

Das Web und das Klima



Schadet das Internet dem Klima?

Ich frage Sie jetzt nicht, ob Sie manchmal im Internet surfen. Und so lange Sie bei THINK-AGAIN oder EIKE unterwegs sind ist das völlig in Ordnung. Aber ich habe den Verdacht, dass Sie noch in ganz andere Regionen streunen; dass bei der Hausarbeit ein Musik-Stream im Hintergrund läuft und Sie sich abendfüllende Filme in HD genehmigen.

Haben Sie sich jemals überlegt, wie viel Elektrizität dabei verbraucht, wie viel CO₂ produziert wird? Vielleicht sind Sie ja sonst energiebewusst; vielleicht protestieren Sie gegen elektrische Zahnbürsten und stellen die Waschmaschine auf 30° ein, machen sich aber andererseits über all die Kilowattstunden, die Sie im Web verbraten keine Gedanken.

Dazu möchte ich Ihnen jetzt die Fakten präsentieren, vorher aber ein paar Begriffe klären.

Ein IQ-Test

Der Verbrauch eines elektrischen Gerätes wird in Watt angegeben. Die gute alte Glühbirne brauchte 60 Watt, eine neue 10 Watt, ist aber genauso hell. Ein vernünftiger Staubsauger zieht sich neben dem Staub vom Teppich auch noch 1500 Watt = 1,5 Kilowatt (kW) aus der Steckdose rein, etwa so viel wie ein Wasserkocher. Diese Zahlen beschreiben die „Leistung“ und sind eine Kenngröße jeden elektrischen Gerätes.

Wenn Sie also jemandem erklären, dass Ihr Computer 100 Watt verbraucht, und der fragt dann: „pro Stunde oder pro Tag?“ dann stellen Sie dem eine Gegenfrage: „Wieviel PS hat dein

Auto?“ Der antwortet dann ganz stolz: „180 PS, ich hab den Turbo“. Dann fragen Sie dagegen: „180 PS? Ist das pro Stunde oder pro Tag?“.

Wenn Sie eine Stunde lang die Leistung von ein kW aus der Steckdose ziehen, dann haben Sie eine Kilowattstunde (kWh) an „Energie“ verbraucht und müssen 0,30 € dafür bezahlen. Leistung mal Zeit ergibt Energie. Wenn Sie diese Unterscheidung beherrschen, dann sind Sie klüger als die meisten Politiker, die bei dem Thema oft unfreiwillig ihren zweistelligen IQ offenbaren.

Zur Sache

Ich unterstelle Ihnen jetzt, dass Sie beim Surfen moderne Hardware wie Smartphone oder Tablett einsetzen. Der Schnelllade-Adapter für die Geräte holt sich etwa 15 Watt aus der Steckdose. Wie viel ist das pro Tag? Das ist die falsche Frage, denn Sie laden ihre elektronischen Lieblinge ja während der Nacht. Da ist der Akku dann nach einer Stunde wieder voll.

Eine Stunde lang haben wir also 15 Watt aus der Leitung geholt, macht 0,015 kWh. Wenn Sie das 30 mal im Monat machen, dann gibt das rund eine halbe Kilowattstunde. Im Vergleich zu Ihrem typischen monatlichen Gesamtverbrauch von, sagen wir, 350 kWh können wir das getrost vergessen. Und auch wenn zusätzlich noch diverses Gerät der im Hause ansässigen Minderjährigen geladen wird bleibt der Verbrauch dennoch sehr niedrig.

You Ain't Seen Nothin' Yet

„Was soll dieser Artikel also?“, werden Sie jetzt protestieren „So viel Text, nur um mir zu erklären, ich bräuchte mir um den Stromverbrauch beim Surfen keine Sorgen zu machen? Die hab ich mir eh nie gemacht!“

Warten Sie, Sie haben noch nicht alles gesehen. Während Sie, mit dem Tablett auf den Knien und einer Tasse Cappuccino in der Hand auf dem Sofa sitzen, und einen Artikel auf der Website „Think-Again“ lesen wollen, spielt sich hinter den

Kulissen eine digitale Großveranstaltung ab.

Beim Anklicken des entsprechenden Links erzeugt Ihr Tablett eine kurze Botschaft, die über den Wi-Fi Router in der Zimmerecke und das Modem – das ist das Kästchen gleich daneben – in eine Glasfaser eingespeist wird. Von hier geht es zum professionellen Computer Ihres Internet Service Providers.

Dieser Computer schaut sich die Botschaft an. Er erkennt, wohin die Reise gehen soll, schickt die Sache weiter an einen regionalen Datenverteiler und von dort geht es zu einem der großen deutschen Datenzentren, vielleicht in der Nähe von Frankfurt. Letzteres ist durch Kabel mehr oder weniger direkt mit dem Rest der Welt verbunden.

Ihr Auftrag wird jetzt in die Stadt Orem geschickt, rund 8.400 km westlich von Frankfurt im US Staat Utah. Dort lagert das blog „think-again“ im datenzentrum von *Bluehost*, einem der großen amerikanischen web-anbieter. Das Zentrum ist eine größere Anlage, deren Ausdehnung etwa vergleichbar ist mit dem Volkswagenwerk in Wolfsburg.

Hier wird Ihre Botschaft dann gelesen und Ihr Wunsch wird erfüllt. Der angeforderte Artikel von Think-Again wird gesucht, gefunden und auf gleichem Weg, aber in der anderen Richtung, auf die Reise geschickt, sodass er schließlich vor Ihren Augen auf dem Tablett erscheint.

Tatsächlich werden Ihre Botschaft bzw. der gewünschte Artikel nicht in einem einzigen Paket transportiert, sondern sie werden in viele kleine Päckchen zerteilt, die selbstständig und auf unterschiedlichen Wegen zu ihrem Bestimmungsort gelangen, um sich dort dann spontan wieder zusammensetzen – und das auch noch in der richtigen Reihenfolge. Damit das funktioniert hängt an jedem Päckchen ein „Zettel“ mit seiner Destination, ähnlich wie an unseren Koffern beim Fliegen. Allerdings ist im Web dieser Zettel oft größer als das Stück „Gepäck“ an dem er hängt.

Sie werden verstehen, dass der ganze Vorgang dann schon mal ein oder zwei Sekunden dauern kann. Seien Sie also nicht

ungeduldig, wenn Sie warten müssen; vielleicht ist ja gerade eines Ihrer Päckchen im Unterseekabel südlich von Grönland in einen Stau geraten.

Die Gretchenfrage

Das Bearbeiten und Versenden der Daten über größere Entfernungen benötigt Energie und zwar außerhalb Ihres Wohnzimmers. Da werden irgendwo Kilowattstunden verbraten, die niemals auf ihrer Stromrechnung stehen. Ein Maß dafür sind die verbrauchten kWh pro Gigabyte Datenmenge.

Eine Londoner [Firma](#) fand heraus, dass 2017 durchschnittlich 1,8 kWh pro Gigabyte Datenmenge verbraucht wurden. Wenn Sie sich also ein zweistündiges HD Video reinziehen, dann laden Sie bei der Gelegenheit 4GB herunter und verbrauchen $4 \times 1,8 \text{ kWh} = 7,2 \text{ kWh}$. Eine typische Website hat dagegen nur um die 2 MB, kostet also ganze 0,0036 Kilowattstunden. Surfen Sie also lieber auf Think-Again oder EIKE, statt sich zum x-ten Mal einen alten „James Bond“ anzuschauen.

Die oben erwähnten Experten haben auch ausgerechnet, dass pro Jahr durch das Internet weltweit 416,2 Terawattstunden (TWh) verbraucht würden. Das entspricht drei Vierteln des jährlichen deutschen oder 5% des weltweiten Stromverbrauchs.

Kann man die Zahlen glauben?

Seit sich jegliche Industrie (außer in China) vor den sehr mächtigen und wenig kompetenten Klima- Aposteln rechtfertigen muss, werden Verbrauchszahlen von den Betreibern nicht an die große Glocke gehängt. Die Forderung nach dem „Sustainable Web“ hängt wie ein Damoklesschwert über Netflix, Google, Facebook und Co. Die versuchen also den Ball flach zu halten, betonen die Nachhaltigkeit ihrer Energiequellen und pflanzen symbolische Solarpanels neben ihre gigantischen „Hyperscale Data Centers“.

Derzeit gibt es weltweit rund 500 dieser Zentren, die jeweils [Zehntausende von Servern](#), also individuelle Computer beherbergen. Falls so ein Server, wird geschätzt, 500 Watt verbraucht, dann kommen wir auf „Zig“ Megawatt für solch ein

Zentrum. Das lässt die oben erwähnten „416,2 TWh“ plausibel erscheinen, wobei ich die Zahl hinter dem Komma nicht ganz ernst nehmen würde.

Das Paradoxe ist nun, dass auf den Serverfarmen 50% der Leistung dazu gebraucht wird, die Hitze zu beseitigen, welche die anderen 50% erzeugen. Diese Situation kann man entschärfen, wenn man sich in kalten Gegenden ansiedelt. Und so ist aus Island ein beliebter Standort für Server Farmen geworden, so wie auch Norwegen – dort nördlich des Polarkreises. Zudem haben beide Länder jede Menge Strom aus Wasserkraft bzw. auch aus Geothermie, aus erneuerbaren Quellen also.

Wie geht's weiter?

Der Verkehr im Web, gemessen in Gigabyte, wird in den kommenden Jahren weiterhin „exponentiell“ wachsen. Der Löwenanteil kommt von dem Trend, dass Daten nicht mehr vom Benutzer auf dem eigenen Gerät gespeichert werden, sondern in der „Cloud“ eines der riesigen Datenzentren.

Zwar wird der spezifische Energieverbrauch kWh/GB durch Fortentwicklung und weitere Miniaturisierung der Hardware abnehmen, aber diese Einsparung wird durch das enorme Wachstum des Datenverkehrs locker überrollt.

Derzeit werden neue Hyperscales mit einer Rate von weltweit 50 bis 100 pro Jahr gebaut. Eines der größten Europas ist gerade in [Frankfurt](#) entstanden, mit einem Bedarf von geschätzten 70 MW elektrischer Leistung. Zum Vergleich: der durchschnittliche Verbrauch eines deutschen Haushalts beträgt 3500 kWh. Nach Adam Riese verbraucht besagtes Datenzentrum so viel Strom wie 200.000 Haushalte bzw. 400.000 Einwohner.

Vorreiter Deutschland?

Diese Computerfarm alleine hat also den CO₂-Fußabdruck einer richtigen Großstadt! Darf man das hinnehmen? Hier könnte Deutschland ein weiteres Mal Vorbild für den Rest der Welt sein. So wie man heute den Kraftwerken in Philippsburg und

Moorburg den Garaus macht, so könnte man es vielleicht morgen mit dem Datenzentrum in Frankfurt tun.

Als ersten Schritt könnte man sich allerdings auch einen „sanften“ Eingriff vorstellen. Neben dem „Netzwerkdurchsetzungsgesetz“ könnte ein „Netzwerkklimaschutzgesetz“ verabschiedet werden, welches die Nutzung des Webs nur durch „systemrelevante“ Anwender zulässt. Und was systemrelevant ist, das wird, wie gehabt, durch spezielle NGOs entschieden.

Vielleicht fragen Sie sich jetzt, wieso dieses riesige Zentrum genau in Frankfurt gebaut wurde, wo doch der Strom in Deutschland so teuer und flatterhaft ist, und die Bevölkerung so grün und unerbittlich. Die Antwort: der deutsche *Cloud*-Kunde hat ein besseres Gefühl, wenn seine wichtigen und sensitiven Daten in Computern gespeichert werden, die auf deutschem Boden stehen.

Das soll mir mal jemand erklären.

Dieser Artikel erschien zuerst im Blog des Autors [Think-Again](#). Sein Bestseller „Grün und Dumm“ ist bei [Amazon](#) erhältlich.