

Nachhaltiger in eine hochqualitative Zukunft? – Der Video-Codec AV1

27.03.2025 In der heutigen digitalen Welt wird sehr viel Speicherplatz genutzt. Ein wichtiger Faktor dabei: Die Speicherung und der Datenverkehr von Videos. Wir wollen hier einen kurzen Überblick darüber geben, wie Videos derzeit komprimiert werden und wie sich das ändert und was dabei nachhaltiger wird – und was vielleicht auch nicht.

Datenmengen

Ein großer Teil der globalen Datenmenge – sowohl Speicher als auch Traffic - besteht aus Fotos und Videos. Schätzungen zufolge machen Fotos und Videos über 80 % der weltweiten Daten aus. (1) 2023 waren es nach Schätzungen weltweit über zehn Zettabyte (1 Zettabyte = 1 Billion Gigabytes) an Daten in Rechenzentren und Endgeräten (2). Diese enormen Datenmengen erfordern nicht nur immense Speicherkapazitäten, sondern auch erhebliche Energiemengen (etwa 350 TWh (3) – zum Vergleich die jährliche Stromproduktion ist in der EU nur in Frankreich und Deutschland (450-500 TWh) höher) und Hardware-Ressourcen. Konkret zu beziffern, was eine effizientere Videocodierung für Speicherplatz und Traffic bedeutet ist schwierig. Es ist nicht davon auszugehen, dass es den globalen Bedarf an Speicherplatz und Traffic senken wird, aber die Wachstumsraten sind im Zweifel etwas geringer.

Die Codec Entwicklung

Über die letzten zehn bis 15 Jahre dominierte ein Codec die Videowelt: h264, auch bekannt als MPEG-4 Part 10 oder AVC (Advanced Video Coding), ist seit seiner Einführung im Jahr 2003 der meistgenutzte Codec unter anderem für Blu-Ray-Discs, DVB-S2 Satellitenfernsehen, Internetstreaming und Videokonferenzen. (MPEG, ISO/IEC 14496-10).

Was genau ist ein Codec?

Wenn man jedes einzelne Pixel jedes Bilds eines Videos (24 bis 60 Bilder pro Sekunde) mit allen Farbinformationen speichern würde, würde die Datenmenge riesig werden. Deswegen gibt es Strategien und Algorithmen, um die Information zu komprimieren und am Ende bei User*innen wieder zu dekomprimieren. Deswegen auch der Begriff „Codec“ für **C**oder-**D**ecoder. Das einfachste Beispiel für eine Strategie zur Datenminimierung ist, dass in quasi allem Videomaterial das wir sehen, alle Pixel als ‚schwarz-weiß‘ Bild gespeichert werden und nur von jeweils 4 Pixeln zusammengefasst die Farbinformation – da wir Kontraste mit unseren Augen viel besser erkennen können als Farbübergänge. Der Coder rechnet also aus 4 Farbwerten einen Mittelwert aus und speichert ihn und der Decoder verteilt die Information dann wieder auf die 4 Pixel. Moderne Codecs versuchen darüber hinaus komplexe Muster (zum Beispiel bei Bewegung) zuerkennen, um eine möglichst geringe Datenrate zu erreichen. Das reduziert vor allem bei Videos mit wenig Bewegung die Datenmenge erheblich.

Der Codec h264 hat uns lange gute Dienste geleistet, war aber für viele heutige Anwendungen – allen voran Streaming und Videokonferenzen – gar nicht gedacht und die Technologie entwickelt sich natürlich auch weiter. Der direkte Nachfolger von h264 ist h265, auch bekannt als HEVC (High Efficiency Video Coding). Doch trotz seiner verbesserten Komprimierungsrate und Bildqualität wird sich h265 wohl nicht als der dominante Standard durchsetzen. Hier kommt AV1 ins Spiel – ein Video-Codec, der das Potenzial hat, die Zukunft der Videokomprimierung zu revolutionieren.

AV1 ist ein lizenzkostenfreier Codec, entwickelt von der Alliance for Open Media (AOMedia), zu der Branchengrößen wie Google, Netflix und Microsoft gehören. (4) Auch wenn AV1 vom Qualitätserlebnis die Nase gegenüber h265 wohl etwas vorne haben dürfte, gibt es einen anderen Grund, weshalb AV1 die Zukunft im Videocodecbereich sein wird. Denn im Gegensatz zu h265 verlangt AV1 keine Lizenzgebühren (royalty-free). Damit ist es trotzdem eine proprietäre Lizenz, im Gegensatz zu h265 müssen allerdings Anbieter von Hard- und Software keine Gebühren für die Nutzung bezahlen, was die Verbreitung erleichtert und auch die Einbindung in Open-Source Projekte grundsätzlich ermöglicht.

AOMedia gutherzig und gemeinnützig – wohl eher nicht

Auch wenn sich Open-Media nach Open-Source anhört, ist es das nicht ansatzweise. Es wäre definitiv wünschenswert, dass ein größerer Anteil an Codec-Entwicklung Open-Source passiert. Dem entgegen steht allerdings, dass in der Codec-Entwicklung sehr viele Patente von diversen Technologieunternehmen zum Einsatz kommen. Diese Patente sind meistens das Hindernis für die Entwicklung vollständig Open-Source-basierter Lösungen. In den hier genannten Projekten wie AV1 oder HEVC gilt dann der Deal, jedes Mitglied stellt seine Patente für den Standard zur Verfügung. Insofern ist es schon ein Erfolg, dass ein Projekt sich durchsetzen kann, das keine Gebühren für die Nutzung erhebt. Positiv aus Open-Source-Perspektive ist daran also nur, dass h265 sich nicht durchgesetzt hat.

Wann kommt AV1 flächendeckend?

Ein entscheidender Wendepunkt war die Ankündigung von Apple, AV1-Decoding in ihre neuesten Chips zu integrieren. Überraschend insofern, dass Apple traditionell – auch aus finanziellen Gründen – ein Verfechter von h265 war und mit allen Mitteln versucht hat, den Standard zu etablieren. Die Entscheidung vom September 2023 deutet stark darauf hin, dass AV1 die Zukunft gehört.

Der Übergang zu AV1 könnte uns in ein Zeitalter der hochqualitativen und gleichzeitig nachhaltigen Videonutzung führen. Ein wesentlicher Hinderungsgrund ist derzeit die Kompatibilität mit älteren Geräten. Doch die Vergangenheit zeigt, dass der Technologiewandel im Mobilbereich oft nur wenige Jahre in Anspruch nimmt. Zudem haben viele Hersteller, abgesehen von Apple, bereits vor einiger Zeit mit der Implementierung von AV1-Unterstützung in ihre Hardware begonnen.

Dass es nicht gerade nachhaltig ist, regelmäßig die Geräte zu ersetzen ist zwar richtig, ist aber durch die immer noch großen Sprünge in der Prozessortechnik für das nächste Jahrzehnt ungeachtet der Videocodec Frage nicht anders zu erwarten und soll hier nicht unser Thema sein.

Zusammengefasst, der Wechsel zu AV1 ist ganz klar ein technischer Fortschritt. Ressourcenschonend ist er da, wo die Menge an Videos gleichbleibt und höhere Auflösungen uninteressant sind. Im Gegensatz zu h265 ist das Lizenzmodell für die User*innen attraktiver – mit Gemeinnützigkeit hat das wenig zu tun. In wenigen Jahren ist AV1 erwartbar der Standard, der uns eine hochqualitative und effiziente Nutzung von Videos im Netz ermöglicht.

(1)

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/factsheet_klimawirkung_video-streaming.pdf

(2)

The Global Storage Sphere Forecast 2023-2027 estimates total storage capacity in data centers and endpoint devices will rise from 10.1 zettabytes (ZB) in 2023 to 21.0 ZB in 2027. -> 1 Aug 2023, IDC #US49346223, Revelations in the Global StorageSphere 2023, John Rydning

(3)

https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-06/200618_lf_nachhaltigkeit-von-streaming.pdf
https://ceur-ws.org/Vol-2382/ICT4S2019_paper_16.pdf

(4)

<https://aomedia.org/av1/>