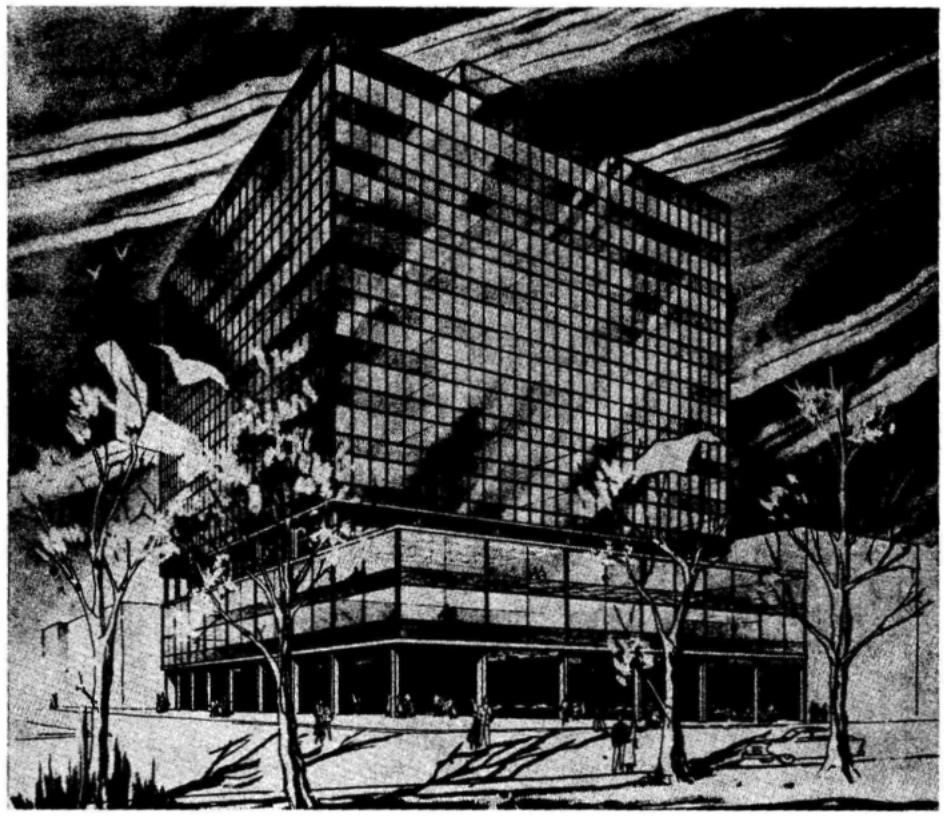
Sonderdruck aus „Nachrichten für Dokumentation"

16. Jahrgang (1965) · Heft 3 · September 1965 · Seite 130 – 140



Institut
für Wissenschaftliche
Information,
Philadelphia,
Pennsylvania (USA)

DK 001.815

Über den „Science Citation Index" (SCI) und verwandte Entwicklungen der jüngsten Zeit

Von Dr. Eugene Garfield und Dr. Leo J. Stevens, Philadelphia (USA)*)

*) Diese Arbeit beruht auf einer Reihe von Seminarvorträgen, die die Verfasser im Februar und März 1965 in verschiedenen Städten Europas gehalten haben.

Einleitung

Der „Science Citation Index" ist eine Errungenschaft jüngsten Datums[1],[2]). Mit seiner Hilfe kann wissenschaftliche Information in einer ganz neuartigen Weise behandelt werden, die gleichzeitig aber eine sehr umfassende genannt werden kann. Der SCI ist ein Produkt der amerikanischen Gesellschaft „Institute for Scientific Information" (ISI) in Philadelphia, Pennsylvania (USA).

Über den Schöpfer des SCI kann kurz berichtet werden.

ISI ist eine private Gesellschaft, die im Staate Pennsylvania inkorporiert ist. Die Räume der Firma sind in einem ultramodernen Hochhaus untergebracht, das sich beinahe genau gegenüber einem der ältesten und historisch interessantesten Gebäude der alten Stadt Philadelphia befindet, der „Unabhängigkeitshalle" („Independence Hall"), wo am 4. Juli 1776 die heutigen Vereinigten Staaten von Amerika ins Leben gerufen wurden.

ISI ist innerhalb von zehn Jahren von einem Kleinunternehmen zu einer Dokumentationsgruppe von über 150 ganztägig beschäftigten Angestellten gewachsen.

Mannigfaltig sind die Veröffentlichungen und Dienste des ISI. Die älteste ist *Current Contents* („CC"), in zwei verschiedenen Typen erscheinend, d. h., „Chemical, Pharmaco-Medical and Life Sciences" und „Space, Electronic and Physical Sciences", ein Schwesterjournal. „CC" ist eine Zusammenstellung der jüngsten Lite-

[1]) E. Garfield, „Science Citation Index — A New Dimension in Indexing." Science, 144 (No. 3619) 649-654, 1964.

[2]) Siehe auch F. Model, „Citation Index" und „Rückwärtskatalogisierung". Beispiele für Zitatendokumentation. Nachr. f. Dok. 15 (Nr. 3): 122-130 (1964).

ratur in den angegebenen Fachgebieten nach Titeln. Es bringt das Neueste sehr rasch. Es enthält auch einen Autoren-Adressen-Index in jeder der wöchentlich erscheinenden Ausgaben. In Verbindung mit „CC", aber auch anderen ISI-Publikationen, wurde der OATS-Dienst geschaffen („Original Article Tear Sheet Service"). Mit dessen Hilfe kann jede der in verschiedenen Publikationen von ISI angeführten Abhandlungen vom Kunden innerhalb von 24 bis 48 Stunden bezogen werden.

Die danach erschienene Veröffentlichung ist der „Index Chemicus" („IC"), der die jüngste chemische und verwandte Literatur auf internationaler Basis mit Hilfe von Strukturschemen und Reaktionsgleichungen behandelt. Der Gebrauch von Worten im Sinne der üblichen chemischen Referatjournale ist auf ein Minimum eingeschränkt. „IC" hat einen Gegenstandsindex, der von Chemikern zusammengestellt wird (s. Abb. 1).

```
KNOBLOCH W---------*58*BER---------------.---   91  2557        1
      PUSHKARE. Z     ZH OBS KHIM          61   31  2914
KNOBLOCH WH--------*52*PROC SOC EXP BIOL NY     81   417        1
      JACKSON SH      CAN J BIOCH          61   39   881
      MIETTINEN T     SC J CL INV          61  S61     7
KNOBLOCHDVON-------*36*Z ANAT ENTW GESCH---   106   379        1
      AKERT K         J COMP NEUR          61  116     1
KNOBLOCK EC--------*  *PMDL-----------------*                  1
      ANDREWS BF      ARCH ENV HE          61    3   563
```

Abbildung 1

SCI — Allgemeines

Der Index erschien zum erstenmal im Jahre 1963 und behandelte die Literatur des Jahres 1961 in fünf Bänden. Der Index wurde mit großen Kosten und mit finanzieller Unterstützung bekannter amerikanischer Institutionen („National Science Foundation", „National Institute of Health") geschaffen. Es existieren gegenwärtig bereits acht Bände einer kumulativen Gesamtausgabe des SCI für 1964 mit mehr als 2 000 000 registrierten Ausgangsstellen zur Weltliteratur der Wissenschaften und der Technologie.

Die Anzahl der behandelten Journale für den 1965-SCI, dessen erstes Viertel bereits im Frühjahr 1965 erschienen ist, ist 1057, oder 357 mehr als im Jahre 1964 berücksichtigt wurden.

Es ist beabsichtigt, die fehlenden Jahre von 1962 und 1963 nachträglich zu behandeln. Man beschäftigt sich auch damit, zumindest in der Theorie, in der Literatur von 1961 an zurückzugehen. Der SCI ist eine umfassende Zusammenstellung von zitierenden Dokumenten und zitierten Stellen. Wir sehen daher im SCI einen separaten „Source Index", ein Register der ersten und einen separaten „Citation Index" als Register der zweiten Kategorie. Wir haben seit neuestem auch einen separaten „Patent Citation Index" (1964). SCI ist daher nicht ein Index, sondern enthält eine Anzahl solcher.

Wie wird nun SCI gemacht? Wie kann man eigentlich ein solches auf Zitaten beruhendes Indexsystem aufbauen?

Nehmen wir ein typisches Quellendokument aus der gegenwärtigen Literatur (zitierende Quelle), so finden wir, daß die Quelleninformation den Titel, den Autor, das Journal, den Band, die Seitenanzahl der Arbeit und das Jahr wiedergibt.

Für jedes zitierte Dokument in der Bibliographie oder in den Fußnoten einer solchen Arbeit wird eine separate Zitatkarte für jede zitierte Abhandlung hergestellt. Im Durchschnitt werden bis zu vierzehn solcher Zitate für eine Quelle oder ein zitierendes Dokument hergestellt.

Nehmen wir als Beispiel das Ende einer Bibliographie, die in diesem Falle dreiundvierzig Zitate enthält, die sich auf vorhergehende Literatur beziehen. Das Zitat 31 in unserem Falle behandelt eine Arbeit von *Tukey*, die im Journal *Biometrics* (Band 5, Seite 99, 1949) erschienen ist. Für diese Abhandlung müssen wir daher dreiundvierzig verschiedene Zitatkarten anlegen, die sich auf zitierte Arbeiten beziehen. Auf diese Weise gewinnen wir dreiundvierzig verschiedene Zugänge zu unserem SCI. Wir haben dann sogenannte Quellenpaare, die zum Schluß zusammengestellt werden müssen für jede Handlung, mit der ein zitierendes Dokument zitiert wird. All das ist letzten Endes für die Auswertung im „Computer" (Auswertermaschine) gedacht. Auf der linken Seite einer Karte mit dieser Information finden wir die extrahierten Dokumente, auf der rechten Seite wird in jedem Falle die Quelleninformation wiederholt. Der „Computer" sortiert die Karten und gibt so eine Auswahl. Als Folge dieser Operation werden dann alle die Arbeiten gezeigt, in welchen auf die Arbeit von Tukey Bezug genommen wurde. In Verbindung damit hat die Maschine auch einen Irrtum in den Vornamen des Autors richtiggestellt. Die irrtümlichen Abkürzungen des Vor- und Mittelnamens waren in der Originalliteratur. Korrekturen dieser Art werden als Routine durchgeführt.

Würden wir nun einen Blick auf die betreffende Seite des 1961-SCI werfen können, die das vorher gegebene Beispiel enthält, so fänden wir auf der linken Seite den Namen J. W. *Tukey* als Autor (s. Abb. 2). Nach seinem Namen sieht man eine gestrichelte Linie. Jeder Strich repräsentiert eine verschiedene Abhandlung von J. W. Tukey. Die Arbeit, die hier in Frage kommt, ist das zitierte Dokument, wie es bereits vorher erwähnt wurde und wie es im Journal *Biometrics* erschienen ist (Band 5, Seite 99, 1949). Unmittelbar darunter finden wir dann alle zehn Arbeiten, die diese eine Abhandlung im Jahre 1961 zitiert haben.

Dies zeigt an, daß SCI ein wirklicher Index „Inter Scientias“ ist, da die erwähnte Arbeit von Tukey in einer breiten Auswahl von wissenschaftlichen Journalen zitiert wird, „inter alia“, Entstehungspsychologie, mathematische Statistik usw.

Wir würden auch noch in unserer Inspektion der betreffenden Seite des 1961-SCI eine andere gestrichelte

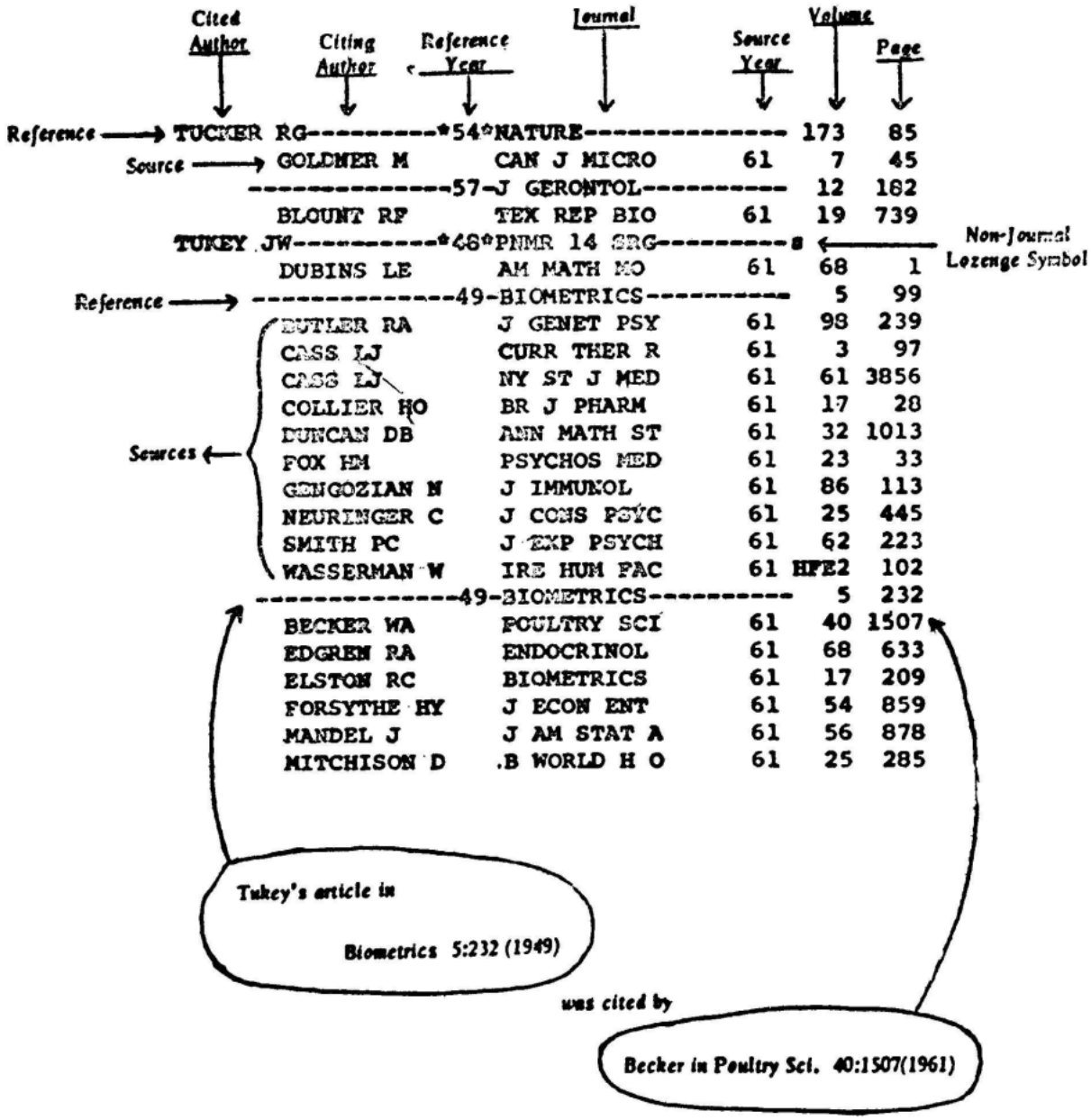


Abbildung 2

Linie weiter unten bemerken. Hier handelt es sich um eine andere Abhandlung von Tukey, die auch im Journal *Biometrics* erschien (Band 5, Seite 232, 1949). Diese wurde wieder von einer anderen Autorengruppe zitiert.

Dies sollte im wesentlichen darstellen, wie ein Quellendokument verarbeitet wird und wie zitierte Dokumente aufgenommen werden. Man hat es natürlich, wie überall, mit allerhand technischen Problemen zu tun; so mögen zum Beispiel Fußnoten mit Zitaten in der Literatur vermischt worden sein. Der Indexer muß in einem solchen Fall alle Fußnoten analysieren und nur solche aussuchen, die Handlungen repräsentieren, mit denen ein zitierendes Dokument zitiert wurde. Alle Zitate werden berücksichtigt, gleichgültig, wo gefunden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß jedes Journal einen Prozeß durchmachen muß, den man als „pre-editing“ bezeichnet. Ohne einen solchen könnte das Journal nicht in die Registrierung gelangen und daher auch nicht in die endgültige Maschinenbehandlung.

Der „Source Index"

Es wurde früher bereits erklärt, daß SCI nicht einen Index, sondern mehrere enthält, z. B. den „Source Index", „Citation Index", „Patent Citation Index" (in der 1964-Ausgabe). Der „Source Index" könnte wohl als der Traum des Bibliographen bezeichnet werden (s. Abb. 3). Er gleicht noch am ehesten einem umfassenden und unifizierten Autorenindex der Weltwissenschaft. So kann mit Hilfe des „Source-Index" festgestellt werden, was ein bestimmter Verfasser bis in die neueste Zeit publiziert hat. Es sei noch bemerkt, daß der „Source Index"-1964 alphabetisch arrangiert ist. Ein Blick auf eine bestimmte Seite zeigt dann, daß z. B. ein Autor Gonzalez eine Arbeit zusammen mit mehreren anderen Autoren veröffentlicht hat, die in *Nature* (Band 201, Seite 300, 1964) erschienen ist. Wir finden die Anzahl der zitierten Dokumente in dieser Arbeit und einen speziellen Code, der die in einem 1964-US-Patent zitiert wurden. Berücksichtigt sind auch solche Abhandlungen, die in irgendeinem Journal, amerikanisch oder nicht, erschienen sind, welche in der Liste des „Source Journals" enthalten sind, die zum 1964-„Science Citation Index" gehört (s. Abb. 4).

Der „Patent Citation Index" ist nach Patentnummern angeordnet. Gewöhnlich werden noch, zusätzlich zur zitierten Patentnummer, das Ausgabejahr, der Erfinder und das Land genannt. Jedem Referenzzitat folgt eine Liste aller Quellenpatente oder Abhandlungen, die dieses Referenzzitat im Jahre 1964 zitiert haben.

Die Quellengrundlage für die jährliche Gesamtausgabe des 1964-„Science Citation Index" schließt alle 47 703 US-Patente ein, außerdem alle wieder ausgegebenen und Pflanzenpatente, die im Jahre 1964 erschienen sind.

```
GOOD RJ        GIVENS WG
  J PHYS CHEM    68  418 64    N    6R    N2       50844
    TRANSPORT OF AQUEOUS SOLUTIONS AT MERCURY-
    GLASS INTERFACE INDUCED BY ELECTRIC
    POLARIZATION

GOOD TIR RU SEE BEEBE P        3122748 US
GOOD TIR RU SEE HESS LD        3118854 US
GOOD TIR RU SEE KECK MH        3120560 US
GOOD TIR RU SEE KNILL RB       3118863 US
GOOD TIR RU SEE WIENER MV      3118861 US

GOODALE CD    SZOLD RE       COMM SOLV C
  3117857 US                64    P    5R    JAN 14
    CL71/43 PRODUCTION OF MIXED FERTILIZERS

GOODALE CD   SEE SHURTER RA    3117858 US
GOODALE F    SEE LEE KT        AM J CARD      13    30
GOODALE RL   SEE BERNSTEI.EF   J AM MED A    187   436
GOODALE WT   SEE BLACK H       CIRCULATION    29   258
```

Abbildung 3: Source Index

die Art des Quellengegenstandes beschreibt. Der Buchstabe „E" z. B. heißt „Editorial" (= Leitartikel). Man findet auch noch das betreffende Journal angegeben und die SCI-Katalognummer. Es folgt dann der Titel der Arbeit, und zwar gewöhnlich in der Landessprache; russische und japanische Titel werden ins Englische übersetzt.

Etwas über den neuen „Patent Citation Index" in Verbindung mit dem „Science Citation Index"

Der „Patent Citation Index" für 1964 findet Patente jüngsten Datums, die vorhergegangene Patente zitieren. Außerdem identifiziert er, mit Hilfe des „Source Index", die gleichen Patente. Zugleich werden technische Artikel identifiziert, die wiederum Patente zitiert haben.

Der „Patent Citation Index" ist eine Zusammenstellung aller solcher Patente, amerikanische oder andere,

Die „Acknowledgement Section" des „Science Citation Index"[3])

Auf diese interessante Neuheit soll ganz kurz hingewiesen werden. Sie ist ein experimenteller Führer, mit dessen Hilfe man Organisationen und Forschungsgemeinschaften finden kann, die finanzielle Mittel für veröffentlichte Forschungsresultate gewährt haben (s. Abb. 5).

Diese Daten sind arrangiert nach der Verwaltungs- oder Kontraktnummer, dem Stipendium oder nach dem systematisch abgekürzten Namen der Organisation, die die Geldmittel gewährte. Jeder Dankeserklärung folgen jeweils die zitierenden Quellenabhandlungen.

---

[3]) „The Acknowledgement Section of SCI-1964 has been abolished and replaced by the CORPORATE INDEX. This part lists all the papers published by a given organization. This provides for journal articles what the Science Index does for assignees."

Nochmals der „Science Citation Index"

Wir haben bereits einiges darüber gesagt, doch sollte nachgeholt werden, daß im Jahre 1965 aus ungefähr 225 000 Journaleinheiten und nicht ganz 50 000 amerikanischen Patenten etwa 3 Millionen Zitate zu 1,5 Millionen verschiedentlich zitierten Arbeiten im Druck sind oder noch sein werden.

Der „Citation Index" bezieht sich auf individuelle Veröffentlichungen, d. h. Arbeiten, Artikel usw. Er ist daher per se nicht eine Art von Autorenindex wie der „Source Index", ist aber nach erstzitierten Autoren geordnet. Wie schon für den „Source Index" angeführt, benutzt auch der „SCI" den sogenannten „K"-Code, wie „L" für „letter" (Brief) etc.

In der Behandlung der Journale befolgt man den Grundsatz, alle Einzelheiten einzuschließen, die in dem

Einige naheliegende Vergleiche zwischen konventionellen Indexsystemen und „SCI"

In einem orthodoxen Indexsystem sind gewöhnlich einige Schlagworte ausgesucht worden. Solche versuchen dann, die wichtigsten Themen in der Quellenabhandlung zu beschreiben. Jedes Quellendokument wird daher als eine unabhängige Einheit behandelt.

Andererseits wurde im „SCI" jedes neue Quellendokument mit Hilfe der zitatgemäßen Verwandtschaft zur vergangenen Literatur registriert. Des weiteren wird im „SCI", im Gegensatz zu konventionellen Indexsystemen, jedesmal, wenn ein neues Dokument registriert wurde, alle vorher zitierte Literatur simultan modifiziert und ergänzt.

Der Prozeß der Registrierung in konventionellen Systemen ist notwendigerweise etwas statisch, da er auf

```
     P 64
----------US
     P 64
----------US
     P 64
----------US
     P 64
----------FRAN
     P 64
----------US
     P 64
----------US
     P 64
----------US
     P 64
----------US
     P 64
----------FRAN
     P 64
----------FRAN
     P 64
----------GERM
     P 64
----------GERM
     P 64
```

```
1057794--------*59*  ----------GERM APPL
    WILTON HT        3117489 US      P 64
1058033--------*13*CASE----------US
    FISCHER E        3120857 US      P 64
1058055--------*59*SCHRADER G----------DBP
    MAIER L          HELV CHIM A      64   47   27
    MAIER L          HELV CHIM A      64   47  120
1058236--------*13*HWAKINS----------US
    CONLEY F         3120894 US      P 64
1058359--------*59*  ----------WG
    WISWELL CM       3118789 US      P 64
1058646--------*13*TOMLINSON----------US
    HUBRICH C        3121529 US      P 64
1058714--------*13*BINNS----------US
    SHANOK V         3122043 US      P 64
1058806--------*13*STILWELL----------US
    SEARLE RF        3121374 US      P 64
1058895--------*58*MERCK AGE----------GERM
    BREMER HG        J ECON ENT      64   57   62
1059029--------*54*  ----------FRAN
    FUEHRER GH       3119455 US      P 64
1059187--------*13*MCKEE----------US
    MANSHEL JC       3118580 US      P 64
1059456--------*59*SCHLOR H----------DBP
    MAIER L          HELV CHIM A      64   47   27
```

Abbildung 4: Patent Citation Index

betreffenden Journal erschienen sind. Auf diese Weise ist es möglich, festzustellen, ob eine bestimmte Arbeit in einem technischen Journal referiert wurde. Ein anderer Codebuchstabe, „C", zeigt an, daß etwas korrigiert wurde oder daß ein Irrtum vorhanden ist. Die Berücksichtigung von Irrtümern im „SCI" ist besonders wichtig, weil solche praktisch bisher beinahe vollständig von den konventionellen Indexsystemen ignoriert worden sind.

Um im „SCI" nachzuforschen, braucht man eine Ursprungsstelle (= „point of entry"), also eine Veröffentlichung; dann weitere Autoren, die den Ursprung der Literatursuche erwähnt haben. Im „Source Index" findet man den kompletten Titel und die bibliographischen Daten für die zitierende Arbeit.

„SCI" ist tatsächlich nicht schwierig zu bedienen. Die professionelle Schulung, die man braucht, um z. B. in den *Chemical Abstracts* zu suchen, ist nicht nötig für „SCI". Eine oder zwei Suchoperationen mögen genügen, um diese Einfachheit festzustellen.

der gegenwärtigen Nomenklatur beruht. Nun ist Wissenschaft niemals statisch, und wie sie sich ändert, so veralten die klassischen Indexsysteme langsam und sind daher immer schwieriger zu benutzen. Man müßte, um dem beizukommen, fortwährend von neuem registrieren. Gerade der Prozeß einer solchen Neuregistrierung wird aber routinegemäß im „SCI" durchgeführt. Jedes neue zitierte Dokument, das sich auf die frühere Literatur bezieht, mag auf diese Weise das zitierte Dokument neuerlich registrieren. „SCI" ist daher ein selbstorganisierendes System.

Um noch weitere Unterschiede aufzuzeigen, soll erwähnt werden, daß konventionelle Indexsysteme sprachenorientiert sind. Sie begründen sich auf den Gebrauch von Worten oder Ausdrücken, die die registrierende Person in der Hoffnung benutzt, daß solche einen eindeutigen Sinn haben. Es wird auch stillschweigend angenommen, daß der Sinn oder die Bedeutung der Information in jedem registrierten Dokument konstant und dauernd unverändert bleibt. Es ist natürlich klar, daß das in Wirklichkeit gar nicht so ist, weil jede

Person Worte verschieden interpretiert und einem Dokument einen unterschiedlichen Sinn zuschreibt.

Des weiteren sollte ausgeführt werden, daß „SCI" eher konzeptarrangiert ist als wortarrangiert. Außerdem gibt uns der Verfasser, der eine vorhergehende Arbeit zitiert, einen Einblick, den wir im konventionellen Indexsystem nicht finden werden, da dieser ja auf seiner eigenen speziellen Erfahrung beruht.

eine spezielle Nomenklatur beherrschen müssen. Doch muß ein solches Personal sehr wohl in bibliographischen Einzelheiten und Technik ausgebildet sein.

„SCI" selbst erfordert keine Dechiffrierung durch den Gebrauch. So kann jedermann eine Suche mit Hilfe des „SCI" ausführen. Die Zeit der Instruktion ist kurz bemessen. Kreuzhinweisung und zweideutige Terminologien sind eliminiert. Die Größe des registrierenden

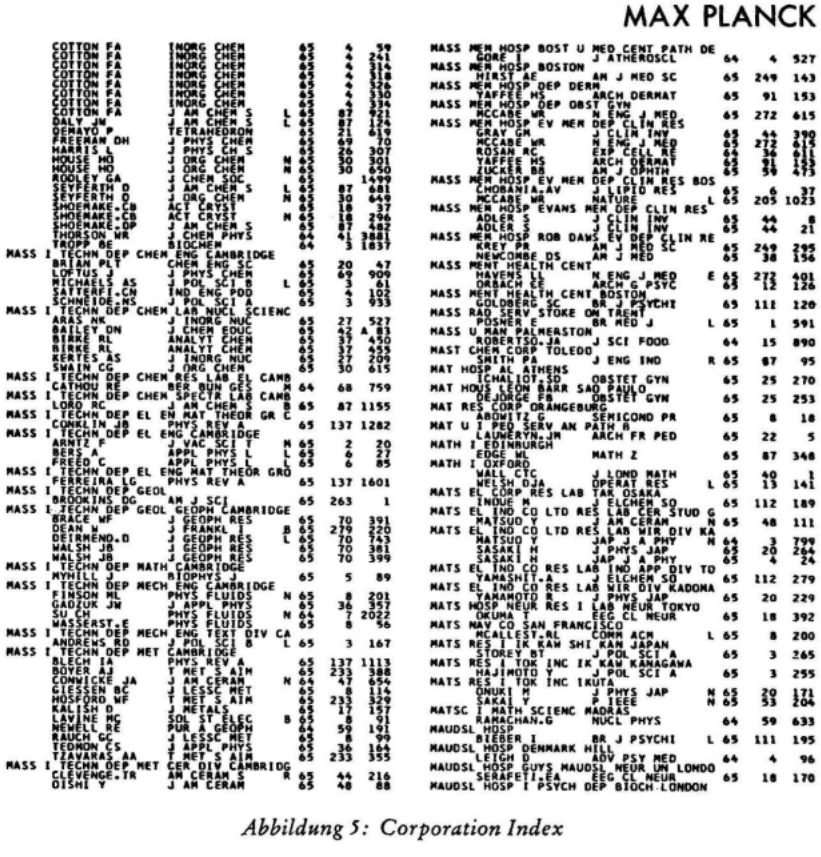


Abbildung 5: Corporation Index

Einige weitere und verwandte Charakteristika der konventionellen Indexsysteme mögen noch aufgezeigt werden: So muß der Prozeß der Registrierung oder Verschlüsselung hier von Personen ausgeführt werden, die fachlich ausgebildet sind. Dies sind gewöhnlich Spezialisten auf einem Gebiet, und außerdem sind sie in der Nomenklatur ihrer Wissenschaft ausgebildet (Chemie, Biologie etc.). Nicht nur das registrierende Personal, sondern auch der Benutzer eines solchen konventionellen Systems muß selbst so ausgebildet sein. Der Benutzer muß so auch lernen, jeden einzelnen Index und jede spezielle vorgezogene Terminologie eines solchen Indexes zu benutzen. Um derartige Schwierigkeiten zu vermeiden, muß daher ein gutes sprachorientiertes Indexsystem stark kreuzverwiesen sein. Selbst für einige der verschiedensten Synonyme müssen die verschiedenen Index- und Referatsysteme sowie die Dokumente, mit denen sie sich beschäftigen, sich einer verschiedenen Terminologie bedienen.

Im scharfen Gegensatz zum konventionellen Index braucht man für „SCI" keine Registraturfachleute, die Vokabulars ist unbegrenzt, da ja jede Vorstellung oder Kombination von Vorstellungen, wie solche durch den Akt, mit dem ein zitierendes Dokument zitiert wird, verschlüsselt werden können, den registrierenden Personen zur Verfügung stehen.

Daher folgt noch, daß „SCI" von Änderungen in der Nomenklatur oder einer spezialisierten Berufssprache unabhängig ist.

Es sollte auch noch auf einen anderen Unterschied hingewiesen werden: Im konventionellen Index wird nur die Quellenliteratur, gewöhnlich die des neuen oder neuesten Jahres, registriert. Das entspricht dem Material, das im „Source Index" (SCI) behandelt wird. Der „Citation Index" (SCI) hingegen, der auf Zitaten aufgebaut ist, erscheint chronologisch unbeschränkt und verschmilzt auf diese Weise Altes mit Neuem. So wird alte Literatur dauernd aufs neue registriert, und zwar in Ausdrücken ihrer gegenwärtigen Nutzbarmachung. Neue Fortschritte sind sofort im „SCI" reflektiert, wobei alte Information auf den neuesten Stand gebracht ist.

Klassische Indexsysteme sind nach Disziplinen arrangiert und somit notwendigerweise selektiv. Arbeiten werden registriert, je nach Interpretation und Auswahl des betreffenden Schriftleiters oder Referenten. „SCI" hingegen garantiert eine komplette Behandlung. Jede Quellenarbeit, die in irgendeinem Journal behandelt wurde, wird so registriert. Jedes zitierte Dokument und der Akt, mit dem es zitiert wurde, ist in jeder Arbeit im „SCI" eingeschlossen. Der Index bearbeitet ein Journal wie das russische *Doklady* vollständig, d. h., nicht etwa nur Chemie und Physik, sondern alle Wissensgebiete von der Astronomie bis zur Zoologie. Dies gewährt einen Maßstab der Sicherheit in der Literaturforschung, die bisher nicht gewährleistet war, besonders dann nicht, wenn das Resultat negativ ist.

Ein negatives Resultat in einem konventionellen Indexsystem ist unsicher, was durch selektive Behandlung bedingt ist. Im „SCI" ist jedoch ein negatives Suchresultat bedeutungsvoll, da die Behandlung voll definiert ist, die Dechiffrierung für die registrierende und die benutzende Person genau dieselbe ist.

Der „SCI" führt nun nicht allein zum Quellendokument, das die Information enthält, sondern der Akt, mit dem ein zitierendes Dokument zitiert wird, identifiziert gewöhnlich selbst den in Frage kommenden Absatz. So kann man entscheiden, ob eine Arbeit komplett studiert werden muß oder nicht.

Als interessantes Beispiel für das vorher Gesagte diene folgendes: Es gibt eine Arbeit von Thiele in den *Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, Band 33, Seite 609, 1900. In einer anderen Arbeit unserer jüngeren Zeit versuchte der amerikanische organische Chemiker Professor Doering das Experiment des Thiele zu wiederholen. (W. von E. Doering und C. H. DePuy, *J. Am. Chem. Soc.*, Band 75, Seite 5955, 1953). Doering hat Thiele zitiert, bemerkt jedoch, daß eine Reinigungsmethode für die dort bestimmte Verbindung IV nicht reproduziert werden konnte und daher durch eine andere ersetzt werden mußte. Klarerweise sind Angaben wie die von *Doering* für alle Fachkollegen von Wichtigkeit, die nach ihm wiederum die Verbindung IV von Thiele herstellen wollten. Zwecklose Versuche werden so vermieden.

Zum Schluß der vergleichenden Betrachtungen sei festgehalten, daß man im „SCI", gleichgültig, welchen Ausgangspunkt man ausgewählt hat, chronologisch nach vorne gehen kann. Falls es wünschenswert ist, kann man aber auch zurückgehen oder vorwärts und rückwärts gehen. Dies nennt man „cycling" oder einkreisen.

Anwendungen des „SCI" in den soziologischen Wissenschaften

„SCI" wurde hauptsächlich dazu entwickelt, Probleme der Informationsauffindung zu lösen. Später hat man noch eine Gruppe von zusätzlichen Anwendungsarten gefunden, die für Historiker, Soziologen, Verwaltungspersonal etc. von Bedeutung sind.

So kann man mit Hilfe von „SCI" bestimmen, welche Art von Kritiken in Verbindung mit gewissen Arbeiten oder wissenschaftlichen Entdeckungen gemacht wurden. In diesen soziologischen Anwendungsarten werden an und für sich nicht Daten beschafft, die sich auf individuelle Autoren beziehen. Die beschaffte Information bezieht sich auf Arbeiten, Bücher, Patente etc. Wäre es nicht so, dann wäre „SCI" durchaus unspezifisch. Das enorme Reservoir von Daten, das im „SCI" verfügbar ist, mag auch den Forschern in den sogenannten Verhaltungswissenschaften („behavioral sciences") Rohmaterial für interessante Studien in Kreativität und Produktivität zur Verfügung stellen[4]).

Der „ASCA"-Dienst („Automatic Subject Citation Alert")

Das Prinzip des „SCI" wurde kürzlich dazu verwendet, einen neuen Informationsdienst aufzubauen, der den Zweck einer Verbreitung von jüngster Information hat, also nicht nur für deren Auffindung verwendet werden soll. Es gibt eben Fälle, in welchen der Interessent es sich nicht leisten kann, zu warten, bis der nächste vierteljährliche „SCI" herauskommt. Hierfür und gleichzeitig für den Zweck einer außerordentlich selektiven Informationsverbreitung an individuelle Wissenschaftler und Organisationen wurde „ASCA" erdacht. „ASCA" ist bereits in laufender Operation und wird von Wissenschaftlern in Amerika und Europa benutzt.

Die Regeln des „ASCA"-Systems sind einfach. Jeder Interessent muß eine personalisierte Skizze seiner fachlichen Interessen ausarbeiten („profile"). In einer solchen Skizze soll eine Bibliographie von Dokumenten gegeben werden, die genau dem betreffenden wissenschaftlichen Interesse entspricht. Wiederum können so, wie beim „SCI", die Probleme einer komplexen Terminologie übergangen werden. Eine solche Skizze mag selbstverständlich eigene publizierte Arbeiten des Abonnenten enthalten. Der „ASCA"-Dienst informiert dann schriftlich jeden Abonnenten jede Woche über alle neuen Quellendokumente, die irgendeins der Fragenzitate in der betreffenden Skizze erwähnt haben.

Gegenstandshandlungen, mit denen ein zitiertes Dokument zitiert wird, können wiederum von irgendeinem Journal oder Patent nach Wahl des Abonnenten genommen worden sein. Die Anzahl solcher Gegenstände hat keine Beschränkung. Da „ASCA" dem individuellen Wissenschaftler dient, muß der Dienst preiswert sein. „ASCA" kann auch dahingehend erweitert werden, daß es automatisch wird. Dies wird „ASCA-Matic" genannt. Nimmt der Abonnent diese Abart, dann bekommt er automatisch jedes Dokument, das den Kriteria seiner Skizze entspricht.

Der „ASCA"-Dienst ist außerordentlich auf dem laufenden. Die maschinengefundenen Resultate werden z. B. jede Woche mit Luftpost an europäische Klienten geliefert. Sie repräsentieren im Durchschnitt mehr als 3 Millionen Zitate im Jahr.

---

4) E. Garfield, „Citation Indexes in Sociological and Historical Research." Amer. Documentation, 14:289-291 (1963).

Beispiele für die Nutzanwendung des „SCI"

Im folgenden wird eine Liste von Fragen aus der Praxis der Literaturarbeit mit Hilfe von „SCI" beantwortet werden.

Eine Reihe von Problemen werden ebenso durch „SCI"-Anwendung der Lösung zugeführt werden:

Fragen und Probleme

1. *Wurde eine bestimmte Veröffentlichung je in der Literatur zitiert?*
2. *Gibt es einen Literaturüberblick über ein bestimmtes Thema?*
3. *Ist eine gewisse Auffassung auch angewendet worden?*
4. *Ist eine bestimmte Theorie bestätigt worden?*
5. *Wurde eine gewisse Arbeit in anderer Hinsicht erweitert?*
6. *Ist eine solche Methode später verbessert worden?*
7. *Wurde ein bestimmter Vorschlag in der Praxis versucht?*
8. *Wurde ein gewisses Patent auch in der Journalliteratur zitiert?*
9. *Ist ein bestimmter technischer Bericht in einer Zeitschrift veröffentlicht worden?*
10. *Wird eine neue Synthese für eine bekannte Verbindung beschrieben?*
11. *Wurde ein bestimmter Körper als bioaktiv beschrieben?*
12. *Wurde ein gewisses Heilmittel bereits klinisch ausgewertet?*
13. *Ist diese Forschungsidee auch wirklich neu?*
14. *Wurde eine gewisse Untersuchung tatsächlich veröffentlicht, und wo?*
15. *Die komplette Arbeit soll gefunden werden, die einer vorläufigen Veröffentlichung entspricht.*
16. *Irrtümer und Korrekturnotizen sollen aufgefunden werden, die mit einer bestimmten Arbeit in Verbindung stehen.*
17. *Es sollen Daten gefunden werden, die für die Einleitung zu einer Veröffentlichung verwendbar sind, an der gegenwärtig gearbeitet wird.*
18. *Ein Literaturüberblick über ein bestimmtes Thema soll zusammengestellt werden.*
19. *Ein Kapitel für ein aktuelles Buch soll geschrieben werden.*
20. *Ein analytisch-historisches Netzdiagramm soll zusammengestellt werden.*
21. *Die persönliche Bibliographie eines bestimmten Autors soll gefunden werden.*
22. *Arbeitet noch jemand anderer auf einem bestimmten Gebiet?*
23. *Ein bestimmtes Arbeitsgebiet soll sachmäßig abgegrenzt werden.*

Als erstes dieser Beispiele soll ein praktisch eingetretener Fall diskutiert werden.

Der amerikanische Biologe Professor Dr. Joshua *Lederberg* arbeitete an einer demographischen Abhandlung über Geburten. Er führte natürlich die übliche, sorgfältige Suche nach vorhergegangener Literatur aus. Zu der Zeit war gerade der erste Teil des 1961-„SCI" fertiggestellt worden. „SCI" wurde konsultiert. Eines der zitierten Dokumente bezog sich auf eine Arbeit des Autors *Knobloch*, die im *American Journal of Public Health* (Band 48, Seite 1201, 1958) erwähnt wurde. Im 1961-„SCI" fand man dann, daß diese Veröffentlichung vom Autor Barry in einer anderen Arbeit zitiert wurde, die in den *Archives of General Psychiatry* (Band 5, Seite 292, 1961) erschienen ist. Lederberg wußte nichts über die Arbeit des Barry. Er war sich nicht einmal bewußt, daß *Barry* auf diesem Gebiete arbeitete. Die Veröffentlichung wurde überprüft und für durchaus zuständig gefunden. Sie hat den Titel „Season of Birth, an Epidemiological Study in Psychiatry". Lederberg benutzte in der Folge diese neue Information nutzbringend in einer Revision seiner eigenen Arbeit.

Natürlich wurde die Frage aufgeworfen, wieso durch die Klassische Literatursuche diese Veröffentlichung von Barry nicht gefunden wurde. Als man den *Index Medicus* durchsuchte, fand man zunächst nichts. Später ergab es sich, daß die Arbeit des Barry tatsächlich im *Index Medicus* registriert war, aber mit der Sachbezeichnung „Periodizität". Es ist verständlich, daß Lederberg zunächst nicht an diese Sachbezeichnung gedacht hat. Ein solches Problem kann immer wieder vorkommen, wenn sprachenorientierte Indexsysteme benutzt werden.

Für das nächste Problem sei angenommen, ein Physiker wollte einen aktuellen Literaturüberblick über gamma-Spektroskopie finden. Es sei des weiteren angenommen, daß eine Ausgangsliteraturstelle bekannt sei, und zwar in diesem Falle die Veröffentlichung von Knowles über „Diffraction Angle Measurements" *(Canadian J. of Physics,* Band 40, Seite 237, 1962). Konsultiert man, davon ausgehend, „SCI", so findet man, daß die Arbeit des Knowles vom Autor Demidov in der russischen Literatur zitiert wurde. Der Überblick Demidovs hat den Titel „Modern Methods of gamma-Spectroscopy" in einer englischen Übersetzung, die in *Instruments in Experimental Techniques,* 1963, veröffentlicht wurde. Erwartungsgemäß enthält der Überblick von Demidov eine umfangreiche Bibliographie. Die Arbeit des Knowles wurde von Demidov zitiert. Während die Knowles-Arbeit den Suchbeginn darstellte, fand man so durch „SCI" den Überblick des Demidov und mit Hilfe der Bibliographie noch weitere Arbeiten.

Das nächste Beispiel hat mit der jüngst gewonnenen Anwendung von „SCI" für die Lösung soziologischer Probleme zu tun. Wir nehmen an, ein Soziologe wollte den Einfluß analysieren, den Albert *Einstein* mit seinen Arbeiten gehabt hat. Die Wichtigkeit seiner epochemachenden Arbeiten über Relativität ist allbekannt. Wie würde man dann feststellen, ob andere Teile seiner Lebensarbeit einen ebenso großen Einfluß und Anwendung gehabt haben?

Nimmt man z. B. hierzu 1961-„SCI" zur Hand, so wird man finden, daß eine Veröffentlichung vom Jahre 1906 in

den *Annalen der Physik*, Band 19, Seite 289, über die Messungen von molekularen Dimensionen heute noch weitgehend in ganz verschiedenen Journalen zitiert wird *(Journal of Physical Chemistry, Kolloid Zeitschrift,* etc.). Es überrascht dann schon mehr, dabei festzustellen, daß die alte Arbeit von Einstein heute noch in biologischen, also an sich weit der Physik fernstehenden Zeitschriften zitiert wird. So benutzt der Autor *Yagi* die Einstein-Gleichung für die Bestimmung molekularer Dimensionen in seiner Arbeit „Mechanical and Colloidal Properties of Ameba Protoplasm", die in *Comparative Biochemistry and Physiology*, Band 3, Seite 73, 1961, erschienen ist. „SCI" enthüllt in dem Falle auch noch eine Veröffentlichung von *Whitnah (Journal of Dairy Science)*, worin die erwähnte Arbeit des Einstein in einer Studie über die Eigenschaften der Milch angewendet wird. Es ist denn gerade diese Eigenschaft des „SCI", nämlich Daten über die Grenzen verschiedener Arbeitsgebiete zusammenzubringen, die von solcher Bedeutung ist.

Eine andere wichtige Anwendung des „SCI" ist, festzustellen, ob experimentelle Arbeiten von ihrem Anfang auch weitergeführt wurden. Nehmen wir hier das weitverzweigte Arbeitsgebiet des bekannten Professors *Selye*, dessen Arbeiten über „stress" (Anstrengung) die größte Aufmerksamkeit im Fachgebiete hervorgerufen haben. Nehmen wir an, man wäre jedoch an einer ganz anderen Arbeitsrichtung von Selye interessiert und würde daraus eine bestimmte Arbeit aus *Science*, 1961, kennen, deren Titel „Excessive Stimulation of Salivary Gland Growth by Isoproterinol" lautet. Der „SCI" führt uns dann von diesem „entry point" chronologisch nach *vorwärts* zu einer späteren Abhandlung von Selye in der Zeitschrift *Growth*, (Band 25, Seite 243, 1961). Dortselbst führt *Selye* seine eigene Arbeit weiter in Form einer Dauerbehandlung von Ratten. Er bestätigt so seine Originalresultate. Mit Hilfe von „SCI" finden wir aber noch eine Arbeit von *Brown-Grant* (*Nature*, September 1961), die sachverwandt ist („Enlargement of Salivary Glands in Mice treated with Isopropylnoradrenaline").

In dem Fall haben wir es auch mit dem Problem des chemischen Synonyms zu tun. Doch, hätte man nicht gewußt, daß ein solches hier existiert, „SCI" würde uns trotzdem zur Brown-Grant-Arbeit geführt haben, da der Index an Problemen der Nomenklatur vorbeigeht. „SCI" würde schließlich noch zu weiteren sachverwandten Studien führen, wie z. B. einen Bericht von Bongiovanni et al. in *Laboratory Investigation*, (Band 10, Seite 956, 1961). Dort erörtern diese Autoren eine potentielle Anwendung des Originalkonzepts von Selye in menschlicher Pathologie.

Als ein Beispiel für Frage 6 der vorher angeführten Liste, nämlich „Ist eine solche Methode später verbessert worden?", wollen wir annehmen, ein Biochemiker wäre dabei, *eine* von neun Methoden für die Bestimmung von Thiamin zu benutzen, die ihm von der Literatur her bekannt sind. Alle diese Arbeiten wurden in einer einzelnen Abhandlung zitiert. Benutzt nun dieser Biochemiker das Zitat für irgendeine dieser neun Methoden, so würde „SCI" ihn zu einer neueren und verbesserten Methode führen, die von *Rindi* und *Guiseppe* im *Biochemical Journal* (Band 78, Seite 602, 1961) veröffentlicht wurde. Die Arbeit von Rindi erwähnt alle die vorhergegangenen Arbeiten, und diese versuchte Rindi zu verbessern. „SCI" würde dem genannten Biochemiker dann noch eine weitere verbesserte Methode von *Rindi* enthüllen durch die Anwendung des Prozesses, der als „cycling" bekannt ist und vorher besprochen wurde. Der Titel dieser Arbeit ist „Uptake of Pyrithiamine by Tissue of Rats" (Band 80, Seite 214, 1961). Schließlich verbindet „SCI" Wissenschaft mit Technik. Als Beispiel diene ein Industriewissenschaftler, der daran interessiert ist, herauszufinden, ob ein gewisses Patent über *Infrarot-Detektor-Zellen*, das dem Erfinder Jennes im Jahre 1956 bewilligt wurde, (*U.S. Pat.*, 2, 768, 265, 23. Oktober 1956), jemals in der Journalliteratur erwähnt worden ist. „SCI" würde dann wieder chronologisch nach vorwärts führen, und zwar zu einem Brief von Jennes im *Journal of the Optical Society* (Band 51, Seite 748, 1961). Darin findet man einen sarkastischen Kommentar von Jennes, der behauptet, ein gewisser Farber und andere hätten sein Patent in einer Arbeit nicht erwähnt, die früher im Jahre 1961 im selben Journal von Farber und anderen veröffentlicht wurde. Liest man diese Arbeit, dann zeigt es sich, daß die Genannten tatsächlich sachverwandt auf dem Gebiete der verbesserten *Infrarot-Detektoren* sind. Doch wußten diese Autoren anscheinend nicht, daß ein Jennes-Patent darüber existierte. Dieses Beispiel zeigt, wie eine beabsichtigte *oder* zufällige Auslassung relevanter Zitate *nicht* unbedingt dazu führen muß, daß sachdienliche Informationen mit Benutzung von „SCI" nicht gefunden werden können.

Als weiteres interessantes Beispiel diene dieser Fall, der oft genug vorkommt: Ein Industriechemiker hat eine namhafte Summe in einem Prozeß für die Herstellung von Diazocyclopentadien investiert. Die betreffende Synthese beruht auf einer Veröffentlichung von *Doering* und *DePuy (Journal of the American Chemical Society, loc. cit.)*. Unser Industriechemiker benutzt nun diese Arbeit als Ausgangspunkt im „SCI", der ihn so zu einer späteren Arbeit von *Weil* und *Cais* führt (*Journal of Organic Chemistry*, Band 28, Seite 2472, 1963). Doch dort wird gerade über eine vereinfachte Prozedur für die Herstellung dieses Körpers berichtet.

Das nächste Beispiel soll illustrieren, wie „SCI" die Frage beantworten hilft, ob eine bestimmte Verbindung auch biologischen Tests unterworfen worden ist. Angenommen, ein Pharmakologe wäre an 2-(4'Thiazolyl)-benzimidazol (= Thiabendazole) interessiert. „SCI" führt ihn zu einer Arbeit von *Campbell* und *Cuckler*, die über den Einfluß dieser Verbindung auf die experimentelle Trichinose im Schwein berichtet. Unser Pharmakologe wird dann von dieser Arbeit zu einer späteren geführt. Sie ist von *Stone* und *Mullens* und heißt „First Use of Thiabendazole in *Creeping Eruption*". Hier wurde der Körper im Menschen benutzt. Schließlich führt „SCI" zu einer noch jüngeren Arbeit derselben Autoren, die behaupten, Thiabendazol sei wahrscheinlich eine Kur für Trichinose im Menschen.

Das nächste Beispiel beschäftigt sich mit dem Problem, daß man eine vorläufige Mitteilung kennt und, davon ausgehend, die folgende dazugehörende komplette Ar-

beit finden möchte, gleichgültig, wo und wann diese veröffentlicht wurde.

Die vorläufige Mitteilung ist von *Searle* und *Sanadi* und heißt „Mechanism of Dihydro-thioctyl-Dehydrogenase Reaction" (*Journal of Biological Chemistry*, Band 235, Seite PC 32, 1960). „SCI" lehrt, daß diese vorläufige Mitteilung später von *Searle, Peters* und *Sanadi* zitiert wurde (*ibidem*, Band 236, Seite 2317, 1961). Der Titel der späteren Arbeit ist, zum Teil, „Alphaketoglutaric Dehydrogenase". Und in der Tat zeigt es sich, daß dies die entsprechende Vollarbeit ist, die aus der vorerschienenen Erstmitteilung entstanden ist.

Eine der allerwichtigsten Fragen in Forschung ist immer, ob eine bestimmte Idee wirklich original ist. Das folgende Beispiel bespricht einen solchen Fall:

Im *Journal of Biological Chemistry*, Band 237, Seite 1619, 1962 ist ein Bericht von Mazur und anderen Autoren. Ein angeblich „neues" Reagens für die Entdeckung von Peptiden wird darin beschrieben. Die Bibliographie hierzu enthält fünf Referenzen. Es ist *daher* anzunehmen, daß Mazur und seine Mitarbeiter sich der Existenz dieser Arbeiten bewußt waren, als sie ihre eigenen veröffentlichten. Doch hätten sie den „SCI" benutzen können, so würden sie unter den Eintragungen im Index für vier dieser fünf Zitate eine Arbeit von *Schwartz* und *Pallansch* gefunden haben, die diese Autoren schon im Jahre 1958, also 4 Jahre vorher, veröffentlicht hatten (*Analyt. Chem.*, Band 20 Seite 219, 1958). Diese Arbeit führt den Titel „Tertiary Butylhypochlorite for Detection of Nitrogeneous Compounds on Chromatograms". Die Arbeit von *Schwartz* hat nun die spätere von Mazur und seinen Mitarbeitern komplett vorweggenommen; wenn überhaupt, ist sie eine noch detailliertere Studie des Sachgegenstandes. Diese Schwartz-Veröffentlichung enthält in der Tat acht Zitate aus der Literatur, von denen vier zumindest der Mazur-Gruppe bekannt waren. *Irgendeines* dieser Zitate hätte, falls „SCI" zur Hand gewesen wäre, Mazur auf die Schwartz-Arbeit gebracht. Als daher diese Autoren schließlich doch von der vorhergegangenen Abhandlung Kenntnis genommen hatten, mußten sie eine Richtigstellung publizieren. In dieser waren drei Literaturzitate. Das eine bezog sich auf die ursprüngliche Arbeit des Schwartz, ein anderes auf die publizierte Untersuchung und das dritte auf die Literaturstelle, die beiden Abhandlungen gemeinsam war. Der Geldverlust und die vergebliche Mühe in diesem Falle waren enorm.

Ganz zum Schluß sei noch auf die nutzbringenden Anwendungsmöglichkeiten des „SCI" in Fragen der Irrtümer und Korrekturen in der Literatur hingewiesen. Diese sind in der Tat die Stiefkinder der Literatur. Oft findet man solche in gewissen Zeitschriften, um Raum auszufüllen. Man findet sie nur sehr schwer. Nur selten werden sie von den konventionellen Indexsystemen überhaupt zur Kenntnis genommen. Doch, sie einfach nicht zu beachten, würde in vielen Fällen bedeuten, daß man wertvolle Information übersieht. Da nun Richtigstellungen die richtiggestellte Arbeit zitieren, führt uns „SCI" leicht zu diesen Verbesserungen, genauso leicht wie andere Veröffentlichungen, die eine bestimmte Arbeit erwähnen.

Zusammenfassung

1. Das Konzept und die Definition eines auf Zitaten beruhenden Indexsystems wurden in dieser Arbeit gründlich besprochen.
2. Beispiele für den sachgemäßen Gebrauch eines solchen Indexsystems wurden gegeben.
3. Umfassende Vergleiche zwischen dem auf Zitaten beruhenden Index und konventionellen Indexsystemen wurden aufgestellt.
4. Einzelne Teile des Science Citation Index („SCI"), der trotz des monomischen Titels tatsächlich aus mehreren Teilindexen besteht, wurden definiert und besprochen („Source Index", „Citation Index", „Patent Citation Index").
5. Die große Anwendungsfähigkeit des „SCI" in der Lösung wissenschaftlicher Fragen und Probleme wurde eingehend und beispielgemäß dargelegt.

Summary

1. The concept and the definition of an Index System based on citations have been thoroughly discussed in this paper.
2. Examples have been given for the proper use of such index system.
3. Comprehensive comparisons between the index based on citations and the conventional index systems have been drawn up.
4. Individual parts of the *Science Citation Index ("SCI")* have been defined and described; "SCI" actually consists of several index parts, in spite of its monomic title ("Source Index", "Citation Index", "Patent Citation Index").
5. The extensive usability of "SCI" for the solution of scientific questions and problems has been comprehensively delineated in accordance with examples.

Die „Nachrichten für Dokumentation" erscheinen vierteljährlich im Eigenverlag der Deutschen Gesellschaft für Dokumentation e.V.
Herausgeber und Schriftleiter: Hans-Karl Soeken, Frankfurt (Main). Anschrift: Frankfurt (Main) 1, Schubertstraße 1 part.
Anfragen und Bestellungen sind unmittelbar an die Schriftleitung zu richten.
Jahresbezugspreise für Nichtmitglieder der Gesellschaft im In- und Auslande ab 1. Januar 1965 DM 32,— ausschließlich Porto- und Versandspesen.
Bankverbindung: Deutsche Effekten- und Wechselbank, Frankfurt (Main) Konto-Nr. 30 260 (zugleich Außenhandelsbank). Postscheckkonto: Frankfurt (Main) Nr. 115 131.
Anzeigenpreis nach Preisliste 7 / 1965. — Alle Rechte des Herausgebers bleiben vorbehalten. — Printed in Germany 1965.