

Martin Warnke

## *Der Raum des Cyberspace*

### *Die Matrix*

Die Matrix hat ihre Wurzeln in primitiven Videospielen«, sagte der Sprecher, »in frühen Computergraphikprogrammen und militärischen Experimenten mit Schädelelektroden.« ... »Kyberspace. Unwillkürliche Halluzinationen, tagtäglich erlebt von Milliarden Berechtigten in allen Ländern ... Unvorstellbare Komplexität. Lichtzeilen, in den Nicht-Raum des Verstands gepackt, gruppierte Datenpakete. Wie die fliehenden Lichter einer Stadt ...

Er schloß die Augen.

Er fand den geriffelten EIN-Schalter.

Und in der blutgeschwängerten Dunkelheit hinter den Augen wallten silberne Phosphene aus den Grenzen des Raums auf, hypnagoge Bilder, die wie ein wahllos zusammengeschnittener Film ruckend vorüberzogen. Symbole, Ziffern, Gesichter, ein verschwommenes, fragmentarisches Mandala visueller Information. ...

Wie ein Origami-Trick in flüssigem Neon entfaltete sich seine distanzlose Heimat, sein Land, ein transparentes Schachbrett in 3-D, unendlich ausgedehnt. ...

Und irgendwo er, lachend, in einer weiß getünchten Dachkammer, die fernen Finger zärtlich auf dem Deck, das Gesicht von Freudentränen überströmt.<sup>1</sup>

In dieser reichlich holprig übersetzten Stelle bei William Gibson aus seinem *Neuromancer* von 1984 wird ein neuer Raum beschrieben, der Raum des Cyberspace. Dieser Raum hat, so will es sein Erfinder, bemerkenswerte Eigenschaften:

<sup>1</sup> William Gibson: *Neuromancer*, München: Heyne-Verlag 1992, Original 1984.

In ihm treffen sich ohne Raumnot große Menschenmassen aus aller Herren Länder, er ist unvollstellbar komplex, er ist ein Raum des Verstandes, jenseits aller Raumgrenzen, ein Nicht-Raum, unfassbar, fliehend, abstrakt. Er besteht nur noch aus Information und ist eigentlich eine visuelle Halluzination. Es fehlt diesem Raum, der Heimat sein kann, so etwas wie Distanz, er ist unendlich und zugleich ein sich entfaltendes Origami. Ihn zu bevölkern, ist unvollstellbar glücklichvoll. Er ist insgesamt völlig anders als alles, was bisher als Raum erfahrbar war, totaliter aliter:

Aber Slick dachte sowieso nicht, dass der Cyberspace irgend so etwas wie das Universum sei; er ist einfach eine Art, Daten zu repräsentieren.<sup>2</sup>

Das Jenseitige des Cyberspace ist nicht mehr zu übersehen.

Natürlich kennen Sie die folgende Geschichte über das Jenseits, ich will sie aber trotzdem noch einmal kolportieren:

Zwei Pfarrer unterhalten sich darüber, was den Menschen nach seinem Tod erwartet. Sie lesen in der Bibel und studieren theologische Werke. Schließlich kommen sie zu einer konkreten Vorstellung vom Himmel und sind nun gespannt, ob sie auch der Wirklichkeit entspricht. Sie verabreden miteinander, dass der erste von ihnen, der stirbt, dem anderen eine Nachricht zukommen lassen soll. Sie soll nur aus einem Wort bestehen. Wenn alles sich so verhält, wie die beiden sich es ausgemalt haben, soll die Botschaft lauten ›totaliter – vollständig‹, im anderen Fall ›aliter – anders‹. Einer der beiden Priester stirbt. Der andere wartet sehnsüchtig auf die verabredete Nachricht. Schließlich trifft sie ein. Sie lautet nicht ›totaliter‹ und auch nicht ›aliter‹, sondern ›totaliter aliter – vollständig anders‹.<sup>3</sup>

Der Cyberspace also eine noch ganz andere Art von Jenseits? Ein totaliter aliter zweiter Ordnung?

Ich zitiere Christoph Tholen:

Der Raum hat zur Zeit Konjunktur: Es kursiert wohl kaum eine kulturkritische Diagnose, die nicht von ihm handelt, genauer: von seinem Verlust oder gar seiner Vernichtung. Geschuldet der ›weltweiten Vernetzung

2 William Gibson: *Mona Lisa Overdrive*, New York: Bantam 1989. Original: 1988.

3 <http://www.stift-neuburg.de/wortheadline.htm> (2.1.2003).

der Teletechnologien« und ihrem ubiquitären Siegeszug, zöge sich der Raum zusammen und verschwände; und mit ihm sogar der Mensch als ohnmächtiger Zeuge dieses nachgerade apokalyptischen Prozesses. Zugleich aber und im kaum bemerkten Widerspruch zur Vision der telematisch inszenierten Entfernung des Raums wird in einer Vielzahl der den Neuen Medien gewidmeten Untersuchungen unter dem Zauberwort Cyberspace ein neuer Raum angekündigt und plaziert, der den alten, einst angeblich unmittelbar gegebenen Raum ablöse und doch wegen seines medial-fiktiven Charakters eigentlich kein wirklicher Raum, sondern raumvernichtende Zeit sei. Aber auch die Zeit selbst, angeklagt als chronopolitische Macht einer sich universalisierenden Telepräsenz, vernichte einen Bestandteil ihrer selbst: die Gegenwart als gelebte, lebendige oder gar reale.<sup>4</sup>

Es ist zu fragen, ob das Neue am Cyberspace tatsächlich eine gänzlich andere Topographie – jenseits der Grenzen des uns bekannten Raumes – oder eine ganz neue Ökonomie sei, die den Gesetzen des Kapitalismus nicht mehr gehorcht, ob im Cyberspace gar Raum, Zeit und Geld verschwänden, welche die neuen Verhältnisse sind, in denen wir ein Leben führen, das zweifellos tatsächlich ein anderes ist als vor Erfindung der weltumspannend vernetzten Digitalcomputer.

### *Funktionen des Räumlichen*

Der Raum hat nicht erst neuerdings Konjunktur, er hatte sie schon immer. Man wird fündig bei Funktionen des Raumes<sup>5</sup>, wie sie schon zu Zeiten des frühen Christentums den Bedürfnissen menschlicher Gemeinschaften entsprachen.

Räume, die später die Form von Kirchen annahmen, waren die Träger von Mustern der Versammlung, sie gaben die Orte für liturgische Mähler und rituelle Bäder. So entstanden Altar und Taufbecken. Sie können gedeutet werden als Ver-Räumlichungen kommunikativer Strukturen, bei denen nicht in erster Linie die Topographie der Räume oder ihre Metrik außergewöhnliche Eigenschaften aufweisen – obwohl

4 Christoph Tholen: *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002, S. 112.

5 Rainer Volp: *Liturgik. Die Kunst, Gott zu feiern*, Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus Gerd Mohn 1992.

mir immer noch die Luft wegbleibt, wenn ich im Petersdom sein kann und seine ungeheueren Abmessungen bewundere –, ihre Besonderheiten liegen in der Architektur dieser Räume, sie rahmen und bahnen die Handlungen und die Wahrnehmung der in ihnen agierenden Menschen.

Aber nicht nur Gebäude haben Architekturen, auch Software hat angeblich eine, jedenfalls heißt der Beruf von Bill Gates, eines Mannes, der ziemlich viel Geld damit gemacht hat, neuerdings »chief software architect«. Und tatsächlich finden sich in den Weiten des Cyberspace – der allerdings nicht seine Erfindung ist – auch Software-Architekturen, die Funktionen des Räumlichen erfüllen, etwa die der Begegnung.

Dass es sich hierbei um eine ins Kraut schiessende Metaphorik handelt, muss klar sein, denn zwar bleiben Raum und Zeit weiterhin als Kategorien der Wahrnehmung in Amt und Würden, wie wir noch genauer sehen werden, doch natürlich handelt es sich bei den hier zu diskutierenden Phänomen um kommunikative Verhältnisse, deren symbolische Struktur wir schneller verstehen, wenn wir uns auf schiefe Metaphern einlassen. Es sei an Gibson erinnert: »Aber Slick dachte sowieso nicht, dass der Cyberspace irgend so etwas wie das Universum sei; er ist einfach eine Art, Daten zu repräsentieren.«

Eine sehr beliebte Verräumlichung von Kommunikation im Internet geschieht in den Chat-Rooms, die schon in ihrem Namen auf die räumliche Metaphorik hinweisen, die sie verwenden. Hier geht es um Online-Kommunikation in Textform. Man wählt eine Website an, kann kurze Texte eintippen, die dann auf in einem Protokollfenster mit denen der anderen, die am Chat teilnehmen, angezeigt werden. Zusammenkünfte finden statt, indem man den gleichen »Raum« betritt, man »hört«, also liest, mit, was andere schreiben, wenn man sich in ihrer »hearing distance«<sup>6</sup> befindet.

Eine Visualisierung dieser symbolischen Kommunikationsverhältnisse verwendet dann auch räumlichen Abstand für die Teilhabe an oder den Ausschluss vom Chat. In den so genannten MUDs sind es Zimmer, die man symbolisch betritt oder verlässt, die den Rahmen des online stattfindenden Diskurses abstecken. Die Szenerie wird von Avataren bevölkert, graphischen Repräsentationen der am Diskurs Beteiligten.

6 [http://web.media.mit.edu/~fviegas/circles/new/conversational\\_interface.html](http://web.media.mit.edu/~fviegas/circles/new/conversational_interface.html)

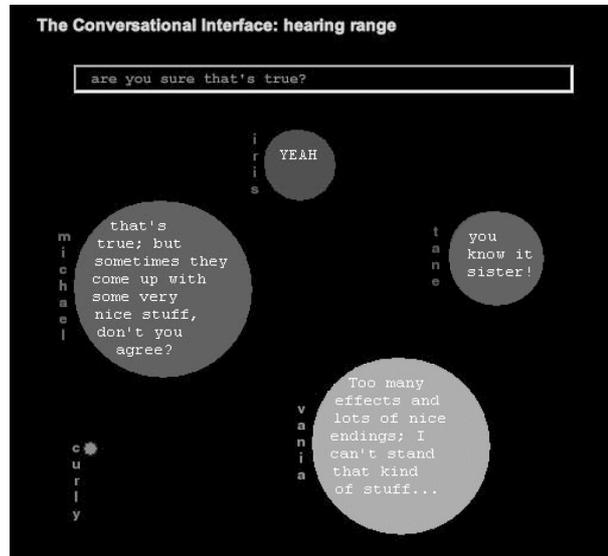


Abb. 1

Interessant wird die räumliche Konfiguration, wenn mehr Personen

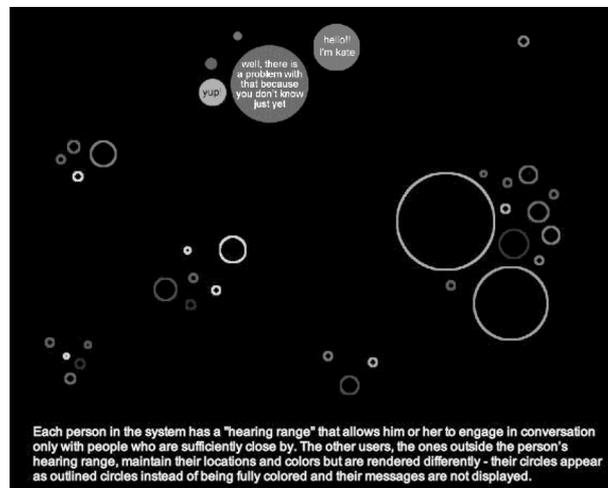


Abb. 2

im Spiel sind (Abb. 2).

Wenngleich solcherart Zusammenkünfte eher an Party als an Liturgie gemahnen: die kommunikative Funktion von Räumen findet hier als Raum-Metapher eine gleichartige orientierende Verwendung.

Die Menschheit hat eine veritable Leidenschaft für Alan Turings Maschine und für seinen berühmten Test ergriffen, der ursprünglich Intelligenz im Computer prüfen sollte: in den Chat-Rooms schicken Userinnen und User ihre Avatare vor, um auf den Turing-Maschinen im Realen und im Symbolischen, den Digitalcomputern, den ersten Teil des Turing-Tests immer wieder zu spielen, nämlich herauszufinden, wer Weiblein und wer Männlein am anderen Ende des Kommunikationskanals ist. Und dass es Teil des Spiels ist, mittels gender swapping, also der Neuzuweisung des eigenen Geschlechts, das Rätsel der Geschlechtsidentität des Gegenüber unlösbar zu machen, gerade dies schuldet sich der eigentümlichen symbolischen Ordnung solcher Räume.

Doch nicht nur in Chat-Rooms, die, je nach diskursiver Färbung, an Kaffeekränzchen (auch eine topologische Metapher) oder an dark-rooms der Schwulenszene erinnern, blüht die Raum-Metaphorik. Sehr beliebt ist die Verräumlichung von Informationsclustern, etwa von WebSite-Inhalten. »Digitale Stadt« nennen sich einige Portale, die ihren

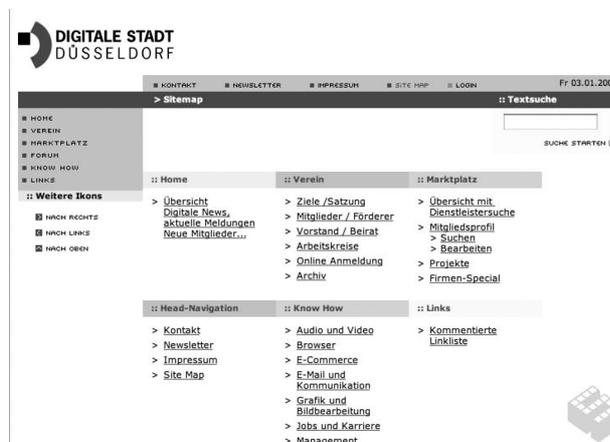


Abb. 3

virtuellen oder realen Bürgern Plattformen (schon wieder eine Metapher) für internet-basierte Kommunikation bieten. Die berühmteste ist De Digitale Stad Amsterdam<sup>7</sup>, und mittlerweile haben, darf man

<sup>7</sup> <http://www.dds.nl/>

Google glauben, Düsseldorf, Wien, Köln, Mühlheim am Rhein, Kassel, Dortmund und was weiß ich wer noch alles digitale Städte gebaut.

Düsseldorf bietet auf oberster Hierarchieebene an: Home (Kommentar überflüssig), Verein (jedes Städtchen muss wohl einen haben), Marktplatz (wieder gibt es daran nichts auszusetzen), Forum (kommt einem auch aus dem griechischen Altertum bekannt vor), aber dann auch »know how« und »links«, was nicht so recht passen will. Aber Vergleiche, so der Volksmund, hinken eben von Berufs wegen.

Infospaces visualisieren Datenaggregate, die Struktur von WebSites

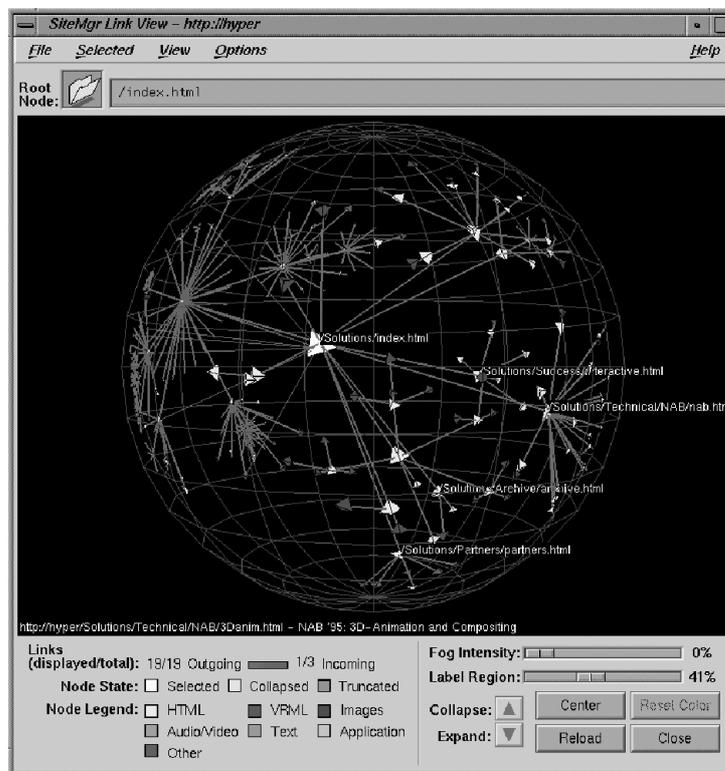
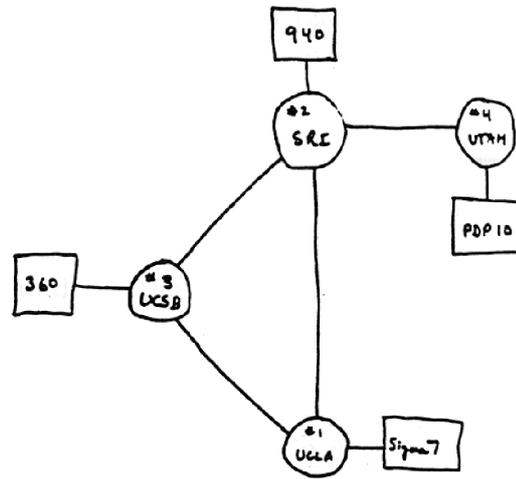


Abb. 4

etwa. Hier ist viel experimentiert worden, die Skala reicht von automa-





THE ARPA NETWORK

DEC 1969

4 NODES

Abb. 6

Wie sieht das Internet heute aus, seit es von vier auf etwa 250 Millio-

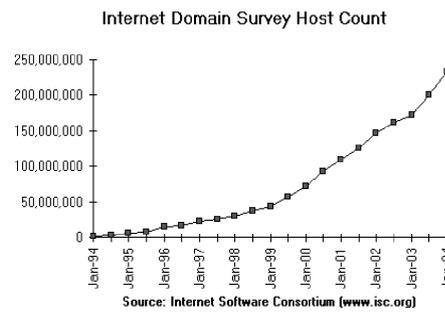


Abb. 7

nen Knoten angewachsen ist?

Prinzipiell so:

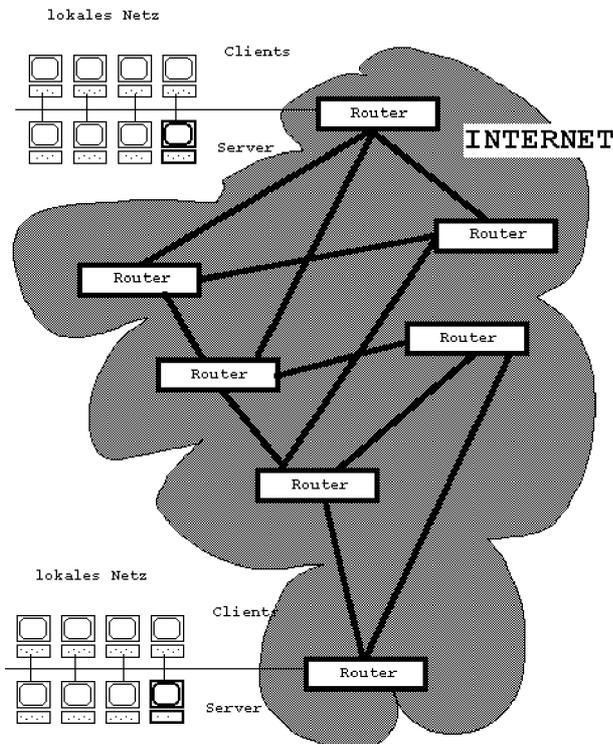


Abb. 8

Lokale Netzwerke stellen über einen Server die Verbindung zum Internet her. Die Datenpakete werden je nach Adressat und Netzauslastung über die vorhandenen Router weitervermittelt, ein Mal über den einen, ein anderes Mal über den anderen. Die Signale reisen mit Lichtgeschwindigkeit von einem Netzknoten zum anderen, werden dort dann zwischengespeichert und weitergereicht.

Der Ort eines Routers ist in irgendeinem klimatisierten Schrank in einem Raum, zu dem nur Netzwerktechniker Zutritt benötigen. Für die Funktionen des Routings, der Vermittlung der Internet-Pakete, spielt jedoch nur die Internet-Adresse eine Rolle, die Gruppe von Ziffern, die jeden Rechner im Internet eindeutig kennzeichnet. Warum sollte man also mehr wissen als diese Nummern?

Eines Montags während unserer Rechenzentrums-Besprechung, unsere beiden Netzwerker waren krank, rätselten wir anderen, wo

einige spezielle Router unserer Domain uni-lueneburg.de denn stünden, denn es musste jemand vertretungsweise an den Geräten arbeiten. Wir Nicht-Netzwerker wussten es nicht. Wir konnten nur rätseln und uns auf die Suche machen.

Ist nun, so die zentrale Frage, die Topographie des Internet eine gänzlich eigene, totaliter aliter, oder vielmehr doch eine erdverwachsen-diesseitige?

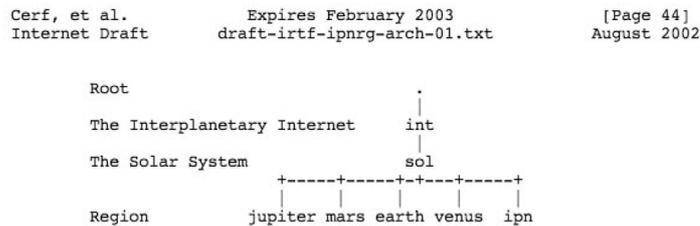


Figure 1. An Example Interplanetary Internet Region Name Space

Abb. 9

Immerhin gehen ja die Planungen schon über unseren blauen Planeten hinaus. Bei solcher Himmelsstürmerei fällt mir nur noch Theodor Storm<sup>10</sup> ein:

Es war einmal ein kleiner Junge, der hieß Häwermann. Des nachts schlief er in einem Rollenbett und auch des nachmittags, wenn er müde war; wenn er aber nicht müde war, so mußte seine Mutter ihn darin in der Stube umherfahren, und davon konnte er nie genug bekommen.

Auch der Mond wird von dem hyperaktiven jungen Mann engagiert:

›Junge‹, sagte der gute alte Mond, ›hast du noch nicht genug?‹  
 ›Nein‹, schrie Häwermann, ›mehr, mehr! Leuchte, alter Mond, leuchte!‹  
 und dann blies er die Backen auf, und der gute alte Mond leuchtete; und so fuhren sie zum Walde hinaus und dann über die Heide bis ans Ende der Welt, und dann gerade in den Himmel hinein.

10 Theodor Storm: »Der kleine Häwermann«, in: Dieter Lohmeier (Hg.), Theodor Storm – Sämtliche Werke. Band 4, Frankfurt/Main: Deutscher Klassiker-Verlag 1988, S. 21-24. Erstausgabe Altona, 1849.

Die interplanetarischen Cyberspace-Planungen, ganz im Sinne des Kleinen Häwermann, sehen folgendermaßen aus:

Neben den uns bekannten Top-Level-Domains auf der guten alten Erde, wie etwa .de, .com, .edu, soll es eine für die Erde geben: .earth, daneben dann .jupiter u.s.w., damit man weiß, dass ein user zum Sonnensystem gehört, gibt es dann .sol, und das interplanetare Internet bekommt die Top-Level-Kennzeichnung .int.

Aber wie man sieht, der Vorschlag lief automatisch im Februar 2003 ab, kehren wir also wieder zu Theodor Storm zurück:

›Leuchte, alter Mond, leuchte!‹ schrie Häwermann, aber der Mond war nirgends zu sehen und auch die Sterne nicht; sie waren schon alle zu Bett gegangen. Da fürchtete der kleine Häwermann sich sehr, weil er so allein im Himmel war. Er nahm seine Hemdzipfelchen in die Hände und blies die Backen auf; aber er wußte weder aus noch ein, er fuhr kreuz und quer, hin und her, und niemand sah in fahren, weder die Menschen noch die Tiere, noch auch die lieben Sterne.

Doch endlich lichtete sich das Dunkel, berichtet Storm, wir hoffen für den Kleinen Häwermann, dass es der Mond ist, oder?

›Leuchte, alter Mond, leuchte!‹ rief er, und dann blies er wieder die Backen auf und fuhr quer durch den ganzen Himmel und gerade darauf los. Es war aber die Sonne, die gerade aus dem Meere heraufkam. ›Junge‹, rief sie und sah ihm mit ihren glühenden Augen ins Gesicht, ›was machst du hier in meinem Himmel?‹ Und – eins, zwei, drei! nahm sie den kleinen Häwermann und warf ihn mitten in das große Wasser. Da konnte er schwimmen lernen.

Gut, kehren wir also auf den Boden der Tatsachen zurück, .earth.

Von himmlischer Warte betrachtet, sehen die planetaren und interkontinentalen Verbindungen grob so aus:



Abb. 10

Natürlich wirft niemand die Datenpakete auf ballistischen Bahnen durch die Gegend, interkontinental läuft das typischerweise über Tiefseekabel, manchmal auch schon über Satelliten:

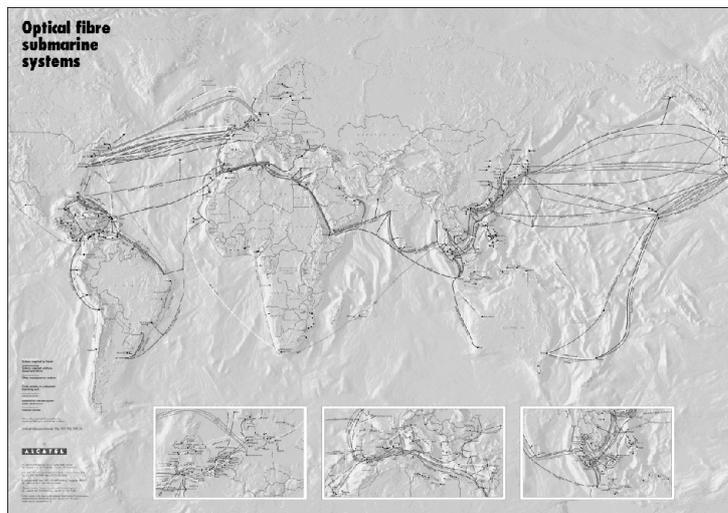


Abb. 11

Längs dieser Wege werden also auch über große Distanzen Router miteinander verbunden. Zoomt man in das Deutsche Forschungsnetz hinein, so sieht man die Knoten des akademischen Netzwerks:

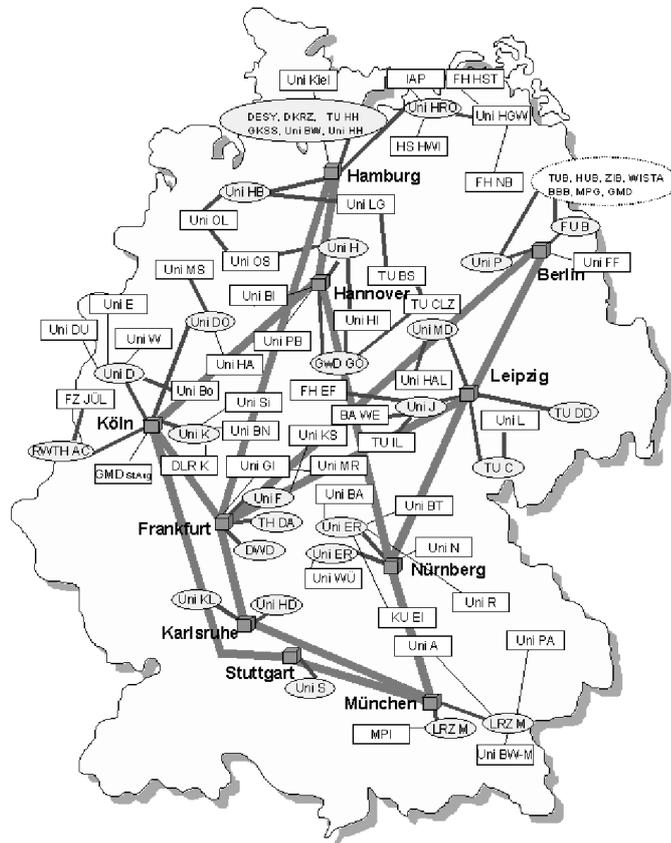


Abb. 12

Stellen wir uns nun probetalber auf den Standpunkt eines Routers. Welche anderen Netzknuten sind dann überhaupt von ihm aus erreichbar? Welcher ist der Cyberspace, der ihm zugänglich ist?

Die Antwort hat die Form einer Datenbank, die vermerkt, über wie viele Knuten hinweg ein Paket reisen muss – jede Knuten-Traversierung nennt man einen hop –, um bei einer bestimmten Internet-Adresse zu landen. Es ergibt sich also ein Geflecht, das von dem Testrechner ausgeht und alle Adressen vermerkt, die erreichbar sind, abgestuft nach der Zahl der hops. Eine Visualisierung<sup>11</sup> dieses Raums des Cyberspaces,

11 <http://research.lumeta.com/ches/map/gallery/index.html>

ausgehend von den Bell Labs, New Jersey, an dem 1949 Claude Shannon das Bit erfunden hat, sieht wunderhübsch korallenhaft so aus:

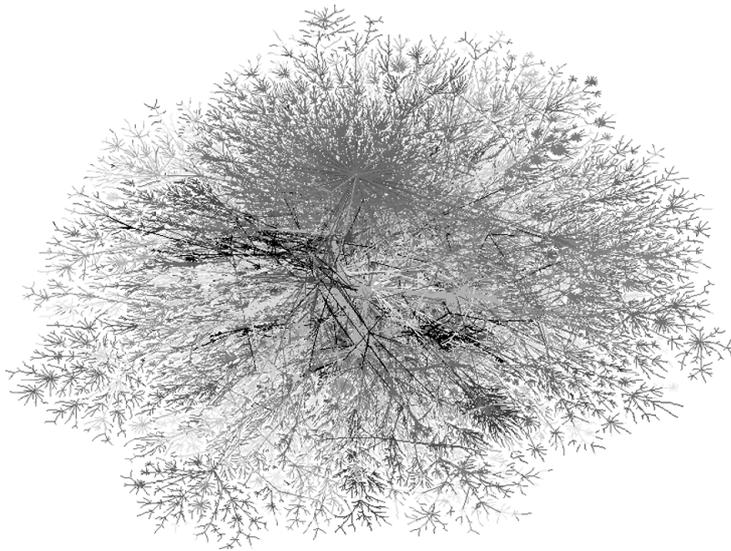


Abb. 13

Die Internet-Adressen jeweils am zugehörigen Knoten zu notieren, ist nicht möglich, es wären derer dann doch zu viele: 100 Millionen.

#### *Zur Geographie und Ökonomie des Cyberspace*

Hat denn nun der Raum des Cyberspace, des Internet, noch irgendetwas zu tun mit dem geographischen Raum, oder handelt es sich um die »Matrix« von William Gibson, unendlich, distanzlos, eine bunte Koralle, ein Nicht-Raum des Verstandes?

Es gibt eine Initiative, die einen Atlas des Cyberspace veröffentlicht, natürlich im Cyberspace:

[www.cybergeography.org](http://www.cybergeography.org)

Man findet dort Karten aller Art, nicht nur korallenförmige, sondern auch geographische. Da wird die Sache dann weniger entrückt:

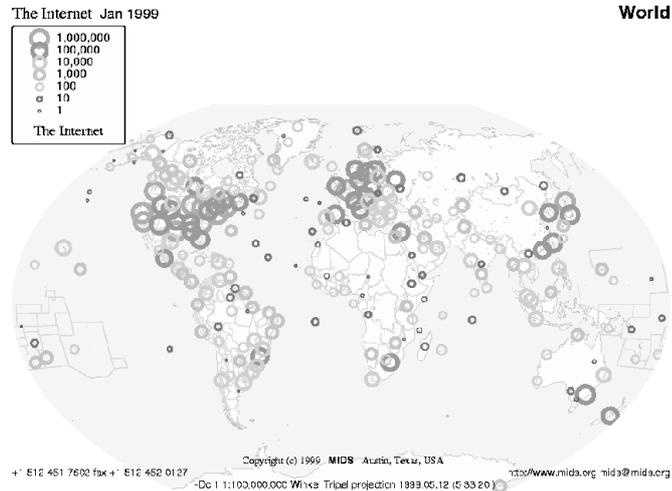


Abb. 14

Wir stellen nämlich fest, dass die Infrastruktur des Internet durchaus nicht gleichmäßig über die Welt verteilt ist, sondern sich massiv gruppiert.

Sehen wir diese Verteilung noch einmal an, dieses Mal unter dem

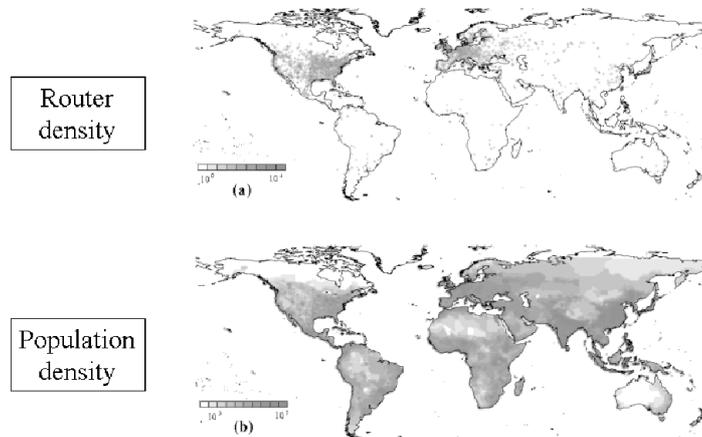


Abb. 15

Aspekt der Bevölkerungsdichte. Gibt es vielleicht da am meisten Internet, wo die meisten Menschen leben?<sup>12</sup>

Das ist es auch nicht: There is so little Africa in the Internet. Und Asien ist nur ganz am Rande vertreten.

Die Vermutung liegt nahe, dass die lokale Internet-Dichte vom Reichtum des Ortes auf der Welt abhängt, und tatsächlich findet man einen direkten Zusammenhang zwischen der Zahl der Internet-Server und dem Human Development Index, der sich aus der Lebenserwartung, dem Grad der Alphabetisierung, der Schulbildung und dem Brutto-sozialprodukt pro Kopf zusammensetzt. Der Zusammenhang<sup>13</sup> sieht aus wie folgt:

Die Internet-Dichte ist offenbar direkt mit dem Human Development Index korreliert!

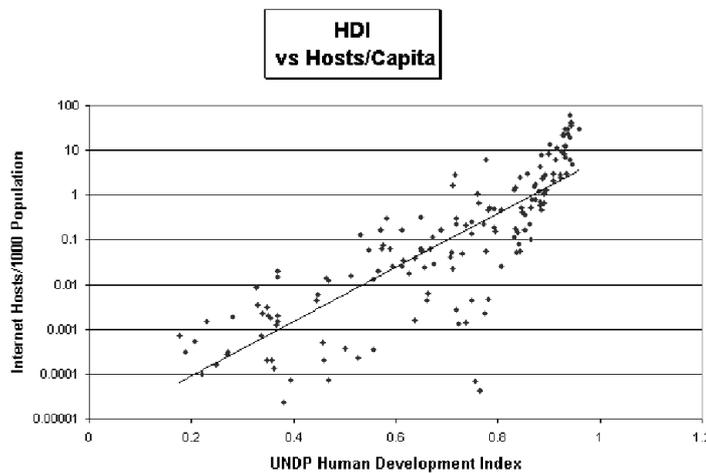


Abb. 16

Man beachte, dass die senkrechte Achse logarithmisch skaliert ist. Das bedeutet: nähme man einen normalen Maßstab, würde die Gerade im Diagramm zur e-Funktion, der typischen Kurve für stürmisches explosives Wachstum. Mit anderen Worten: die Internet-Dichte ist nicht etwa lediglich proportional zum Entwicklungsindex, sie hängt extrem stark von ihm ab. Steigert man den Index um etwa 15 Prozent, verzehnfacht sich die Internet-Dichte.

12 Soon-Hyung Yook/Hawoong Jeong/Albert-Laszlo Barabasi: Modeling the Internet's Large-Scale Topology, Condensed Matter, abstract, cond-mat/0107417, <http://arxiv.org/abs/cond-mat/0107417>

13 <http://som.csudh.edu/cis/lpress/articles/hdi.htm>

Und es ist nicht nur die Zahl der Server: auch die Bandbreite, also die Informationsmenge, die pro Zeiteinheit zwischen zwei Orten übertragen werden kann, zeichnet überdeutlich Entwicklungsstand und Reichtum auf der Welt nach<sup>14</sup>:

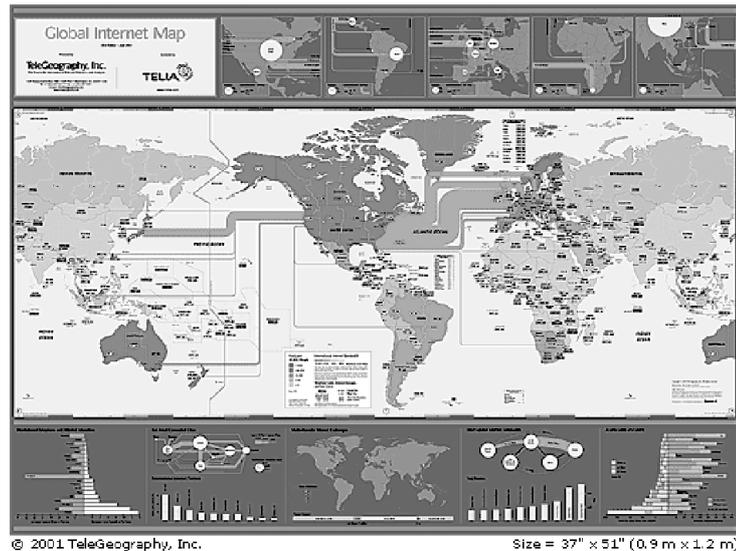


Abb. 17

Wir haben es hier mit einem Phänomen der Agglomeration, der Ballung von Ressourcen zu tun, die zunächst den alten Zentren des Handels und der Hochfinanz folgt, die ungleiche Verteilung auf der Welt aber noch steigert und auf einige wenige Global Cities konzentriert. Saskia Sassen schreibt dazu:

Global Cities sind zentrale Standorte für hochentwickelte Dienstleistungen und Telekommunikationseinrichtungen, wie sie für die Durchführung und das Management globaler Wirtschaftsaktivitäten erforderlich sind.<sup>15</sup>

... Nationale und globale Märkte ebenso wie global übergreifende Wirtschaftsabläufe erfordern zentrale Orte, an denen die Globalisierung realisiert wird. Darüber hinaus erfordern die Informationsindustrien eine

14 <http://www.telegeography.com/maps/internet/index.html>

15 Saskia Sassen: Metropolen des Weltmarkts, Frankfurt/Main, New York: Campus Verlag 1997, S. 39.

gewaltige materielle Infrastruktur, an deren strategischen Knotenpunkten bestimmte Einrichtungen hochkonzentriert zur Verfügung stehen. ... So ergibt sich eine ökonomische Konfiguration, die völlig anders aussieht, als es das Konzept der Informationsökonomie nahelegt.<sup>16</sup>

Informationsökonomie, Sie erinnern sich: Nicht-Orte des Verstandes, immaterielle abstrakte Datenräume, anders als alles, was wir uns unter »Universum« vorzustellen gewohnt sind.

Noch einmal Saskia Sassen:

Hochentwickelte Dienstleistungen profitieren von Agglomerationen und tendieren dazu, einen Produktionskomplex zu bilden .... Der Produktionsprozeß einer solchen Dienstleistung umschließt aber auch eine Vielzahl von Arbeitern und Unternehmen, die man gewöhnlich nicht zur Informationsökonomie rechnet: Sekretärinnen, Hausmeister und Putzkolonnen, um nur einige zu nennen.<sup>17</sup>

Und wie heißen die Global Cities, die diese Dienstleistungen erbringen, nun heutzutage: Tokio, New York, Paris, London, Frankfurt am Main.<sup>18</sup>

Ein Zoom auf die Verteilung der Internet-Bandbreiten in Europa mit Anbindung an die USA zeigt (Abb. 18)<sup>19</sup> genau diese Städte als Zentralen der globalen Vernetzung. Die Topographie des Cyberspace und die Mobilität des Finanzkapitals haben offenbar sehr viel miteinander zu tun.

Saskia Sassen:

Mit der Hypermobilität des Finanzkapitals steigt auch die Bedeutung der Technologie. Geld kann von einem Teil der Welt in den anderen verschoben und Geschäfte können abgeschlossen werden, ohne daß man auch nur einmal von seinem Computer-Terminal aufzustehen braucht. Dank der Elektronik gibt es nun abstrakte Marktplätze, die wir als Cyberspace der internationalen Finanz auffassen können.<sup>20</sup>

16 S. Sassen: Metropolen des Weltmarkts, S. 15f.

17 S. Sassen: Metropolen des Weltmarkts, S. 143.

18 Ebd., S. 22.

19 [http://www.telegeography.com/pubs/internet/reports/ig\\_gbl/index.html](http://www.telegeography.com/pubs/internet/reports/ig_gbl/index.html)

20 S. Sassen: Metropolen des Weltmarkts, S. 127.

Mir scheint, hier haben sich alte Verhältnisse verfestigt und intensiviert, trotz allen Wandels. Der Kapitalismus als der große Gewinner im Wett-

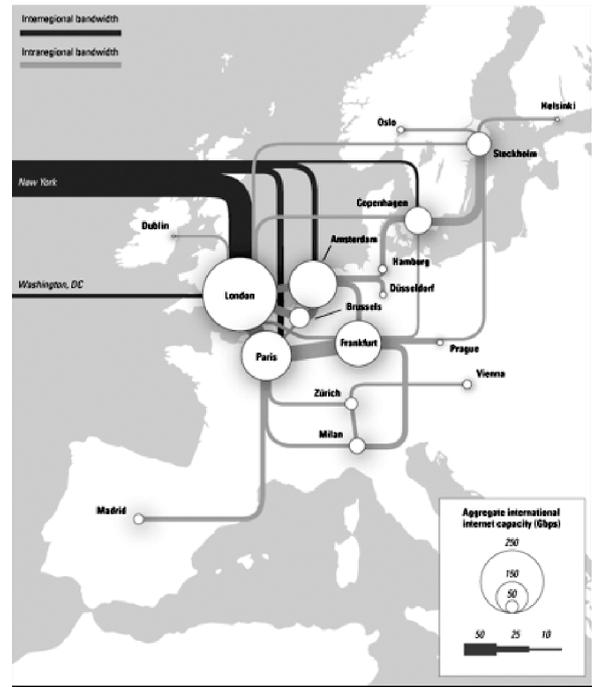


Abb. 18

streit zwischen den Systemen hat einen digital divide im Schlepptau, gegen den der eiserne Vorhang ein simpler Vorgartenzaun war.

Es ist schon so, wie Gretchen im Faust, 1. Teil, sagte: »Nach Golde drängt, Am Golde hängt, Doch alles.« Auch die Topographie des Cyberspace.

Man könnte es etwa so zusammenfassen:

Internet-Dichte = Bevölkerungsdichte \* Reichtum.

Doch wie immer lassen sich komplexe Entwicklungen nicht monokausal beschreiben. Bandbreite, informationelle Infrastruktur, also Cyberspace, entwickeln sich koevolutiv rückgekoppelt zur Ökonomie: die Geschäftszentren wandern dort hin, wo sie günstige Entwicklungsmög-

lichkeiten vorfinden, und das will man städteplanerisch vorwegnehmen, um Geschäftszentren anzusiedeln. Volker Grassmuck schreibt:

Heute beginnt die Stadt Tokio, sich um die Telekommunikationsnetze herumzuorganisieren. ... Ein gutes Beispiel dafür ist »Teleport«-City (<http://www.tokyo-teleport.co.jp/index.html>), ein Großprojekt auf aufgeschüttetem Müll in der Bucht von Tokio, das Büroraum für 110.000 und Wohnungen für 60.000 Menschen vorsieht. Von der Idee her orientieren sich Teleports nicht an der realen Umgebung, sondern an den Netzen.<sup>21</sup>

Doch sollten wir den realen geographischen Raum nicht zu gering schätzen. Immerhin ist es der Stadtrand von Tokio, einer Global City, von dem hier die Rede ist. Ich bin geneigt, hier wieder Sassen zu folgen, die dieses Phänomen mit dem Begriff der Edge City beschreibt:

Der Begriff der Edge City bezieht sich auf signifikante Ansammlungen von Bürokomplexen, geschäftlichen Aktivitäten und Wohngebieten am Rand eines Ballungsraums, der mit dem Zentrum durch die modernsten elektronischen Mittel verbunden ist.<sup>22</sup>

Dass der Raum des Cyberspace sehr real mit dem geographischen Raum zusammenhängt, kann man gut am Kosovo-Krieg beobachten.

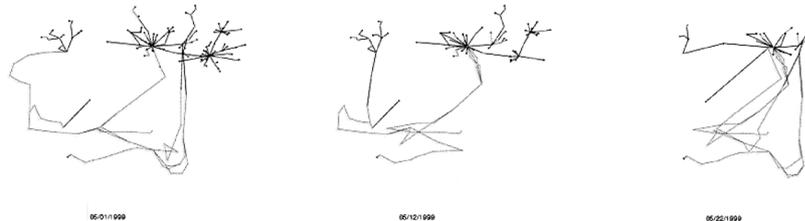


Abb. 19

Die Erreichbarkeit von Routern im Kriegsgebiet wurde deutlich von den Kriegshandlungen beeinträchtigt, Momentaufnahmen der Router-

21 Volker Grassmuck: »Tokyo – Stadt als Terminal und Terminal als Stadt«, in: Christa Maar/Florian Rötzer (Hg.), *Virtual Cities*, Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser 1997, S. 38-48, hier S. 39.

22 S. Sassen: *Metropolen des Weltmarkts*, S. 129.

Topographie<sup>23</sup> im Mai 1999 zeigen, wie Teile des Internet im Kosovo wegbrachen:

*Zur Metrik des Cyberspace*

Die Topologie ist die mathematische Disziplin, die sich um die wechselseitige Lage von Objekten im Raum kümmert. Einer ihrer Basisbegriffe ist die Metrik. Eine Metrik misst Abstände, so wie wir es von der räumlichen Entfernung gewohnt sind. Man kann verschiedene Metriken einführen, die dann auch verschiedene Maßzahlen für Abstände liefern.

Im dreidimensionalen Raum verwenden wir normalerweise die euklidische Metrik, die sich ergibt, wenn wir einen Zollstock benutzen und geradeaus messen. Seeleute und Piloten müssen etwas anderes nehmen, weil sie die Erdkrümmung zu berücksichtigen haben. Hier verwendet man die Länge des Großkreisbogens zwischen zwei Punkten auf der Kugeloberfläche. Das ist der Kreisbogen, der entsteht, wenn man einen Schnipsgummi auf dem Globus zwischen den beiden Orten aufspannt: er zieht sich zum kürzesten Weg auf der Kugeloberfläche zusammen.

Welche ist eine Metrik für das Internet, die die Verhältnisse pragmatisch beschreibt? Die z. B. dazu in der Lage ist, aus der Zeit, die ein Datenpaket von einem Ort zum anderen braucht, Rückschlüsse auf Laufzeiten zwischen anderen Orten zu ziehen. Je größer der Abstand, gemessen in der jeweiligen Metrik, desto länger sollte das Paket brauchen. Es sollten auch keine Artefakte auftreten, etwa, dass es von A über B nach C kürzer wäre als von A nach C direkt.

In Wagners Parzifal reden der Held und Gurnemanz im ersten Aufzug ganz in diesem Sinne über Raum-Zeit-Verhältnisse:

Ich schreite kaum, doch wahn' ich mich schon weit. Du siehst, mein Sohn, zum Raum wird hier die Zeit.

Eine Vermutung im Sinne der Informationsökonomie lautet vernünftigerweise, dass der Abstand zwischen zwei Adressen im Cyberspace sich nach der Zahl der hops bemisst, denn ein hop, das Weiterreichen von einem Router zum nächsten, ist die elementare Fortbewegungsope-

<sup>23</sup> <http://research.lumeta.com/ches/map/yu/>

ration im Cyberspace, dessen logische Topologie mit dem Netz aus Routern zusammenfällt.

Doch weit gefehlt, die Zahl der hops und die Dauer, die ein Paket braucht, sind nicht korreliert.<sup>24</sup> Die Erfolgswahrscheinlichkeit, beim Vergleich zweier Verbindungen richtig aus der Zahl der hops auf längere oder kürzere Dauer zu schließen liegt bei 50%, also der Rate für blindes Raten.

Viel besser ist die Latenz, also die Übertragungsdauer selbst. Sie hat im Wesentlichen die Eigenschaften einer anständigen Metrik. Von A nach A selbst braucht's gar keine Zeit, von A nach B ist so lang wie von B nach A, und Umwege steigern den Wert der Metrik.

Das, was als Raumverhältnis dem am nächsten kommt, wenngleich nicht perfekt, ist tatsächlich der geographische Abstand, gemessen als Länge des Großkreisbogens. Sie erinnern sich: der Schnipsgummi auf dem Globus.

Die Messungen ergaben folgendes Diagramm:

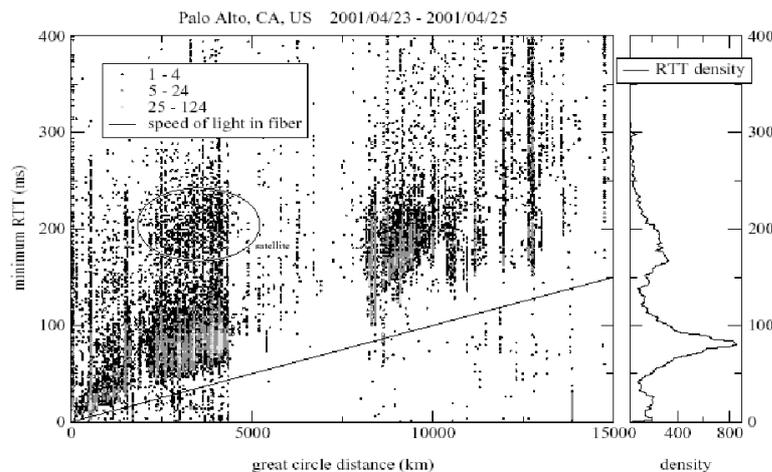


Abb. 20

»RRT« ist die Round Trip Time, also einmal hin und zurück, die einfache Linie zeigt die Zeit, die benötigt werden würde, wenn das

24 Bradley Huffaker u.a.: »Distance Metrics in the Internet«, in: IEEE International Telecommunications Symposium. 2002. <http://www.caida.org/outreach/papers/2002/Distance/>

Paket tatsächlich mit Lichtgeschwindigkeit reiste. Man sieht deutlich eine hohe Korrelation zwischen der Messpunktwolke und der geographischen Distanz, von Zufall und blindem Raten kann hier nicht mehr die Rede sein.

Das »distanzlos« in Gibsons Vision können wir also getrost streichen: Die Metrik des Cyberspace ist die Latenz, die halbe Round Trip Time. Wagner hatte richtige vorweggenommen: zum Raum wird hier die Zeit. Die beste Annäherung in räumlichen Termini ist die Entfernung auf Mutter Erdes Rundungen, auf dem Großkreis, genau wie in der christlichen Seefahrt.

Nun fehlt noch eine Untersuchung der Zeitverhältnisse. Vernichtet der Cyberspace die Zeit? Setzt sich das Internet über den Tag-Nacht-Rhythmus hinweg, macht es die Nacht zum Tage und umgekehrt?

Auch dieses ist untersucht worden,<sup>25</sup> das Ergebnis erweist sich als das folgende:

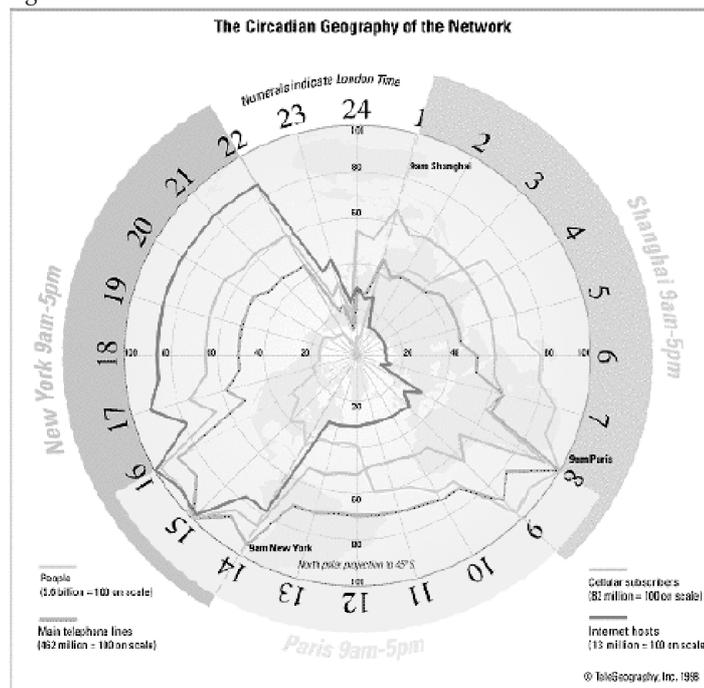


Abb. 21

25 Paul Bevan: The Circadian Geography of Chat, 2002, <http://users.aber.ac.uk/ppb98/circadian.htm>.

Geht Amerika schlafen, dann schläft auch der Cyberspace, dessen Aktivitätslevel durch die dunkle Linie beschrieben wird. Er, der schlafende Koloss, dreht sich kurz auf die andere Seite, wenn der Ferne Osten zur Arbeit geht, und wenn die vielen Menschen in Asien wach werden, schläft das Internet durch. Paris erwacht, und das Internet schreckt ein wenig auf. Der Cyberspace erwacht, wenn New York mit der Arbeit beginnt.

Der Cyberspace folgt, alles in allem, den Tag-Nacht-Rhythmus des Durchschnittsamerikaners, ein wenig macht auch Europa mit. Tag bleibt Tag, Nacht bleibt Nacht. Geht die Sonne unter, ist es auch im Netz der Netze zappenduster.

#### *Welcher ist der Durchmesser des Cyberspace?*

Obwohl die basale Struktur der Matrix, TCP/IP, der Trägerin von World Wide Web und E-Mail, offenbar die Metrik des Erdballs selbst zu haben scheint, sind unsere Erfahrungen mit dem Cyberspace doch ganz andere.

Wir bemerken zwar, dass eine Web-Seite vom anderen Ende des Erdballs eine um ein Weniges größere Ladezeit hat als die von um die Ecke, doch: ist das denn Ausschlag gebend? Wird die Entfernung zweier Sites nicht eher durch den Aufwand festgelegt, die wir treiben müssen, um von der einen zur anderen zu gelangen? Ist es nicht eher die Zahl der Klicks, die man braucht, um zwischen zweien zu vermitteln? Und, wie liegen die Sites zueinander? Gibt es Gebiete, zwischen denen Leere klafft? Gibt es Inseln, die von keinem Link erreicht werden?

Und in der Tat, obwohl des WWW wächst, lassen sich zwei Tatsachen behaupten und empirisch überprüfen: die kontinentale Struktur des Web und universaler Durchmesser, eine mittlere Entfernung zweier Seiten.

Zuerst zu den Kontinenten des Cyberspace:

Es gibt einen IN-Kontinent, zu dem keine anderen Seiten weisen. Von ihm gehen nur Verweise ab, keine hinein. Diese Links führen zum CENTRAL CORE, der in sich vernetzt ist, und von dem Links in den OUT-Kontinent verlaufen. Dort ist Endstation. Tunnels, TUBES, weisen direkt von IN nach OUT, von denen Ausläufer abgehen, die TENDRILLS. Und dann gibt es noch die Inseln der Einsamen, Gruppen nur

untereinander vernetzter Seiten ohne Verbindung zu den anderen Kontinenten.

So jedenfalls stellt es Albert-Lászlo Barabási dar, der mit seinem Bestseller »Linked«<sup>26</sup> die neue Wissenschaft von den Netzen populär gemacht hat.

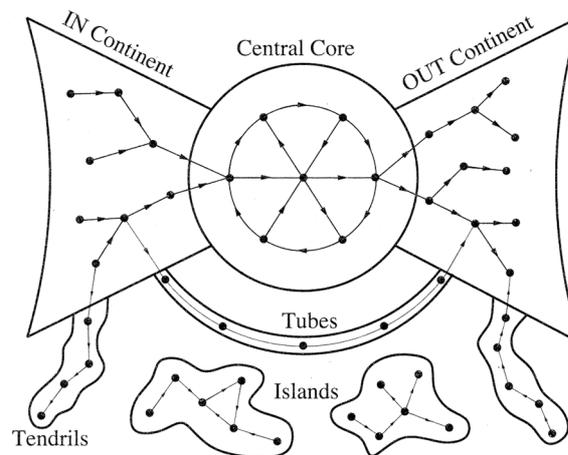


Abb. 22

Er berichtet dann auch davon, dass das Web einen Durchmesser hat. In Anlehnung an die Small World Theory, die beschreibt, dass über persönliche Bekanntschaft jeder Mensch von jedem anderen auf der Erde im Schnitt weniger als fünf Personen voneinander entfernt ist, dass Glieder einer Nahrungskette nur über zweimaliges gefressen Werden miteinander zu tun haben, Router im Internet nur durchschnittlich zehn Nachbar-Router weit entfernt sind, lautet die magische Zahl für das World Wide Web – neunzehn: neunzehn Klicks ist eine Seite im Mittel von jeder anderen entfernt. Damit ist der Durchmesser des Web in der Welt der Netzwerke der größte und hält ungebrochen den Rekord.

Dieses seltsame Phänomen einer Struktur des Web, die sich offenbar nicht aus der technischen Verfasstheit seiner Infrastruktur ergibt – schließlich hat ja die im vorigen Abschnitt kolportierte Metrik des Cyberspace nichts mit der kontinentalen Aufteilung des Web oder mit seinem Durchmesser zu tun –, diese Inkongruenz soll hier wiederum als eine Emergenz »von oben«<sup>27</sup> gedeutet werden, bei der das System höhe-

26 Albert-László Barabási: *Linked*, New York: Plume 2003, S. 166.

rer Ordnung, das Web, seine Elemente nach eigenem Zuschnitt aus dem medialen Substrat, dem Internet-Protokoll, bildet.

### *Gefühlte Zeit und überbrückte Kluften im Cyberspace*

Wenn dennoch, trotz aller gegenteiliger objektiver Befunde über Raum und Zeit im Cyberspace, die Rede geht vom distanzlosen Raum und von vernichteter Zeit, dann wohl am ehesten deswegen, weil unsere Raum- und Zeit-Konstruktionen irritiert werden vom Phänomen der weltweit vernetzten Digitalcomputer. In solchen Momenten der Irritation wird offenbar, dass die Vorstellung einer autonom dahinfließenden Zeit und eines unerschütterlichen isotropen und homogenen Raumes mit der Weltwahrnehmung des Menschen nur wenig zu tun haben. Nie konnten wir Menschen Raum und Zeit im Rohzustand, unmittelbar und ungestört wahrnehmen, immer entstanden sie erst durch die unablässige Rückkopplung von Wahrnehmung und Handlung.

Der im Jahr 2002 verstorbene Heinz von Foerster sagte, wie immer mit einem verschmitzten Lächeln: Wir sehen mit den Füßen. Er meinte damit: verändern wir unsere Position, erfahren wir den Raum, bilden wir auch erst so ein räumliches Sehen aus. Und die am Ereignis orientierte Systemtheorie Luhmanns findet über die Schwester-Kategorie Zeit: »So gesehen, ist ›Zeit‹ das Symbol dafür, daß immer, wenn etwas Bestimmtes geschieht, auch etwas anderes geschieht«<sup>28</sup>. Keine Zeit ohne Ereignisse, Ereignisfolgen bringen Zeitskalen hervor.

Alle Medien greifen in unsere Raum- und Zeitwahrnehmung ein: es gibt das Mikroskop, die Zeitlupe, das Fish-Eye-Objektiv und den Zeitraffer. Und es ist ein Irrtum anzunehmen, die Welt sei geschrumpft, wenn wir ein Fernglas verkehrt herum an die Augen halten. Wir bemerken den Irrtum, wenn wir das Fernglas als technisches Medium, als etwas dem Körper Fremdes wahr- und dann auch wieder von den Augen nehmen.

Medien sind keine bloßen Instrumente oder Werkzeuge, die sich ganz einem ursprünglich gesetzten Zweck unterwerfen. Sie affizieren die Wahrnehmung, so dass wir sie auch nur in Ausnahmefällen, etwa

27 Siehe »kultur.informatik«, letzter Abschnitt.

28 Niklas Luhmann: Soziale Systeme – Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1994, S. 70.

beim verkehrt herum gehaltenen Fernglas, auch wieder entfernen können. Es gibt den Gibsonschen »geriffelten EIN-Schalter« des Cyberspace nicht. Deshalb können wie ihn auch nicht wieder abschalten. Er ist nun einmal da, selbst und gerade dann, wenn er einmal nicht funktioniert; er skaliert charakteristische Raum- und Zeitskalen um, und mischt sich so unhintergebar in unsere Wahrnehmung. Da Raum und Zeit nicht unmittelbar gegeben sind, sondern sich erst durch Handlung konstituieren, selbst in der Physik, implodiert der Raum als Raum auch nicht und schrumpft uns auch nicht die Zeit als Zeit davon, wenn die Wahrnehmungs-Landmarken zu Zeiten des Cyberspace sich verschieben.

Die wahrzunehmende ungeheure Beschleunigung von Kapitaltransfer und Kommunikation, die scheinbar instantan zu überbrückenden Distanzen im Internet schockieren uns wegen der mediale Zäsuren im Feld der Wahrnehmung<sup>29</sup>, die nur so lange sichtbar bleiben, bis sie assimiliert und später einmal als »natürlich« in menschliche Raum- und Zeit-Konstruktionen eingegangen worden sein werden. Das wird, so ist zu schätzen, spätestens bei unseren Kindern oder Enkeln der Fall sein. Sie werden das, was wir jetzt noch als Schock erleben, dann nur noch mit Hilfe einer Archäologie des Cyberspace mühsam als etwas ausgraben müssen, was ihre Eltern und Großeltern dereinst noch zu ungläubigem Staunen hat hinreißen können.

erschienen in: Friedrich Brandi-Hinnrichs, Annegret Reitz-Dinse und Wolfgang Grünberg (Hrsg.): Räume riskieren. S. 271-294. Hamburg: ebv 2003. ISBN 3930826984.

29 Vgl. »Vorwort«, in: Martin Warnke/Wolfgang Coy/Georg Christoph Tholen (Hg.), HyperKult, Basel: Stroemfeld 1997; vgl. auch Georg Christoph Tholen: »Digitale Differenz«, in: A. a. O., S. 99-116 sowie Georg Christoph Tholen: Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002.