einen Fehler, was die Zeit angeht „war“. In beiden Sprachen ist das Fragezeichen am Ende hier beachtet worden.

Betrachtet man diese Beispiele muss man sich (als Nicht-Muttersprachler des Rumänischen) fragen, welche Rolle die Sonderzeichen bei der Veränderung der Überschriften spielen – aber auch warum die Zieltexte bei Eingabe des Ausgangstextes **OHNE** die Diakritika insgesamt besser sind. Es bestätigen sich die Beobachtungen aus den Beispielen (1a – 1d).

5. Digitale Nachbildung menschlichen Denkens durch KI

Die statistische maschinelle Übersetzung (SMT) war noch fehlerhaft. Sie hatte auch noch Probleme mit den Sonderzeichen. Sie wurden im Jahr 2013 im Text noch ausgeschrieben, wie z.B. auf der Reklame des Bieres „Anchor Steam“ aus San Francisco übersetzt mit Google Translate. Bei der späteren neuronalen maschinellen Übersetzung (GNMT) ist das Problem gelöst:

(3) The word "steam" may have referred to the pressure of natural carbonation developing in the beers.

(3a) Das Wort „Dampf“ kann auf den Druck der natürlichen Kohlensäure Entwicklung in der Biere bezeichnet haben. Heute sind die Brauverfahren jener Tage sind ein Mysterium, und für viele Jahrzehnte Anchor allein hat die qaint Namen „Dampf“ für seine einzigartige Bier verwendet. (24. 9. 2013)

(3b) Das Wort „Dampf“ bezieht sich möglicherweise auf den Druck der natürlichen Kohlensäure, der sich in den Bieren entwickelt. (24.10.2017)

Wir übten damals das Pre-editing, eine Art Vorbereitung des Ausgangstextes. Um Schwierigkeiten zu vermeiden, wurden dabei Vereinfachungen vorgenommen. Lange Nebensätze, nachgestellte Attribute, Modalität, Zeitverhältnisse, Wortstellung, und Deixis waren typische solcher Schwachstellen die die statistische maschinelle Übersetzung mit Google (GSMT) nicht bewältigen konnte. Die Texte wurden ein

wenig umgeschrieben, d.h. vereinfacht nach dem Vorbild von „Controlled Language“ oder „Simplified Technical English“ (ASD-STE 100: 1986).

Wie konnte der Wandel so schnell eintreten? Anders als bei der GSMT geht die neuronale maschinelle Übersetzung (GNMT) hauptsächlich von der Bedeutung aus, und zwar durch die Einbettung und Wiedererkennung der Wörter in ihrem unmittelbaren und weiteren semantischen Kontext, d.h. ihrer Anwendung in einer Situation. Bei GNMT werden Ergebnisse der statistischen maschinellen Übersetzung zwar mit einbezogen, aber grundsätzlich wird sie seit 2016 an riesigen Datenmengen trainiert. Diese Daten werden von den Benutzern der sozialen Netze mehr oder weniger freiwillig geliefert und von NMT-Systemen wie u.a. Google, Microsoft, Facebook, Amazon und auch Europäischen Übersetzungsdiensten abgegriffen. Dass dies hauptsächlich zu Werbungszwecken geschieht, beschreibt u.a. Shoshana Zuboff (2018: 128). Sie spricht von „Überwachungskapitalismus“, bzw. „The Age of Surveillance Capitalism.“:

Google's stores of behavioral surplus now embrace everything in the online milieu: searches, e-mails, texts, photos, songs, messages, videos, locations, communication patterns, attitudes, preferences, interests, faces, emotions, illnesses, social networks, purchases, and so on.

Geoffrey Hinton (2015), der als der Urheber der Künstlichen Intelligenz (KI) gilt, sagte in einer Rede an der Royal Society in London über „Deep Learning“:

Via a thought vector, which represents a thought's relations to other thoughts in a context, natural human reasoning is modelled.

Übersetzt ins Deutsche ist das so etwas wie die *Digitale Nachbildung natürlichen menschlichen Denkens und Kommunizierens* – auch in der Translation.

Die Systeme der maschinellen Übersetzung entwickeln sich mit enormer Hast. Manchmal bekommt man nach kurzer Zeit eine veränderte Übersetzung desselben Textes, weshalb hier bei jeder Übersetzung das Datum angegeben ist. Das ist äußerst wichtig.

Noch immer sind Schwächen bei der *Nachbildung menschlichen Denkens und Kommunizierens* zu erkennen und Verbesserungen sind nötig. Man sieht dies an den Beispielen (1e und 1f) und auch an den Übersetzungen unter (2). Wenn Google Translate den weiteren oder den situativen Kontext nicht erkennt und nicht mehr weiter weiß, reagiert das System auf die Herausforderung geradezu menschlich, indem es anfängt zu dichten.

6. Dichtung und Halluzination

Fehlerquellen, die bei maschineller Übersetzung vorkommen, sind zum Teil winzige, aber dennoch wichtige Textveränderungen im Verhältnis zum Ausgangstext. Sie werden auch *Halluzinationen* genannt. Das Problem mit den Halluzinationen ist, dass sie sehr versteckt auftreten können, so dass man sie nur erkennt, wenn man entweder

vorher schon gut über das Thema des Textes informiert ist, so dass man solche Fehler bemerkt, oder z.B. durch *Rückübersetzung* des Zieltextes. Eine Möglichkeit zur Kontrolle ist auch eine *Kettenübersetzung*, d.h. von der ersten Zielsprache in eine weitere Sprache.

Oben wurde als Neuheit die Wichtigkeit der Einbeziehung von Informationen aus dem Kontext erwähnt, sowie die Einbettung und Wiedererkennung der Wörter in ihrem unmittelbaren und weiteren semantischen Umfeld. Ist das nicht gegeben, kann das System die Textstellen nicht monosemieren. Vor allem bei Überschriften kann das vorkommen, wenn sie das erste Mal ohne Kontext eingegeben werden. So geschah es bei dem Titel dieses Artikels, den ich am 9.2.2021 unmittelbar vom Englischen ins Rumänische übersetzte und dann wieder zurück. Zuerst kam Folgendes dabei heraus:

(4) *Machine translation and Romanian Diacritic Signs*
TRADUCERE ÎN MAȘINĂ și Semne Diacritice Românești
Rückübersetzt mit dem Î ergab sich: *Car translation*
Ohne Sonderzeichen ergab sich: *Machine translation*

Wie man sieht, führte die Überschrift ohne Kontext zum Zweifel, ob „Auto“ oder „Maschine“ gemeint war, also zu einer Halluzination! Im hinzugefügten Kontext wurde die richtige Einbettung des Wortes „Machine“ auch ohne Sonderzeichen gleich erkannt. Es wird also immer deutlicher, dass der Kontext der Wörter und ihre Wiedererkennung in gerade diesem Kontext wichtiger ist als die Diakritika. Erstaunlich ist aber, dass mehrere Beispiele z.B. (1a -1d) und (2d und 2e) zeigen, dass die Ausgangstexte ohne Diakritika sogar eine korrektere maschinelle Übersetzung ergeben können als die Ausgangstexte mit allen Zeichen.

7. Andere Sprachen mit Diakritika

Mit dem Rumänischen begann mein Interesse an der Wichtigkeit der Sonderzeichen, bzw. Diakritika, es zeigt sich aber, dass die Beobachtungen durchaus auch für andere Sprachen gelten. Ein Beispiel aus dem Deutschen ohne die Umlaut-Punkte – ins Englische und Rumänische übersetzt, und dann mit Rückübersetzung (31.05.2021):

(5) Weitere Versuche mit dem Polnischen, Französischen, Spanischen, Danischen und Deutschen zeigen eine ähnliche Tendenz. Man erhält durchaus schon verständliche Übersetzungen, wenn man im Deutschen die Umlaut-Punkte weglässt.

(5a) Further experiments with Polish, French, Spanish, Danish and German show a similar tendency. You get understandable translations if you leave out the umlaut dots in German.

(5b) Experimente suplimentare cu poloneză, franceză, spaniolă, daneză, și germană arată o tendință similară. Veți obține traduceri ușor de înțeles dacă lăsați punctele umlaut în germană.

Rückübersetzt:

(5c) Zusätzliche Experimente mit Polnisch, Französisch, Spanisch, Dänisch und Deutsch zeigen einen ähnlichen Trend. Sie erhalten leicht verständliche Übersetzungen, wenn Sie den Punktumlaut auf Deutsch belassen.

Die Rückübersetzung ist fast identisch mit dem Ausgangstext. Nur das Wort „belassen“ ist nicht eindeutig. Es zeigt sich, dass die Diakritika im Zieltext wieder eingesetzt werden.

Ein aktuelles Beispiel aus dem Polnischen, wo das Hotel Dvór Polski eine Jobannonce auf Facebook geschaltet hat. Die Annonce mit Diakritika sieht folgendermaßen aus:

(6) Jesteśmy na nowo otwarci i szukamy osób do naszego zespołu. Jeśli wiesz, co oznacza gościnność, lubisz rozmawiać i chcesz pracować w restauracji, zapraszamy Cię!
Chętnie opowiemy Ci o pracy, spotkajmy się w Rynku, czekamy na Twoje zgłoszenie.

(6a) *Wir sind wieder offen* und suchen Mitarbeiter für unser Team. Wenn Sie wissen, was Gastfreundschaft bedeutet, Sie gerne plaudern und in einem Restaurant arbeiten möchten, laden wir Sie ein!

Wir freuen uns, Ihnen von der Arbeit zu erzählen. Treffen wir uns auf dem Marktplatz. Wir warten auf Ihre Bewerbung.

Und ohne Diakritika:

(6b) Jestesmy na nowo *otwarci* i szukamy osob do naszego zespolu. Jesli wiesz, co oznacza goscinnosc, lubisz rozmawiac i chcesz pracowac w restauracji, zapraszamy Cie!
Chetnie opowiemy Ci o pracy, spotkajmy sie w Rynku, czekamy na Twoje zgloszenie

(6c) *Wir sind aufgeschlossen* und suchen Mitarbeiter für unser Team. Wenn Sie wissen, was Gastfreundschaft bedeutet, Sie gerne plaudern und in einem Restaurant arbeiten möchten, laden wir Sie ein!

Wir freuen uns, Ihnen von der Arbeit zu erzählen. Treffen wir uns auf dem Marktplatz. Wir warten auf Ihre Bewerbung.

Auch ohne die Diakritika sieht dieser Text auf Deutsch korrekt aus. Das täuscht aber. Der erste Satz hat eine geänderte Bedeutung. Google Translate hat den weiteren Kontext von „wieder offen“, d.h. die Deixis der Coronasituation und des Lockdowns nicht beachtet, und das „offen“ als „aufgeschlossen“ interpretiert. Dies ist ein Beispiel

von einer der lästigen Halluzinationen, die man nur bemerken kann, wenn man den situativen Kontext kennt und durchschaut.

8. Fazit

Die maschinelle Übersetzung und besonders auch GNMT verbessern sich sehr schnell. Zieltexte, die noch vor zwei Jahren voller Fehler waren, sind jetzt brauchbar. In diesem Artikel haben mich besonders die Diakritika interessiert, die ich aus Bequemlichkeit immer einfach ignoriert hatte, wenn ich einen für mich fremdsprachlichen Text schnell verstehen wollte. Die durchgeführten Versuche haben zu meinem Erstaunen gezeigt, dass die Übersetzung *ohne* die Diakritika manchmal sogar besser ist, als wenn man diese beachtet.

Zweifellos geschieht bei der Entwicklung der maschinellen Übersetzung etwas zwischen den Diakritika und dem Kontext. Wenn die neuronale maschinelle Übersetzung einen ausreichend monosemierenden Kontext finden kann, scheinen die Diakritika nicht mehr wichtig zu sein. Wie die Beispiele in (1a -1d) zeigen, kann der Text ohne die Zeichen manchmal sogar besser übersetzt sein. Das Umgekehrte kann jedoch auch der Fall sein, wie bei Beispiel (6e) zu sehen ist. Auch wenn fast alle Übersetzungen außer bei Halluzination als gebrauchstauglich vorkommen, muss man erkennen, dass GNMT nicht stabil ist. Es kommen in Zieltexten immer noch Missverständnisse, sonderbare Veränderungen, unerwartete Verbesserungen aber auch Verschlimmbesserungen vor. Nicht immer erkennt man sie sofort. Wichtig bleibt eine sorgfältige Nachbereitung durch den Menschen.

Literaturverzeichnis

1. ASD-STE 100: *Aerospace and Defense: Simplified Technical English*, 1986.
2. Beinert, W. *Sonderzeichen. Das Lexikon der Typographie*. 2019. www.typolexikon.de/Sonderzeichen (abgerufen am 28.5.2021)
3. Dejica-Carțiș, D; Dragomir, G. M.; Gherheș, V. & S. Șimon. *25 de ani de comunicare și traductologie în Universitatea Politehnica Timișoara 1993-2018*. Timișoara: Editura Politehnica. 2018.
4. Dvor Polski: <https://www.facebook.com/pg/dworpolski.wroclaw/> (abgerufen am 29.5.2021)
5. Hinton, G. *Thought Vectors*. Speeches at the Royal Society in London and in Toronto. 2015/2018. https://scholar.google.dk/scholar?as_ylo=2017&q=Hinton+thought+vectors&hl=da&as_sdt=0,5&as_vis=1 (abgerufen 2017)
6. Iliescu, M. & V. Popovici, *Rumänische Grammatik*. Hamburg: Buske. und <https://docplayer.org/33452477-Maria-iliescu-victoria-popovici-rumaenische-grammatik.html> (abgerufen am 28.5.2021) 2013.
7. Wikipedia *Diakritika im Deutschen*. 2019. [www.de.wikipedia.org/wiki/Diakritisches Zeichen](http://www.de.wikipedia.org/wiki/Diakritisches_Zeichen) (abgerufen am 30.05.2021)
8. Zuboff, S. *The Age of Surveillance Capitalism*. 2018. <https://www.amazon.com/Age-Surveillance-Capitalism-Future-Frontier/dp/1610395697> (abgerufen 2018)