

TEIL 1

---

---

# ENTROPIE

## CLAUDE SHANNON

Das Leben ist ein Spiel. Es gibt nur wenige Dinge, die sicher sind, am allerwenigsten in der Welt der umkämpften akademischen Berufswelt. Claude Shannon war das, was einer sicheren Sache noch am nächsten kam. Deshalb tat das Massachusetts Institute of Technology (MIT) auch alles Nötige, um Shannon von den Bell Labs von AT & T abzuwerben, und deshalb war das Institut erleichtert, als er im Jahre 1956 eine Gastprofessur annahm.

Shannon hatte etwas getan, was seit der Renaissance praktisch niemand mehr geschafft hatte. Er hatte mir nichts dir nichts eine neue Wissenschaft erfunden. Shannons Informationstheorie ist die abstrakte Kommunikationslehre, die hinter dem Computer, dem Internet und den digitalen Medien steht. Toby Berger von der Cornell University bemerkte dazu: „Das ist angeblich einer der seltenen Fälle in der Geschichte, in denen jemand ein Feld begründet hat, alle richtigen Fragen gestellt hat, die meisten davon bewiesen und alle auf einen Schlag beantwortet hat.“

„Als ich Shannon zum ersten Mal begegnete, wurde er für mich zum Musterbeispiel dafür, wie ein Wissenschaftler sein sollte“, so Marvin

## TEIL 1: ENTROPIE

---

Minsky vom MIT. „Egal was auf ihn zukam, er stürzte sich mit Freuden darauf und bearbeitete es mit überraschenden Mitteln – das konnte ein neues technisches Konzept sein oder auch Hammer und Säge, wobei auch ein paar Späne fielen.“

Viele Mitarbeiter der Bell Labs und des MIT verglichen Shannons Intelligenz mit der Einsteins. Manche fanden diesen Vergleich jedoch unfair – Shannon gegenüber unfair. Einsteins Arbeit hatte praktisch keine Auswirkungen auf das Leben des Durchschnittsmenschen. Die Auswirkungen von Shannons Arbeit wurden dagegen schon in den 1950er-Jahren spürbar. Wenn man im digitalen Zeitalter jemanden bittet, die Leistung von Shannon zu beschreiben, dann fehlen ihm höchstwahrscheinlich die Worte. „Das wäre so, als sollte man sagen, wie viel Einfluss der Erfinder des Alphabets auf die Literatur hatte“, protestiert Solomon W. Golomb von der USC (University of Southern California).

Von Shannon stammt die Idee, dass Computer mit den inzwischen vertrauten binären Ziffern 0 und 1 rechnen sollten. Er beschrieb, wie man diese binären Ziffern in elektrischen Schaltkreisen darstellen könnte. Ein Kabel mit Stromimpuls stellt die 1 dar, ein Kabel ohne Stromimpuls die 0. Mit diesem Minimalcode kann man Wörter, Bilder, Audioinformationen, Videoinformationen und beliebige andere Informationen transportieren. Man kann Shannon zu den zwei oder drei hauptsächlichen Erfindern des elektronischen digitalen Computers zählen, aber das war nicht seine größte Leistung.

Shannons größtes Werk, die Informationstheorie, entpuppte sich als eine jener allumfassenden Ideen, die alles hinwegfegen, was die Geschichte in den Weg stellt. In den 1960er-, den 1970er- und den

# DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

1980er-Jahren verging kaum ein Jahr, in dem kein digitaler „Trend“ aufkam, der Claude Shannon mehr Bedeutung gab als je zuvor. Der Transistor, der integrierte Schaltkreis, der Mainframe-Computer, die Satellitenkommunikation, der Personalcomputer, das Glasfaserkabel, das HDTV, das Mobiltelefon, die virtuelle Realität, die DNA-Sequenzierung: was die praktischen Grundlagen betrifft, hatte Shannon mit diesen Erfindungen wenig bis gar nichts zu tun. Von einem höheren Standpunkt betrachtet war jedoch die gesamte verdrahtete und drahtlose Welt Shannons Vermächtnis.

Diese breite Sichtweise machten sich auch die Heerscharen von Journalisten und Gelehrten zu eigen, die aus der digitalen Flut schlau werden wollten. Shannons Ansehen wuchs. Vor allem dank seiner grundlegenden Schrift über die Informationstheorie aus dem Jahre 1948 sammelte er für den Rest seines Lebens Ehrendoktorwürden. Die Roben hängte er auf einen drehbaren Kleiderständer, wie man ihn in chemischen Reinigungen findet; den hatte er sich in sein Haus einbauen lassen. Shannon war ein Held des Raumfahrt- und des Cyberpunk-Zeitalters. Shannons einst geheimnisvolle Bits und Bytes wurden dank der digitalen Revolution genauso haushaltsüblich wie Watt und Kalorien.

Wenn allerdings Journalisten oder Besucher fragten, woran Shannon in letzter Zeit arbeite, kamen oft ausweichende Antworten. „Er schrieb schöne Artikel – wenn er schrieb“, erklärte sein langjähriger Freund Robert Fano vom MIT. „Und er hielt schöne Vorträge – wenn er welche hielt. Aber er hasste das.“

Im Jahre 1958 nahm Shannon eine feste Stelle als Professor für Kommunikationswissenschaft und Mathematik am MIT an. Fast sofort

## TEIL 1: ENTROPIE

---

nach Antritt der Position „wurde Shannon nach außen hin weniger aktiv und gab weniger neue Ergebnisse bekannt“, erinnert sich der berühmte Wirtschaftswissenschaftler Paul Samuelson vom MIT. Shannon lehrte am MIT nur ein paar Semester lang. „Claude verstand unter Lehre, dass er eine Reihe von Vorträgen über Forschungen hielt, von denen sonst niemand etwas wusste“, erklärt dazu der Informationstheoretiker Peter Elias vom MIT. „Das war ein ganz schön anspruchsvolles Tempo; im Endeffekt brachte er jede Woche einen neuen Forschungsartikel.“

Nach ein paar Semestern teilte Shannon der Universität mit, dass er nicht mehr lehren wollte. Das MIT hatte damit kein Problem. Es ist eines der größten Forschungsinstitute der Welt.

Shannon veröffentlichte allerdings nicht viel. Wenn man sagt, dass sein Kollege John Nash aus den Bell Labs einen schönen Geist hatte, dann hatte Shannon „einen sehr eigentümlichen Geist“, so David Slepian. Shannons Genie ähnelte dem Leonardo da Vincis, er sprang rastlos von einem Projekt zum anderen und stellte nur wenige fertig. Shannon war Perfektionist und veröffentlichte erst etwas, wenn alle Fragen beantwortet waren und selbst der sprachliche Stil makellos war.

Bevor er zum MIT gekommen war, hatte Shannon 78 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht. Von 1958 bis 1974 veröffentlichte er nur neun. In den nächsten zehn Jahren – bevor die Alzheimer-Krankheit seine Karriere nur allzu endgültig beendete – veröffentlichte Claude Shannon insgesamt nur einen einzigen Artikel. Darin ging es um Jonglage. Er arbeitete außerdem an einem nie veröffentlichten Artikel über den Rubik-Würfel.

Am MIT war es ein offenes Geheimnis, dass einer der größten Geister des 20. Jahrhunderts so gut wie aufgehört hatte zu forschen – und

## DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

sich mit Spielzeug befasste. „Manche fragten sich, ob er Depressionen hatte“, so Paul Samuelson. Andere sahen das als Teil seiner geradezu krankhaft bescheidenen Persönlichkeit.

„Wer diesen Mann nicht kannte, hätte leicht annehmen können, dass jemand, der so enorm viel bewirkt hat, sehr werbewirksam sein und den Charakter eines Super-Verkäufers haben müsste“, so der Mathematiker Elwyn Berlekamp. „Aber dem war nicht so.“

Shannon war ein schüchterner, höflicher Mann, der anscheinend weder Missgunst, Bosheit noch Ehrgeiz kannte. Fast jeder, der Shannon irgendwie kannte, mochte ihn. Er war nicht ganz 1,80 Meter groß, schlank, gutaussehend und elegant gekleidet. Als er in die Jahre kam, trug er einen gepflegten Bart, der ihn noch distinguiertes aussehens ließ.

Shannon liebte Dixieland-Musik. Er konnte mit vier Bällen gleichzeitig jonglieren. Er fand es schade, dass seine Hände etwas kleiner als normal waren, denn sonst hätte er fünf geschafft. Shannon bezeichnete sich selbst als Atheisten und war nach außen hin unpolitisch. Die einzige Andeutung politischer Gedanken, die ich in seinen Schriften fand – abgesehen von seiner Arbeit für die Verteidigung – war ein humoristisches Gedicht über die Watergate-Affäre.

Shannon hatte fast immer einen Stift in der Hand. Er füllte zahllose Blätter mit mathematischen Gleichungen, mit Schaltplänen, Konzepten für Vorträge, Entwürfen von Artikeln, die er nie schreiben würde, möglichen Reimen für lustige Gedichte und mit exzentrischen Notizen. Eines der Notizblätter enthält eine Liste von „Irgendwann-Leidenschaften“, darunter Schach, Einrad fahren, Jonglieren, die Börse, Ahnenforschung, Laufen, Musikinstrumente, Jazz und „Abstieg in die

## TEIL 1: ENTROPIE

---

Halbwelt“. Letzteres bleibt quälenderweise ohne Erklärung. In einem Interview sprach Shannon einmal liebevoll davon, wie er als junger Mann die Tänzerinnen im Varieté gesehen hatte.

In den Bell Labs war Shannon dafür bekannt gewesen, dass er mit dem Einrad durch die Flure fuhr. Es war typisch Claude, dass er sich mit dem Fahren des Einrads nicht zufrieden gab. Sein Großhirn musste es genauso beherrschen wie sein Kleinhirn und eine Theorie des Einradfahrens entwickeln. Er fragte sich, wie klein wohl ein Einrad sein durfte, damit man es noch fahren konnte. Um das herauszufinden, baute er eine Reihe immer kleinerer Einräder. Das kleinste war etwa 46 Zentimeter hoch. Niemand konnte damit fahren. Außerdem baute er ein Einrad mit Unwucht, damit es besonders schwierig war. Shannon sprach mit einer gewissen Befriedigung darüber, dass er es schaffte, auf dem Einrad jonglierend durch die Gänge der Bell Labs zu fahren.

Shannon wurde am 30. April 1916 in Petoskey in Michigan geboren. Aufgewachsen ist er in Gaylord, damals ein Städtchen von 3.000 Einwohnern in der oberen Spitze des handschuhförmigen Staates Michigan. Es war so klein, dass man nach ein paar Blocks Fußmarsch draußen in der offenen Landschaft war. Shannons Vater hieß ebenfalls Claude Elwood Shannon und er war Handlungsreisender, Möbelhändler und Leichenbestatter gewesen, bevor er Richter am Nachlass- und Vormundschaftsgericht wurde. Er versuchte es auch mit Immobiliengeschäften und baute das „Shannon Building“, einen Büroblock in der Main Street von Gaylord. Im Jahre 1909 heiratete Shannon senior Mabel Wolf, die Rektorin der örtlichen Highschool. In dem Jahr, in dem sein Sohn ge-

# DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

boren wurde, war Shannon 54 Jahre alt. Er war ein distanzierter Vater, der seinen Sohn pflichtbewusst mit Erector-Baukästen [vergleichbar mit Märklin] und Radiobaukästen versorgte.

Der Erfindergeist lag in der Familie. Es bestand eine entfernte Verwandtschaft mit Thomas Edison. Shannons Großvater war Landwirt und Erfinder gewesen; er hatte eine automatische Waschmaschine entworfen. Claude fing schon in jungen Jahren an, geradezu triebhaft mit seinen Händen Sachen zu bauen.

Eines seiner Projekte war ein Telegraf, mit dem er Botschaften an einen Freund übermitteln wollte. Das Haus, in dem der Freund wohnte, war eine halbe Meile entfernt. Einen so langen Draht konnte sich Shannon nicht leisten, aber eines Tages fiel ihm auf, dass die Grundstücksgrenzen mit Stacheldrahtzäunen abgesteckt waren.

Shannon schloss an beide Enden des Stacheldrahts Telegrafentaster an und es funktionierte. Diese Fähigkeit, saubere und elegante Lösungen für komplexe Probleme zu sehen, zeichnete Shannon sein Leben lang aus.

Shannon verdiente sich als Botenjunge für die Western Union Geld. Im Jahre 1936 machte er an der University of Michigan einen Abschluss als Bachelor of Science. Er wusste aber nicht recht, was er danach machen wollte. Da sah er zufällig eine Postkarte, auf der stand, dass das Massachusetts Institute of Technology jemanden für die Wartung seines neuen Computers, den „Differential Analyzer“, suchte. Shannon bewarb sich um die Stelle.

Er traf sich mit Vannevar Bush, dem Konstrukteur der Maschine. Bush war Leiter der Abteilung Elektrotechnik des MIT, ein bebrillter Visionär, den man selten ohne Pfeife im Mund sah. Bush beriet Präsi-

dentem hinsichtlich der glorreichen Zukunft der Technik. Einer seiner Lieblingsprüche lautete: „Es ist früher, als wir denken.“

Bushs „Differential Analyzer“ war der berühmteste Computer seiner Zeit. Er war ungefähr so groß wie eine Doppelgarage. Er wurde zwar elektrisch angetrieben, war aber im Grunde ein mechanisches Gerät, das aus Zahnrädern, Motoren, Treibriemen und Antriebswellen bestand. Die Position der Zahnräder und Wellen stellte Zahlen dar. Wenn Probleme auftraten, musste eine mechanische Verbindung von Hand auseinandergelöst und wieder zusammengebaut werden. Die Zahnräder mussten geschmiert werden und ihre Position musste präzise eingestellt werden. Das war Shannons Arbeit. Schon die Eingabe einer Gleichung bedeutete mehrere Tage Knochenarbeit und ihre Lösung noch einmal das Gleiche. Wenn die Maschine fertig war, druckte sie ein Diagramm, indem sie einen Stift über ein Blatt Papier zog, das auf einem Zeichenbrett befestigt war.

Shannon begriff, dass der Differential Analyzer eigentlich aus zwei Maschinen bestand. Er war ein mechanischer Computer, der von einem elektrischen Computer gesteuert wurde. Shannon dachte über die Maschine nach und gelangte zu der Überzeugung, dass elektrische Schaltkreise effektiver rechnen könnten als mechanische Kupplungen. Shannon stellte sich einen idealen Computer vor, bei dem die Zahlen durch den Zustand elektrischer Schaltkreise dargestellt würden. Es gäbe nichts zu schmieren und es könnte viel weniger zu Bruch gehen.

Während seines Studiums hatte Shannon die Boolesche Algebra kennen gelernt, was für Elektrotechniker eigentlich ungewöhnlich war. Die Boolesche Algebra befasst sich mit einfachen Begriffen wie

# DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

WAHR oder FALSCH und mit einfachen logischen Beziehungen wie UND, ODER, NICHT und WENN. Aus diesen Elementen kann man alle logischen Beziehungen bilden. Shannon machte es sich zur Aufgabe, jeden dieser logischen Gedanken in einen elektrischen Schaltkreis zu fassen. Zu seiner Freude gelang ihm das auch. Er bewies damit im Endeffekt, dass ein elektronischer digitaler Computer theoretisch alles verarbeiten könnte.

Shannon veröffentlichte seine Idee sehr schnell, nämlich im Jahre 1937 (in späteren Jahren war er nicht mehr unbedingt dafür bekannt, dass er irgendetwas schnell veröffentlichte). Es wurde schon behauptet, dies sei das bedeutendste Dissertationsthema aller Zeiten gewesen. Vannevar Bush war äußerst beeindruckt und verlangte, dass die mathematische Fakultät Shannons Arbeit als Dissertation für den Mastergrad anerkannte. Das Ergebnis war zu umfassend für die „reine“ Elektrotechnik.

Bushs boshafter Kollege Norbert Wiener war ebenso schwer beeindruckt (wenn Wiener über jemanden aufgebracht war – und das passierte oft –, verfasste er manchmal schonungslose Karikaturen der betreffenden Person in Form eines privaten, nie veröffentlichten Romans; Bush war der Schurke eines solchen Romans). Wiener begriff, dass Shannons digitaler Computer dem analogen von Bush überlegen war. Mit diesen beiden bekannten Wissenschaftlern im Rücken wurde Shannon im Alter von 21 Jahren eine angehende intellektuelle Berühmtheit.

„Shannon ist offensichtlich ein Genie“, schrieb Bush im Jahre 1939. Er machte sich aber auch Sorgen um Shannon. Claude „ist ein entschieden unkonventioneller junger Mann“, warnte er einen Kollegen. „Er

ist eine sehr schüchterne und zurückgezogene Persönlichkeit, äußerst bescheiden; er ließe sich leicht aus der Bahn werfen.“

Bush hielt Shannon für ein annäherndes Universalgenie, das seine Begabung in jede beliebige Richtung wenden könnte. Er befürchtete, dass Shannon nicht in der Lage wäre, seine eigene Karriere in die richtigen Bahnen zu lenken. Das entbehrt nicht einer gewissen Ironie, denn Bush selbst nahm als Enkel eines Kapitäns zur See nur ungern Ratschläge von anderen an.

Bush ernannte sich zu Shannons Mentor. Seine erste und einzige Karriere-Entscheidung für Shannon war eher bizarr. Er schlug vor, dass Shannon seine Dissertation für den Dokortitel im Fach Genetik schreiben solle.

Heutzutage, wo es zum Standardwissen gehört, dass „DNA = Information“, erscheint das gar nicht so abwegig, aber damals dachte niemand in solchen Begriffen. Die Struktur der DNA war noch ein Mysterium. Aber vor allen Dingen wusste Shannon überhaupt nichts über Genetik.

Shannon las ein paar Bücher. Ganz allein brachte er einen Rohentwurf zu Papier. Bush gab ihn ohne Shannons Wissen an mehrere Genetiker weiter. Alle waren der Meinung, das sei ein bedeutender Fortschritt.

Damit war die Sache entschieden. Bush organisierte für den Sommer ein Forschungsstipendium bei Barbara Burks, der Leiterin des Eugenics Record Office in Cold Spring Harbor auf Long Island. Das war einer der letzten Außenposten der aussterbenden Eugenik-Bewegung. Für Shannon war nur von Bedeutung, dass dort eine der umfangreichsten Sammlungen von Erbinformationen vorhanden war. Die Eugenik-Organisation hatte zum Beispiel jahrelang Forscher zu Zirkus- und

# DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

Variété-Veranstaltungen geschickt, wo sie die Zwerge befragten und auf der Rückseite ihrer Visitenkarten Stammbäume zeichneten. Das Eugenics Record Office versuchte, die Weitervererbung von Eigenschaften wie Haarfarbe, Bluterkrankheit, Schwachsinn und Liebe zum Meer zu beschreiben.

In seiner Zeit in Cold Spring Harbor fand Shannon eine mathematische Verbindung zwischen der Mendelschen Vererbungslehre und Einsteins Relativitätstheorie(!). Diese erstaunliche Erkenntnis wurde zur Grundlage seiner Dissertation mit dem Titel „Algebra for Theoretical Genetics“. Fast alle Leser der Dissertation fanden sie brilliant. Aber nur sehr, sehr wenige haben sie wirklich gelesen. Nach der Promotion legte Shannon die Genetik ab wie eine schlechte Gewohnheit. Obwohl er und Bush das eigentlich vorgehabt hatten, wurden seine Ergebnisse nie in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht. Erst fünf bis zehn Jahre später entdeckten die Genetiker die wichtigsten Ergebnisse von Shannon wieder.

Im Oktober 1939 lernte Shannon auf einer MIT-Party die Radcliffe-Studentin Norma Levor kennen. Levor erinnert sich an Shannon als „sehr süßen Kerl“, der seltsam abwesend in einem Türrahmen stand. Sie machte ihn auf sich aufmerksam, indem sie Popcorn nach ihm warf. Sie unterhielten sich und trafen sich bald regelmäßig. Die damals 19-jährige Schönheit Norma stammte aus einer reichen, voll integrierten New Yorker Judenfamilie. Die Radcliffe-Studentinnen durften damals keine jungen Männer mit in ihre Zimmer nehmen. Norma und Claude trafen sich an einem höchst unwahrscheinlichen Ort – in dem Raum, in dem der Differential Analyzer stand. Am 10. Januar 1940 ließen sich

## TEIL 1: ENTROPIE

---

Claude und Norma in Boston von einem Friedensrichter trauen. Für die Flitterwochen fuhren sie nach New Hampshire. Als sich Shannon im Hotel eintragen wollte, sagte man ihm: „Leute wie Sie werden hier nicht glücklich.“ Claude hatte „christusähnliche“ Gesichtszüge, erinnert sich Norma, und deshalb muss ihn der Gastwirt wohl für einen Juden gehalten haben. Sie gingen woanders hin.

Im März schrieb Shannon einen Brief an Bush und informierte ihn nachträglich von seiner Hochzeit. Er schrieb, dass sie in ein Haus in Cambridge umgezogen waren und dass er sein Leben noch nicht organisiert hatte. In dem gleichen Brief ist von einer neuen Idee die Rede, an der Shannon arbeitete: er wollte bessere optische Linsen entwerfen. „Glauben Sie, es würde sich lohnen, das auszuarbeiten?“, fragte Shannon Bush. Er schrieb auch, dass ihm Thornton Fay von Bell Labs eine Stelle angeboten hatte. „Ich bin nicht ganz sicher, ob mir diese Art Arbeit gefallen würde“, schrieb Shannon, „denn in einem Industrieunternehmen muss die Art der Forschungen ja zwangsläufig irgendwie eingeschränkt sein.“

AT & T verlagerte den größten Teil seiner Forschungsabteilung von Manhattan in einen erweiterten Außenposten in Murray Hill in New Jersey. Den Sommer über arbeitete Shannon in der Abteilung der Bell Labs, die sich noch in Greenwich Village befand. Norma erinnert sich an diese Zeit als die glücklichste Zeit ihrer kurzen Ehe. Sie und Claude besuchten regelmäßig die Jazzclubs. Der nächste Umzug führte zum Institute for Advanced Study in Princeton. Das war die Heimat von Einstein, Gödel und von Neumann. Shannon begann unter dem Mathematiker und Physiker Hermann Weyl mit der Arbeit an einer Habilitation über Topologie.

## DIE FORMEL DES GLÜCKS

---

Daraus wurde allerdings nichts. Shannon brach abrupt ab und arbeitete im U. S. Office of Scientific Research and Development mit dem Mathematiker Warren Weaver zusammen. Shannon half dem Militär bei der Berechnung der Flugbahn von Geschossen. Weaver lobte seine Arbeit, aber das hörte auch auf. Shannons Ehe zerbrach.

Norma beobachtete nach dem Umzug nach Princeton eine irritierende Veränderung an Claude. Seine Schüchternheit verwandelt sich in eine geradezu krankhafte Verschlossenheit. Die Wissenschaftler des Instituts können ihre Arbeitszeit selbst bestimmen und arbeiten wo sie wollen. Shannon entschied sich dafür, zu Hause zu arbeiten. „Es kam so weit, dass er niemanden mehr sehen wollte“, so Norma. Sie versuchte Claude dazu zu überreden, bei einem Psychiater Hilfe zu suchen. Er weigerte sich. Nach einem heftigen Streit rannte Norma bis zur Princeton Junction und stieg in den Zug nach Manhattan. Sie kehrte nie wieder zu Claude oder nach Princeton zurück.

Claude war am Boden zerstört. Weaver schrieb an Bush: „Eine Zeitlang sah es so aus, als würde er nervlich und emotional völlig zusammenbrechen.“

Mitten in Shannons persönlicher Krise erneuerte Thornton Fay das Stellenangebot der Bell Labs. Diesmal nahm Shannon an. Und wieder wandte Shannon seinen vielgestaltigen Geist etwas vollkommen anderem zu.

### PROJECT X

Es nannte sich „Project X“. Das gemeinsame Projekt der Bell Labs und der Britain's Government Code and Cipher School in Bletchley Park nördlich von London wurde erst 1976 von der Geheimhaltung befreit. Die wissenschaftliche Besetzung konnte sich durchaus mit dem Manhattan Project messen, denn dem britisch-amerikanischen Team gehörte neben Shannon auch Alan Turing an. Sie bauten ein System namens SIGSALY auf. Das war keine Abkürzung, sondern eine zufällige Buchstabenfolge, die die Deutschen verwirren sollte, falls sie zufällig davon erfahren sollten.

SIGSALY war das erste drahtlose Telefon mit digitalem Zerhacker. Jedes SIGSALY-Endgerät war ein 55 Tonnen schwerer raumfüllender Computer mit einer Isolationskabine für den Benutzer und einer Klimaanlage, die verhinderte, dass die Batterie von Vakuumröhren durchbrannte. Auf diese Art konnten die Führer der Alliierten offen miteinander sprechen und darauf vertrauen, dass sie der Feind nicht abhörte. Die Alliierten bauten im Pentagon ein SIGSALY für Roosevelt und im Keller des Kaufhauses Selfridges eines für Churchill. Feldmarschall Montgomery hatte eines in Nordafrika und General MacArthur eines in Guam.

SYGSALY verwendete das einzige kryptografische System, das als nicht entschlüsselbar gilt, nämlich das One-Time-Pad [dt. weniger gebräuchlich auch „Einmalschlüssel-Verfahren“]. Der Schlüssel, nach dem Meldungen zerhackt und dekodiert werden, ist dabei zufällig. Traditionell bestand der Schlüssel aus einem zufälligen Ziffern- oder