
Historische Fragmente einer Integrationsdisziplin – Beitrag zur Konstruktgeschichte der Business Intelligence

2

Christian Schieder

Inhaltsverzeichnis

2.1	Einleitung	14
2.2	Historische Fragmente zur Chronologie der Business Intelligence	16
2.3	Etymologische Annäherung an Business Intelligence – Taxonomie des State-of-the-Art	21
2.4	Situation Awareness als Zielkonstrukt einer kognitionsorientierten Gestaltung der Business Intelligence	25
2.5	Zusammenfassung und Ausblick	27
	Literatur	30

Zusammenfassung

Ein Vergewegenwärtigen der Ursprünge erlaubt ein tieferes Verständnis rezenter Erscheinungsformen jeglicher zu beobachtender Phänomene. Dieses Wissen wiederum eröffnet Möglichkeiten zur Bewertung ihrer Entwicklungstendenzen. Das Phänomen der Business Intelligence als integrierte, IT-basierte Management- und Entscheidungsunterstützung ist keine neue Erscheinung des sogenannten Informationszeitalters. Vielmehr ist sowohl die Verwendung des Begriffs, als auch die wissenschaftliche und praktische Beschäftigung mit den damit bezeichneten Aufgaben, Methoden und Techniken auf die Mitte des 20. Jahrhunderts zurück zu datieren – in ihren Grundlagen sogar noch weiter.

C. Schieder (✉)
Technische Universität Chemnitz, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Chemnitz, Deutschland
E-Mail: christian.schieder@wirtschaft.tu-chemnitz.de

Um den Boden für ein tieferes Verständnis der aktuellen und der sich andeutenden zukünftigen Gestalt der Business Intelligence zu bereiten, zeichnet der vorliegende Beitrag – ausgehend von diesen Grundlagen – die Entwicklungslinien analytischer Informationssysteme bis zu den heutigen Business-Intelligence-Systemen nach. Ziel des Beitrags ist es, im Sinne einer Phänomenologie der Business Intelligence, chronologische, morphologische und taxonomische Fragmente zu sammeln, aufzubereiten und zu untersuchen. Das Leitbild des Beitrags liegt statt in einer vollständigen, in einer ganzheitlichen und statt in einer bewertenden, in einer beschreibenden Analyse des Phänomens Business Intelligence. Den Schwerpunkt der Untersuchung bilden dabei die derzeit in der Praxis erfahrbaren und in der Wissenschaft thematisierten Erscheinungsformen des Untersuchungsgegenstands.

2.1 Einleitung

Das legendäre Blechtley-Park, in dem ein Team um Alan Turing 1942 den Code der Enigma entschlüsselte, war nur ein kleiner Teil eines umfassenden „Intelligence“-Systems der britischen Regierung unter W. Churchill (Kozak-Holland 2005). Zusammen mit den Einrichtungen in Storey’s Gate (einem unterirdischen Komplex in London) sollte eine ausgefeilte Informationsinfrastruktur dabei helfen, sowohl die aktuelle Lage auf den Kriegsschauplätzen, als auch die Erfüllung von Produktionszielen kriegswichtiger Industrien über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg nahezu in Echtzeit zu überwachen und zu steuern. Im „Cabinet War Room“ traf sich Churchill mit seinen Ministern, um jene strategischen Entscheidungen zu treffen, die letztlich dazu führten, dass Großbritannien von einer Invasion verschont blieb und sich langfristig im 2. Weltkrieg behaupten konnte. Zur Vorbereitung und Unterstützung dieser Entscheidungen kam ein breites Methodenspektrum zur Anwendung, wie zum Beispiel Portfolioanalysen, Szenariotechniken und Multiprojektmanagement. Einige Methoden wurden in diesem Kontext überhaupt erst entwickelt. Seltsam vertraut erscheint dabei eine Analysten-Beschreibung der zu diesem Zweck eingerichteten „Intelligence“-Infrastruktur: „*It’s purpose was getting the right information to the right person in the right timeframe.*“ (Kozak-Holland 2005).

Zentrale Treiber der methodischen, organisatorischen und technischen Entwicklungen im Umfeld der britischen „Intelligence“ war die eklatante Ressourcenknappheit Großbritanniens zu Beginn des 2. Weltkriegs. Dieser grundlegende Umstand galt für alle kriegsführenden Parteien gleichermaßen. So ist es nicht verwunderlich, dass viele Entwicklungen im Bereich der Informationsverarbeitung ihren Anfang in militärischen Anwendungsbereichen nahmen. Die Operations Research ist dabei nur ein weiteres Beispiel, bei dem die Optimierung militärischer Ressourcenallokationen im Zentrum der Bemühungen stand. Entsprechende Fragestellungen beschäftigten sich mit der Entwicklung von Heuristiken zur Bestimmung der optimalen Größe des Begleitschutzes in Abhängigkeit der Anzahl von Schiffen in Konvois. Der bekannte OODA-Loop (Observe, Orient, Decide,

Act) von Boyd (Curts und Campbell 2001) ist ein weiteres Beispiel. Als Air-Force-Analystiker war es Boyds Absicht, das Entscheidungsverhalten von Kampfpiloten zu analysieren und Muster für erfolgreiche Luftkampfeinsätze bei technischer Unterlegenheit abzuleiten (Houghton et al. 2004). Er kam zu dem Ergebnis, dass diejenigen Piloten erfolgreicher waren als ihre Gegner, die in der Lage waren, eben jenen OODA-Zyklus schneller zu durchlaufen. In den 1990er Jahren wurde dieses Konzept von verschiedenen Autoren zur Strukturierung des Entscheidungsverhaltens im Unternehmensumfeld popularisiert und erfährt dort ungebrochen hohe Aufmerksamkeit (El Sawy und Majchrzak 2004).

Neben zahlreichen Impulsen aus dem militärischen Bereich, gehen wichtige Grundlagen der modernen Massendatenverarbeitung allerdings auch auf zivile Anwendungsfelder zurück. Ein Beispiel hierfür ist die Lochstreifenmaschine: zur Bewältigung der großen Anzahl an Datensätzen, die bei der Durchführung der Volkszählung von 1890 anfielen, setzte das US-amerikanische Bureau of the Census im selben Jahr ein solche Maschine zum ersten Mal zur automatisierten Datenverarbeitung ein (Boyd und Crawford 2012). Damit wurde eine Entwicklung begründet, die in den 1960er Jahren in die Implementierung relationaler Datenbanken mündete. Fortschritte im Bereich der relationalen Datenbanken wiederum machten den Aufbau dedizierter, themenorientierter Berichts- und Analysedatenbestände möglich, die ab Ende der 1980er Jahre unter dem Begriff „Data Warehouse“ Verbreitung fanden. Die Entwicklung der integrierten, IT-basierten Management- und Entscheidungsunterstützung ließe sich sicherlich noch weiter zurückverfolgen – im Grunde bis zur Erfindung der Schrift, deren Notwendigkeit gleichsam im Monitoring von Mengen- und Wertgrößen begründet lag und die damit die Basis für die Analyse und Optimierung von Güter- und Wertströmen legte. Die erforderliche Sammlung, Integration und Aufbereitung von Informationen zum Zwecke der Entscheidungsunterstützung – nicht nur aber vor allem auch im Management – fungierte daher seit jeher als Innovationsmotor und führte zu einigen der bemerkenswertesten Errungenschaften unserer Zivilisation.

Das vorerst letzte Kapitel dieser Entwicklungen wurde vor nunmehr fast 60 Jahren eröffnet und legte den Grundstein für die moderne, integrierte, IT-basierte Entscheidungsunterstützung im Management. Die zugehörigen Themen werden derzeit sowohl in der Praxis (Luftman und Ben-Zvi 2011) aber auch in der Wissenschaft (Steininger et al. 2009) unter dem Begriff „Business Intelligence“ (BI) thematisiert. In der Wissenschaft findet sich in weitgehend synonyme Verwendung hierzu vermehrt auch der Begriff der analytischen Informationssysteme (AIS). Chameni und Gluchowski (2010) führen die Wahl dieser Bezeichnung auf eine komplementäre Abgrenzung zur Kategorie der operativen, transaktionsorientierten Informationssysteme zurück. So soll der Zweckfokus der AIS betont werden, der auf der Informationsversorgung und der funktionalen Unterstützung betrieblicher Fach- und Führungskräfte zur Bewältigung von Analyseaufgaben im Rahmen der Entscheidungsfindung liegt. Die BI dient somit zur Realisierung einer integrierten Informationslogistik (IIL) zur Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Gesamtheit der Datenflüsse in Unternehmen zur Unterstützung von Entscheidungen sowie die Aufbereitung und Speicherung der durch sie bewegten Daten (Winter 2010).

Historische Entwicklungen nachzuzeichnen haftet immer der Makel der subjektiven und zum Teil willkürlichen Auswahl der verwendeten Quellen und Entwicklungslinien an – dies darf für die Business Intelligence gleichermaßen gelten, wie für ihre Mutterdisziplin, der Wirtschaftsinformatik (Heinrich 2005). Gleichzeitig liegen zur Geschichte der BI und der angrenzenden Disziplin der Decision-Support-Systeme (DSS) bereits etliche Beiträge aus verschiedenen Perspektiven vor (Adam 2012; Gluchowski und Kemper 2006; Hosack et al. 2012; Power et al. 2011; Power 2003). Die nachfolgenden Ausführungen stellen deshalb vielmehr einen Versuch dar, bisher unberücksichtigte Fragmente ans Licht zu bringen. Dabei gelingt es mit Hilfe einer phänomenologischen Beschreibung dem Vorhaben ein gewisses Maß an Struktur zu verleihen.

Der Beitrag gliedert sich daher in drei Teile. Er befasst sich mit der Chronologie der BI, der Taxonomie ihres State-of-the-Arts und der zukünftigen Gestalt einer kognitionsorientierten BI. Die historisch-chronologische Sicht fokussiert auf die zeitliche Zuordnung einzelner Schlaglichter technologischer Innovationen, welche die heutige Gestalt der BI maßgeblich mitprägten. Kapitel 2 des Beitrag legt hierauf den Fokus und betrachtet insbesondere die Konstruktgeschichte der BI, also was wann zum Bedeutungsfeld des Begriffs gehörte. Die morphologischen Untersuchungen in Kap. 3 befassen sich mit dem State-of-the-Art der Gestalt beziehungsweise der Erscheinungsformen moderner BI-Systeme. Die Struktur der Darstellung orientiert sich dabei an etymologischen Betrachtungen des BI-Begriffs. Kapitel 4 führt das Konstrukt der Situation Awareness in den Kontext der BI als Zielkonstrukt für eine kognitionsorientierte Gestaltung der zukünftigen BI. Kapitel 5 fasst den Beitrag abschließend zusammen und gibt einen Ausblick, indem es die Popularitätstrends der Begriffe BI und Big Data gegenüberstellt.

2.2 Historische Fragmente zur Chronologie der Business Intelligence

Der nachfolgende Abschnitt befasst sich mit einer Chronologie der Business Intelligence. Dabei meint Chronologie die Beschreibung der Abfolge des Auftretens und der Verwendung des Begriffs und seiner Bestandteile im Sinne einer Chronik. Zu diesem Zweck müssen zunächst historische Vorkommen der Begriffsverwendung lokalisiert und gesammelt werden, um sie anschließend zu katalogisieren und insbesondere zeitlich zu ordnen. Begriffe und die ihnen unterliegenden Bedeutungsfelder sind einem steten Wandel unterworfen. Das gilt auch für künstlich geschaffene Konstrukte wie das der „Business Intelligence“. Um das Bedeutungsfeld des Begriffs zu erschließen wird er in der Folge mit verwandten Konzepten in Zusammenhang gesetzt und von ihnen abgegrenzt.

Die ursprüngliche Wortschöpfung „Business Intelligence“ als zusammengesetztes Kunstwort wird allgemein dem deutschstämmigen IBM-Forscher Hans Peter LUHN zugeschrieben, der in einem 1958 erschienenem Artikel erstmalig ein technisches BI-System beschreibt. Er versteht darunter ein

„automatic system [...] to disseminate information to the various sections of any industrial, scientific or government organization. This intelligence system will utilize

data-processing machines for auto-abstracting and auto-encoding of documents and for creating interest profiles for each of the ‘action points’ in an organization. Both incoming and internally generated documents are automatically abstracted, characterized by a word pattern, and sent automatically to appropriate action points.” (Luhn 1958, S. 314).

LUHNS BI entsprach damit einem regelbasierten Wissensmanagementsystem. Es verfolgte den Zweck, erforderliche Wissensfragmente in Form von Dokumenten den Stellen (,action points‘) zu zuführen, die auf diese Information zur Durchführung ihrer betriebswirtschaftlichen (Entscheidungs-)Aufgaben angewiesen waren. Er verstand in diesem Zusammenhang die Rolle der ,Intelligence‘ als Fähigkeit zur Antizipation von Abhängigkeiten zwischen Fakten, um die zur Zielerreichung notwendigen Aktivitäten anzuleiten. Abbildung 2.1 zeigt eine Reproduktion der schematischen Darstellung von LUHNS

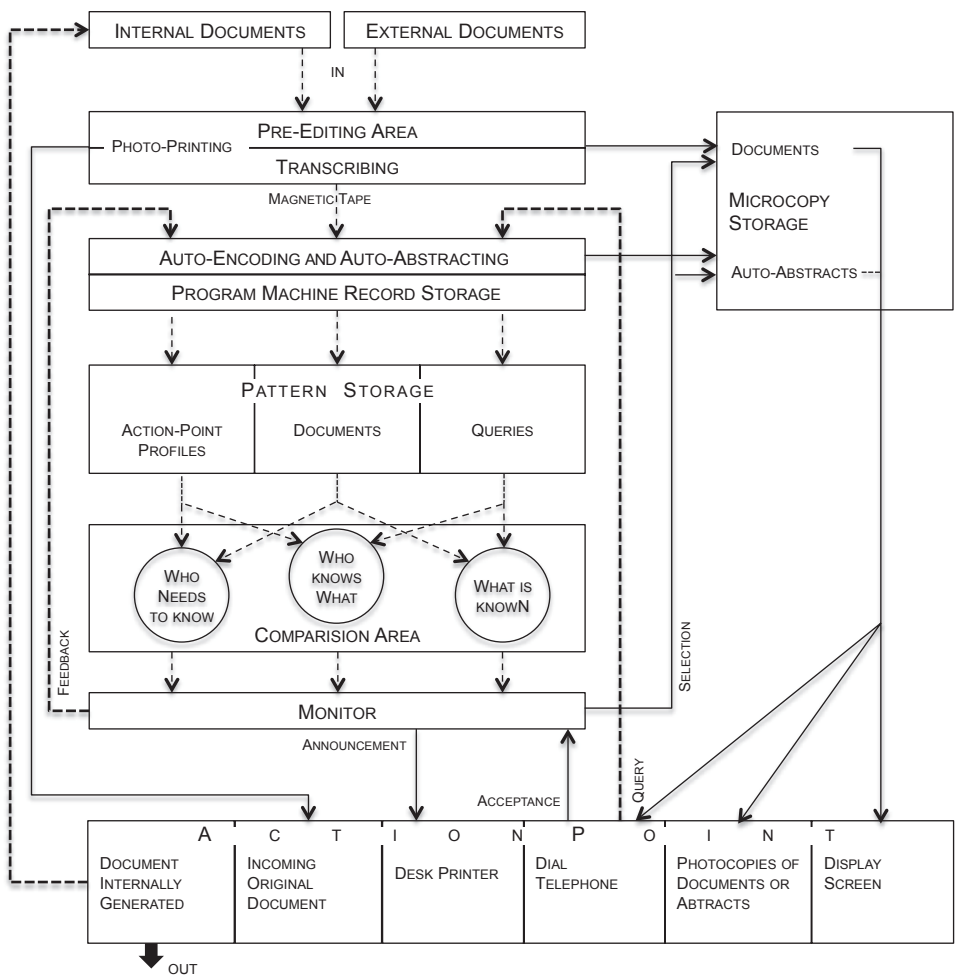


Abb. 2.1 LUHNS Business Intelligence System von 1958

System. Aus der Abbildung gehen die Informations- und Feedbackflüsse hervor (Pfeile). LUHN geht davon aus, dass eingehende interne und externe Dokumente in einer Pre-Editing-Area zunächst transkribiert werden müssen, bevor sie anschließend automatisch mit Metadaten versehen werden können (Auto-Encoding and Auto-Abstracting). Die Originaldokumente werden dabei entsprechend archiviert, während die Informationen auf Basis der Metadaten in mit Hilfe eines Pattern Storage mit Action-Point-Profilen, anderen Dokumenten und Anfragen in Zusammenhang gesetzt werden (Comparison Area). Auf diese Weise wird ermittelt, wer die verfügbaren Informationen benötigt, wer zusätzliche Informationen dazu hat und was darüber hinaus an Informationen zur Verfügung steht. Eine Monitor-Komponente leitet diese Information dann an die betroffenen Stellen weiter.

Abgesehen von der heute antiquiert anmutenden technischen Umsetzung mit Hilfe von Druckern, Telefonen und Magnetbändern, erweist sich LUHNS Konzeption als nachhaltig gültig und seiner Zeit weit voraus. Insbesondere die hervorgehobene Bedeutung, die er der Verarbeitung von Metadaten zuweist, erfährt heute vor dem Hintergrund des zunehmenden Anteils polystrukturierter, großer Mengen an Daten wieder steigende Relevanz (Schieder et al. 2015).

LUHNS modern erscheinendes, umfassendes Verständnis einer BI, konnte sich allerdings zunächst nicht durchsetzen. Entgegen der Konzeption LUHNS stand in den darauffolgenden Jahrzehnten die Kategorie der Decision-Support-Systeme (DSS) beziehungsweise Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS) im Fokus der Betrachtungen. Maßgeblichen Einfluss darauf hatten die Arbeiten zur Automatisierung von Entscheidungsprozessen insbesondere von (Simon 1966), aber auch von (Scott 1967). DSS wurden neben Managementinformationssystemen (MIS) unter dem Oberbegriff der Management-Support-Systeme (MSS) diskutiert. Während bei historischen MIS häufig eine Abbildung des gesamten Unternehmens angestrebt wurde (Weber und Schäffer 2006), ging es bei der Gestaltung von DSS um die partielle „Abbildung des Verhaltens von Fach- und Führungskräften bei der Lösung von [speziellen] Fachproblemen“ (Gluchowski et al. 2008). Beiden Systemkategorien gemein war das Ziel, mit Hilfe ihres Einsatzes unter Verwendung des jeweils verfügbaren Entwicklungsstands der Informationstechnologie, einen Teil des Spektrums des Unterstützungsbedarfs von Managern abzudecken (Schieder 2014).

Intensive Recherchen deuten darauf hin, dass es tatsächlich bis ins Jahr 1986 dauerte, bevor erste Arbeiten den Begriff der BI wieder explizit aufgriffen. Sie erschienen im Sloan Management Review und stammen von Gilad und Gilad (1986) und Ghoshal und Kim (1986). Sowohl (Gilad und Gilad 1986) als auch (Ghoshal und Kim 1986) sehen BI darin vor allem unter dem Aspekt der Gewinnung von geschäftskritischen Erkenntnissen aus externen Informationen. Zu diesen externen Informationen zählen solche über Märkte, neue Technologien, Kunden, Wettbewerber oder auch breite soziale und politische Trends. Im angelsächsischen Sprachraum wurde der Teilaspekt der Aufklärung externer Erkenntnisse über Wettbewerber später als ‚Competitor Analysis‘ bezeichnet. Im deutschsprachigen Raum verwendete (Lange 1994) hierfür in den 1990-iger Jahren zunächst den Begriff der „technologischen Konkurrenzanalyse“, bevor sich auch hierfür der englische Terminus „Competitive Intelligence“ durchsetzte (Meier und Mertens 2004).

In ihrem Beitrag beschreiben (Gilad und Gilad 1986, S. 53) einen Prozess zur Generierung von (Business) Intelligence und betten diesen in ein entsprechendes organisationales System ein, ein Netzwerk aus Regeln und Rollen, welches einen BI-Prozess ausführt. Sie unterteilen den Prozess in fünf Phasen, die dem prinzipiellen Aufbau heutiger BI-Prozesse entsprechen:

1. Sammlung von Daten,
2. Bewertung der Gültigkeit und Zuverlässigkeit der Daten,
3. Datenanalyse,
4. Speicherung von Daten und Erkenntnissen sowie
5. Verteilung von Daten und Erkenntnissen.

Gegenüber dem heutigen Begriffsverständnis stand, wie auch beim ursprünglichen Wort-sinn der ‚intelligence‘ (siehe Kap. 3), die Verarbeitung unstrukturierter Daten und die Nutzbarmachung externer Informationen im Vordergrund. In ihren Ausführungen fokussieren die Autoren auf die Formalisierung und Institutionalisierung des vorgeschlagenen Prozesses und liefern zwei entgegengesetzte Vorschläge für eine zentralisierte und eine dezentralisierte, intelligence-zentrierte Geschäftsarchitektur (siehe Abb. 2.2). Dabei stehen jeweils dedizierte BI-Units im Zentrum der Betrachtungen. In der zentralisierten Variante (linker Teil der Darstellung) existiert eine Corporate BI Unit (CBIU), die für die zentrale Sammlung, Bewertung und Auswertung von (strukturierten) Daten verantwortlich zeichnet. Sie

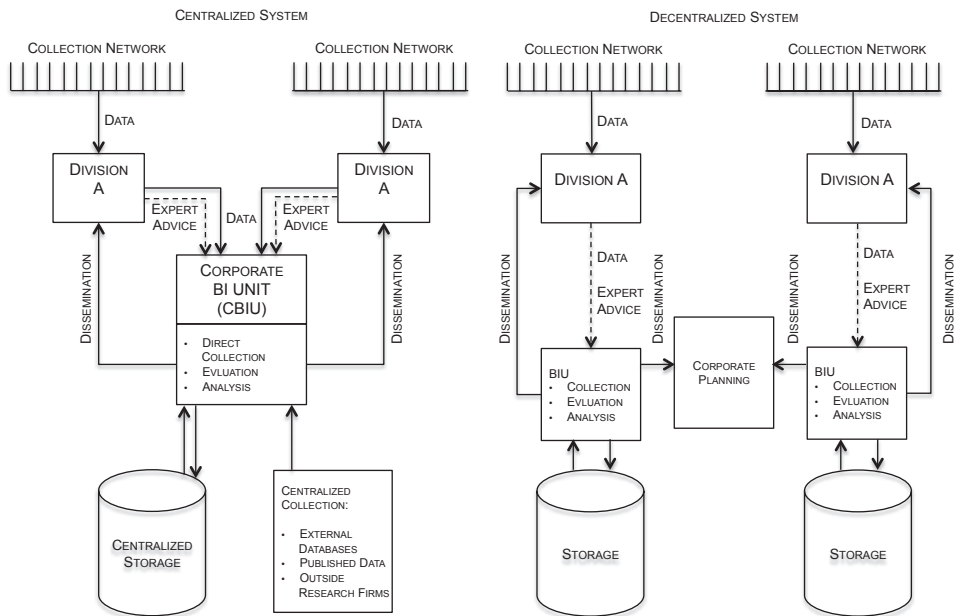


Abb. 2.2 Zentralisierte vs. dezentralisierte BI-Architektur nach. (Ghoshal und Kim 1986)

holt sich dazu fachliche Expertise aus den datenliefernden Geschäftseinheiten (Divisions) ein und stellt diesen die ausgewerteten Informationen bereit. Die dezentralisierte Variante zeichnet sich demgegenüber durch geschäftsbereichsbezogene BI-Units aus, die lediglich durch eine Corporate-Planning-Einheit miteinander verbunden sind.

Ghoshal und Kim (1986) hingegen stellen die „Gestalt“ eines BI-Systems als sozio-technisches System zur Generierung wettbewerbsrelevanter Erkenntnisse in den Vordergrund. Sie verstanden BI als „*collection and analysis of information on markets, new technology, customers, competitors, and broad social trends*“ (Ghoshal und Kim 1986, S. 49). Sie gehen von der These aus, dass das Vorhandensein einer BI-Organisation für sich genommen keine Garantie dafür ist, dass Daten und Informationen die Entscheider erreichen und von diesen auch wahrgenommen werden. Dabei richten sie das Augenmerk ihrer Analyse darauf, wie die intrinsischen sozialen und politischen Prozesse eines Unternehmens zur Errichtung einer gewinnbringenden BI-Organisation beitragen oder dies verhindern. Basierend auf einer Fallstudie leiten sie organisatorische Gestaltungsempfehlungen ab, deren Umsetzung die Gewinnung und die Verwendung von nutzenstiftenden Informationen befördern sollen.

In beiden vorgenannten Veröffentlichungen nehmen Aspekte der organisatorischen Umsetzung von BI-Systemen großen Raum ein. Sie sehen Technologie lediglich als Vehikel für Verdichtung von Daten und Gewinnung von Information an, die unabdinglich in einen organisationalen Kontext eingebunden werden muss. Diese sozio-technischen Aspekte der BI rücken auch in letzter Zeit wieder ins Zentrum der Betrachtungen und zeugen von zeitlos gültigen Grundprinzipien für die Gestaltung der BI (Foley und Guillemette 2010; Horakh et al. 2008).

Wenig später, im Jahr 1989, übernahm der spätere „Gartner Group“-Analyst Howard DRESNER den Terminus „Business Intelligence“ als Sammelbegriff, zur Beschreibung von „*concepts and methods to improve business decision making by using fact-based support systems*“ (Power 2003). Damit legte er den Grundstein für ein weithin antizipiertes und – in Anbetracht der vorstehenden Ausführungen – tendenziell verengtes, technikzentriertes BI-Verständnis. Gleichwohl muss DRESNER für seine Rolle in der Popularisierung des BI-Begriffs, vor allem in der Praxis, gewürdigt werden. Wichtige Prinzipien, um die das BI-Konzept zu dieser Zeit angereichert wurde, umfassen vor allem die Erkenntnis nach der Notwendigkeit einer integrierten Datenhaltung (im Gegensatz zum Datensilo) und einer entsprechenden Infrastruktur. Im Laufe der 1990er Jahre gelangten die unter dem Begriff BI diskutierten Anwendungen und Infrastrukturkomponenten in der Breite zur Anwendung. Möglich wurde dies durch die Verbreitung neuer Basisinformationstechnologien wie dem Internet und großen Datenbanksystemen (Data Warehousing).

Im Zuge der Popularisierung von DRESNERS BI-Begriff war BI lange Zeit auf technologische Aspekte fokussiert. Dazu trugen weitere Entwicklungen in der Anwendung analyseorientierter Informationssysteme durch die Ansätze des Online Analytical Processing und des Data Mining bei, die in den 1990er Jahren große Popularität erfuhren (Chaudhuri und Dayal 1997; Codd et al. 1993; Fayyad et al. 1996; Gluchowski 2001). Gleichzeitig rückten weitere technologieorientierte Aspekte von BI in den Vordergrund der Betrachtung.

tungen. Dazu gehörten Themen wie Integration von Massendaten mit Hilfe von Extraktions-, Transformations- und Ladeprozessen (ETL), die Vorteilhaftigkeit und die Gestaltung unterschiedlicher Architekturen von Data-Warehouse-Systemen (INMON vs. KIMBALL, die Modellierung von abfrageorientierten Datenschemata (Star Schema) sowie Bestrebungen zur Verbesserung und Sicherstellung einer angemessenen Datenqualität (Wang und Strong 1996; Wand und Wang 1996).

Mit Beginn des 21. Jahrhunderts setzte eine Konsolidierung von Technologien im Kontext der BI ein, die sich gegenwärtig durch Trends wie BI-as-a-Service und Cloud Computing weiter zu verstärken scheint (Gluchowski et al. 2011). Zunehmend realistischer erscheint damit die Verwirklichung alter Versprechen der BI von einer fachlich getriebenen Lösungsentwicklung an Stelle einer technik-zentrierten Softwareentwicklung. So ist es nicht verwunderlich, dass nach einer Phase der Technikdominanz wieder vermehrt strategische (Totok 2010), organisatorische (Dittmar und Ossendoth 2010) und integrative (Dinter et al. 2010) Dimensionen der BI im Interessensfokus von BI-Forschern und -Praktikern stehen.

Basierend auf dem historischen Verständnis der BI gilt der nächste Abschnitt der Untersuchung der Verständnisebenen des modernen BI-Begriffs. Auf diese Weise lassen sich die Dimensionen einer modernen BI-Konzeption differenzieren. Sie werden im Folgenden hergeleitet und einzeln dargestellt.

2.3 Etymologische Annäherung an Business Intelligence – Taxonomie des State-of-the-Art

Nach der chronologischen Aufarbeitung der Veränderungen im Bedeutungsfeld der BI dient der folgenden Abschnitt der Untersuchung der prinzipiellen Verständnisebenen des BI-Begriffs auf Basis seines etymologischen Bedeutungsfelds. Der englische Terminus „Business Intelligence“ findet in der Fachliteratur in vielen verschiedenen Facetten Verwendung. Die Bedeutungsvarianten lassen sich vor allem auf den semantischen Polymorphismus des Begriffs der „intelligence“ zurückführen. Die folgenden Ausführungen greifen hierfür auf eine etymologische (nach der Wortherkunft) und lexikalische (nach der Wortverwendung) Analyse der beiden Bestandteile des Kompositums BI zurück. Auf Basis dieser Analysen werden anschließend Bedeutungsebenen eines umfassenden BI-Verständnisses differenziert dargestellt. So lässt sich gleichsam eine Taxonomie des State-of-the-Arts des BI-Begriffs skizzieren und die verschiedenen Verständnisebenen in Beziehung zueinander setzen.

Die etymologischen Begriffswurzeln der „intelligence“ liegen im Lateinischen „intellegentia“ begründet, wo sie als Bezeichnung für den Akt der Auswahl („legere“) zwischen („inter“) Alternativen fungieren. Über das Altfranzösische „intelligence“ wurde der Begriff im späten 14. Jahrhundert ins Englische übernommen. Etwa in der Mitte des 15. Jahrhunderts verschob sich der Bedeutungsinhalt. Zu dieser Zeit trat eine Verwendung für Nachrichten und Informationen im Allgemeinen und geheime Informationen von Spionen

im Speziellen an die Stelle der ursprünglichen Semantik (Online Etymology Dictionary 2012). Heute steht der Begriff für bestimmte Arten von Informationen oder Erkenntnissen, in der Regel solchen, die als vertraulich oder sehr wichtig klassifiziert werden („*gathering intelligence*“ Oxford Online Dictionary 2012). Man kann an dieser Stelle von einem resultativen Bedeutungsaspekt sprechen, da die „intelligence“ in diesem Fall als Bezeichnung für das Resultat einer Handlung Verwendung findet. In deutschen Erklärungen zum BI-Begriff wird aus diesem Verständnis heraus daher häufig das Bedeutungsfeld der Begriffe Erkenntnis (über etwas) oder Einsicht (in etwas) als Entsprechung angeführt.

Auf die angeführte Bedeutungsverschiebung gegen Ende des Mittelalters geht die Prägung des Begriffs als *Terminus technicus* für die Bezeichnung von militärischen und politischen Informationen zurück. Bis ins 19. Jahrhundert hinein war diese Verwendung des Intelligenzbegriffs in der Hochsprache gebildeter Kreise des deutschen Sprachraums gebräuchlich. So erschienen behördliche oder kommunale Bekanntmachungen in dieser Zeit häufig in einem „Amts- und Intelligenzblatt“, so zum Beispiel das „Salzburger Amts- und Intelligenzblatt“ oder das „Königlich bayrische Amts- und Intelligenzblatt für die Pfalz“ (Böning 2004). Auf Grund der Spezialisierung der Bedeutung auf politische und militärische Inhalte wurde der Begriff sukzessive auf die mit der Beschaffung dieser „intelligence“ betrauten (politischen oder militärischen) Organisationen übertragen („*people employed in the collection of military or political information*“ Oxford Online Dictionary 2012). Diese Begriffsverwendung lässt sich als institutionell charakterisieren. Im Deutschen findet dieser Bedeutungsaspekt gelegentlich in der Bezeichnung der sozialen Gruppe der Intellektuellen und/oder der wissenschaftlich Gebildeten in einer Gesellschaft als der „Intelligenz“ seinen Niederschlag (Duden online 2012). Im Allgemeinen wird der entsprechende Bedeutungsgehalt im politischen oder militärischen Bereich (zum Beispiel taktische Aufklärung) im Deutschen jedoch durch die Bezeichnungen „Nachrichten-“ beziehungsweise „Aufklärungsdienst“ transportiert. In dieser Form ist er bis heute in Verwendung (zum Beispiel beim „Bundesnachrichtendienst“).

Das spezifizierende Substantiv „business“ liefert den Kontext der „intelligence“. Damit wird eingeschränkt worüber Erkenntnisse vorliegen sollen. Der Begriff „business“ ist in diesem Zusammenhang am ehesten mit „Geschäftsbetrieb“ wiederzugeben. Damit kann zugleich sowohl der Betrieb als wirtschaftliche Einheit gemeint sein als auch die Gesamtheit der in ihm ablaufenden Aktivitäten (unter anderem Geschäftsprozesse), die zur Aufrechterhaltung des Betriebs notwendig sind. In diesem Sinne brauchen Entscheider in Unternehmen also Erkenntnisse über den Zustand der wirtschaftlichen Einheit ihres Verantwortungsbereichs zur Steuerung und Sicherstellung des zielgerichteten Ablaufs der „lebenserhaltenden“ Geschäfts- und Unterstützungsprozesse.

Über diese sprachliche Ableitung des Begriffs „intelligence“ lassen sich in der einschlägigen Literatur (insbesondere der deutschsprachigen) weitere Bedeutungsfelder des BI-Begriffs identifizieren. Dabei handelt es sich zumeist um Definitionen, die (zumindest implizit) den Methoden- oder den Prozesscharakter der BI betonen. Sie beschäftigen sich dann damit, welche Mittel und Techniken eingesetzt werden, um Erkenntnisse über einen (geschäfts-) relevanten Sachverhalt zu gewinnen und wie die Abfolge der Tätigkeiten ihrer Gewinnung

(zeitlich) geordnet ist (siehe zum Beispiel Foley und Guillemette 2010). Zusätzlich zu den oben differenzierten sprachlichen Betrachtungen lassen sich demnach im Wesentlichen vier Dimensionen der Begriffsverwendung abgrenzen. Sie werden im Folgenden zusammen mit den entsprechenden Literaturangaben ihrer Verwendung dargelegt (Schieder 2014):

1. Die BI im **institutionellen oder konfigurativen Sinn** entspricht einer Personengruppe innerhalb einer Organisation (häufig eine dedizierte Teileinheit eines Unternehmens), die mit der Sicherstellung der Realisierung von BI-Prozessen betraut ist (Dresner et al. 2002). In der Literatur werden konkrete Realisierungsformen dieses Bedeutungsaspektes zumeist mit den Konstrukten „BI Competency Center“ oder „BI-Team“ thematisiert (Totok 2010). Dieses Verständnis spiegelt sich in den frühen Arbeiten zur BI wieder, wo organisationale Architekturbetrachtungen im Vordergrund standen, die auch heute wieder stärker in den Fokus rücken.
2. Im **funktionalen oder prozessualen Sinn** verstanden, bezieht sich der Begriff auf die für die Generierung geschäftsrelevanter Informationen, Erkenntnisse und Wissen erforderlichen Tätigkeiten und Aufgaben („*Business Intelligence als analytischer Prozess [...]*“ Grothe und Gentsch 2000). Hier steht die Beherrschung eines Informationsversorgungsprozesses im Mittelpunkt der Betrachtung (Gabriel und Dittmar 2001). Dessen Aufgabe besteht darin, fragmentierte Unternehmens- und Wettbewerbsdaten in handlungsgerichtetes Wissen zu überführen (Golfarelli et al. 2004). Die Sicherstellung der zielgerichteten BI-Prozessausführung firmiert unter der Bezeichnung BI-Governance (Horakh et al. 2008). Foley und Guillemette (2010) schließen sich diesem Verständnis an, wenn sie BI definieren als „*a combination of processes, politics, culture, and technologies for gathering, manipulating, storing, and analyzing the data collected from internal and external sources in order to communicate information, create knowledge and inform decision making.*“
3. BI in **resultativem oder ergebnisorientiertem Sinn** gebraucht, bezeichnet das Ergebnis eines Erkenntnisprozesses. Dieses Ergebnis besteht in zweck- und zielorientiertem Wissen in Form von Berichten, Prognosen, Analysen, Mitteilungen etc., das Entscheidungsträgern in Unternehmen zu einem besseren Verständnis des eigenen Wertschöpfungsgefüges (Becker et al. 2010) und dessen Situierung im Marktgeschehen verhilft (Turban et al. 2010). Dieses Verständnis geht häufig mit einer prozessorientierten Sichtweise einher. So ergänzen (Foley und Guillemette 2010) ihre oben angeführte BI-Definition um folgende Aussage: „*BI helps report business performance, uncover new business opportunities and make better business decisions about competitors, suppliers, customers, financial issues, strategic issues, products, and services.*“ Dieses Verständnis kommt dem Bedeutungsfeld der Begriffswurzel aus etymologischer Perspektive am nächsten.
4. Der **technisch-methodische Sinn** des BI-Begriffs schlägt sich nieder in der Funktion des Terminus als „*begriffliche Klammer, die eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze zur Analyse geschäftsrelevanter Daten zu bündeln versucht*“ (Gluchowski 2001). Insbesondere umfasst diese Klammer eine Sammlung von (informationstechnischen)

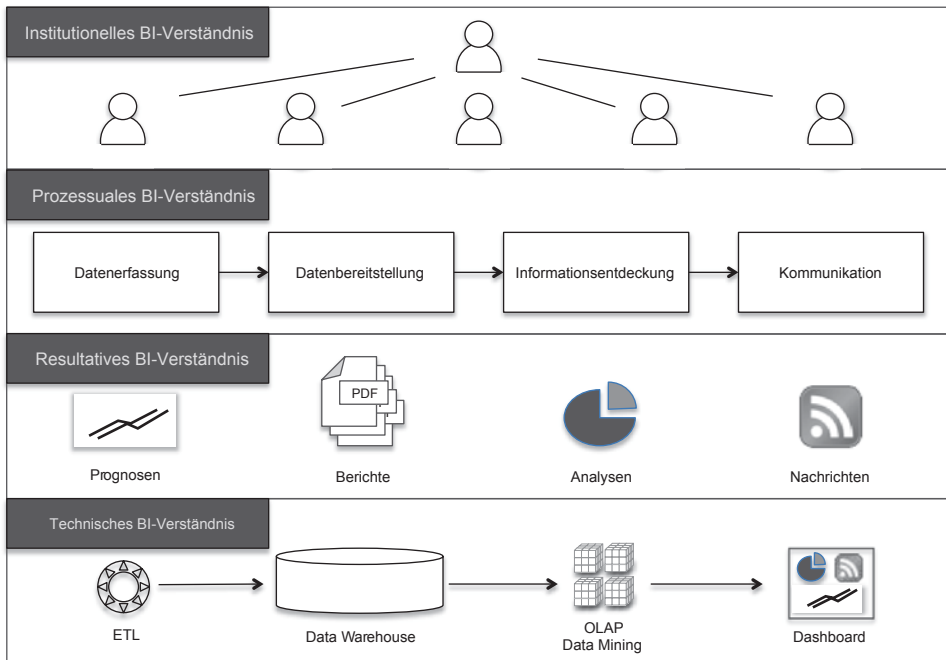


Abb. 2.3 Ebenen eines ganzheitlichen BI-Verständnisses. (Schieder 2014)

Werkzeugen, Architekturen, Systemen, Technologien und Konzepten zur Integration, Aufbereitung und Bereitstellung fragmentierter, geschäftsrelevanter interner und externer, strukturierter und unstrukturierter Daten zum Zweck der Informationsgewinnung (Turban et al. 2010).

Eine zusammenfassende Darstellung dieser vier Verständnisebenen der BI liefert die nachfolgende Abb. 2.3. Die Darstellung deutet zudem eine gewisse Hierarchie der Ordnungsprioritäten an, in der die institutionellen Aspekte vor Problemen der prozessualen Kategorie stehen. Gleichwohl steht außer Frage, dass moderne BI-Konzeptionen maßgeblich von ihrer technologischen Basis überhaupt erst ermöglicht werden.

Die Realisierung einer erfolgreichen BI (institutionell) und dem zielgerichteten Erzeugen von BI (resultativ) im Unternehmen ist Absicht des BI-Engineering. Mit dessen Hilfe etablieren die mit der Umsetzung der BI betrauten BI-Institutionen beziehungsweise Organisationseinheiten (häufig BI-Competency-Center, kurz BICC) abteilungs- und unternehmensweite BI-Prozesse und stellen die Konformität der Prozessergebnisse mit den Unternehmenszielen durch BI-Governance sicher. Die methodisch-technische Basis hierfür bilden BI-Systeme. Die BI-Architektur eines Unternehmens setzt sich in der Regel aus mehreren BI-Systemen beziehungsweise deren (informationstechnischen) BI-Komponenten zusammen, die unterschiedliche Aufgaben und Funktionen der Datensammlung, -integration, -bereitstellung, -speicherung und -auswertung sowie der Präsentation und Kommunikation der Analyseergebnisse unterstützen.

Allgemein gesprochen hat die BI das Ziel, Entscheider beim Erkenntnisprozess zu unterstützen und ihnen die hierfür erforderlichen Informationen zur richtigen Zeit in der gewünschten Qualität (Format, Darstellung, Aktualität, Güte, etc.) an den Ort zu liefern, wo sie benötigt werden. Aus kognitionswissenschaftlicher Sicht fokussiert die Unterstützung auf die Vorbereitung und Durchführung von situationsadäquaten Auswahlentscheidungen, wofür ein korrektes, mentales Situationsabbild beim Entscheider eine notwendige Bedingung darstellt. Der folgende Abschnitt befasst sich daher mit dem kognitionswissenschaftlichen Konstrukt der Situation Awareness, dass als Zielkonstrukt für die Gestaltung einer kognitions- und entscheidungsorientierten BI in Frage kommt.

2.4 Situation Awareness als Zielkonstrukt einer kognitionsorientierten Gestaltung der Business Intelligence

Mit der Zunahme des Zeitaspekts für das Treffen von Entscheidungen (Stichwort „Real-time Enterprise“) und einem beständig zunehmendem Informationsangebot (Stichwort „Big Data“) verschärft sich das Problem der situationsadäquaten Auswahl zwischen Entscheidungsalternativen. Insbesondere Handelnde in operativen Unternehmensprozessen sind herausgefordert, in kurzer Zeit und bei hoher Frequenz geschäftsrelevante Entscheidungen zu treffen. In der Vergangenheit haben dabei Konzepte aus militärischen Anwendungsbereichen (Operations Research, OODA-Loop) gewinnbringende Impulse für die unternehmenswichtige Anwendungssysteme geliefert. Aus einem ebensolchen Kontext stammt das Konstrukt der Situation Awareness (SA). Der nachfolgende Abschnitt führt daher in die Grundlagen des Konstrukts ein, mit dem Ziel die Eignung von SA als erwünschte Zielkategorie von ganzheitlichen BI-Systemen zu demonstrieren.

Einer populären Definition von (Endsley 1995) folgend, wird SA wie folgt verstanden: „the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future“. Extraktion, Verdichtung und Bereitstellung von Informationen über gewisse „elements in the environment“ (prozessbezogene Informationsobjekte, externe Wissensbausteine) beschreibt eine Kernaufgabe der BI. Primäres Ziel der IT-Unterstützung ist dabei, Entscheidern die Wahrnehmung (*perception*) relevanter Informationsbausteine zu ermöglichen. Weiterhin sollen Analysefunktionen Anwender in die Lage versetzen, vertieftes Verständnis (*comprehension*) in die Zusammenhänge und Abhängigkeiten der durch die Informationsobjekte repräsentierten Umweltzustände zu gewinnen. Der kombinierte Einsatz fortgeschrittener Methoden der BI (z. B. Data Mining) legt schließlich die Basis zur Projektion (*projection*) zukünftiger Systemzustände. SA hat sich als valide Basis für das Verständnis des Entscheidungshandelns operativer Akteure und eignet sich damit prinzipiell für die Gestaltung von Entscheidungsunterstützungssystemen in Risikobranchen. Da die Tendenz zur Operationalisierung auch im BI-Umfeld zu beobachten ist, existieren erste Ansätze zur Übertragung der SA auf die Domäne der BI (Schieder 2011).

Entsprechend obiger Definition, beschreibt das Konstrukt der SA den Zustand eines Akteurs bezüglich dreier, aufeinander aufbauender Zustände (Endsley 1995):

- seiner Wahrnehmung (Perception) der Elemente seiner Handlungsumwelt, in einem bestimmten zeitlichen und räumlichen Umfang, auch als Level 1 SA bezeichnet;
- seines Verständnisses (Comprehension) der Bedeutung der Elemente, ihrer Zustände und Interdependenzen für die eigene Situation (Level 2 SA) und
- seiner Prognose (Projection) des Zustandes der Umweltelemente in der nahen Zukunft (Level 3 SA).

SA bettet den (kognitiven) Zustand eines Akteurs in den Kontext der Auswirkungen seines Entscheidungshandelns auf den Zustand der Umwelt ein. Umweltveränderungen machen wiederum eine Anpassung der SA erforderlich. Die Fähigkeit eines Akteurs zur Adaption seiner SA wird nach diesem Modell durch aufgaben- bzw. systemimmanente (auch als „extrapersonale“ bezeichnete) Faktoren einerseits und intrapersonale Faktoren andererseits determiniert. Zu ersteren gehören alle Einflussfaktoren des Arbeitssystems (task/system factors): die Eignung des unterstützenden IT-Systems, insbesondere die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle, die Arbeitsbelastung, die Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe sowie der Grad der Automatisierung des Arbeitsprozesses. Zu den personen-bezogenen Faktoren (individual factors) zählen unter anderen individuelle Ziele und Absichten sowie Erwartungen, die sich in Form von mentalen Modellen aus der Internalisierung von Erfahrungswissen ergeben. Daneben beeinflussen Erfahrungswissen, die individuelle Fähigkeit Informationen zu verarbeiten und Handlungsautomatismen die SA eines Akteurs. Die intrapersonalen Faktoren werden in entscheidendem Maße von den persönlichen Fertigkeiten, der Erfahrung und dem Ausbildungsstand des Handelnden geprägt. Alle diese Faktoren beeinflussen Entscheidungen und Handeln eines Akteurs sowohl in indirekter Weise als auch indirekt über den Zustand seiner SA. Abbildung 2.4 stellt das beschriebene Modell zum Verständnis des Phänomens der SA zusammenfassend dar.

Vor allem Handelnde in operativen Geschäftsprozessen sind in hohem Maße auf eine aktuelle, intuitiv erfassbare Situationsbeschreibung zur Auswahl möglicher Handlungsalternativen angewiesen (Artman 2000). Gleiches gilt allerdings auch mehr und mehr für strategische Entscheidungssituationen. Dabei muss vor dem beschriebenen Hintergrund sichergestellt sein, dass die in der jeweiligen Situation relevanten Informationen in der Flut der auf die Akteure einströmenden Signale wahrgenommen werden können (Wickens 2008). Dabei hat sich SA insbesondere in Forschungsarbeiten und Experimenten zu Entscheidungsprozessen in hochkompetitiven Entscheidungssituationen als dominanter Erfolgsfaktor erwiesen (Yang et al. 2009).

Die beschriebenen Teilzustände der SA können allesamt als Ergebnisartefakte des Einsatzes von BI-Werkzeugen aufgefasst werden. Aus Sicht der Kognitionswissenschaft unterstützt BI daher Entscheider in ihrer Situationswahrnehmung und -verarbeitung beziehungsweise beim Aufbau ihrer SA. Damit ist zwar nicht garantiert, dass Entscheider situationsadäquate Entscheidungen treffen. Allerdings ist eine notwendige Bedingung erfüllt, ohne die optimale Entscheidungen (vor allem, aber nicht nur unter dem Aspekt kurzer Latenzzeiten) nicht möglich sind (Wickens 2008). Aus diesem Verständnis heraus wäre es demnach Aufgabe der BI, Akteuren bei der Erlangung dieser Zustände bestmöglich

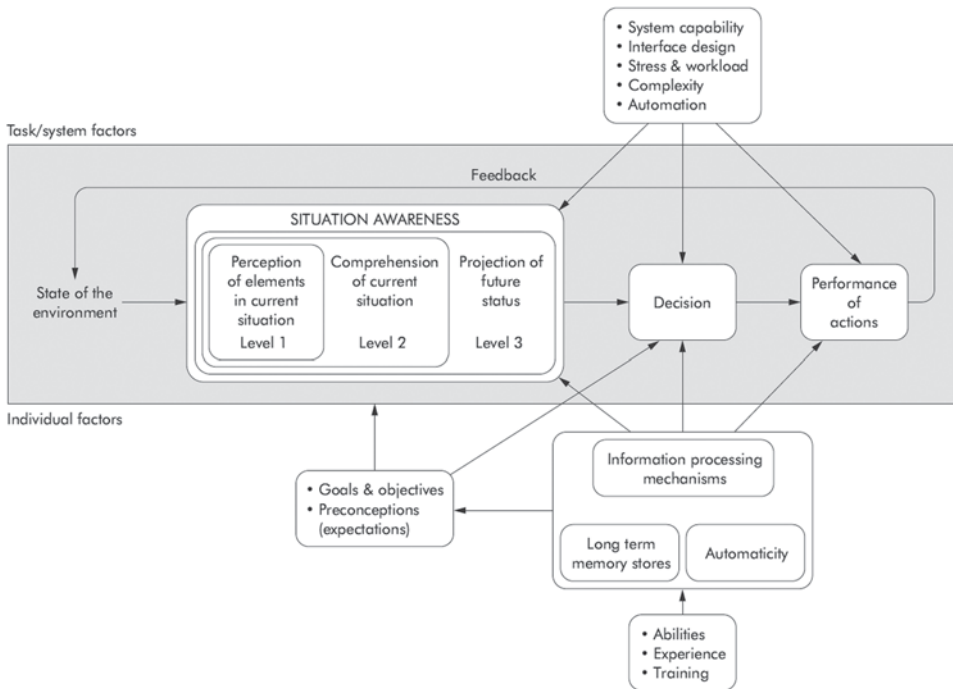


Abb. 2.4 Modell zur Situation Awareness in dynamischen Entscheidungssituationen von. (Endsley 1995)

behilflich zu sein. Dieser Argumentation folgend bietet sich das Konstrukt der SA als Ziel- oder Leitkonstrukt für die Gestaltung der BI an. BI-Konzeptionen könnten angelehnt an das Verständnis der SA auf ihre Tauglichkeit aus Perspektive der Kognitionswissenschaft untersucht und ausgerichtet werden.

Dass die Rolle einer zukünftigen BI möglicherweise noch darüber hinaus reicht, zeigt die Zusammenfassung der bisherigen Entwicklungen und die Darstellung aktueller Trends im Folgenden und letzten Abschnitt des Beitrags.

2.5 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des Beitrags war es, historische und taxonomische Fragmente der BI chronologisch und systematisch aufzubereiten und darzustellen. Dabei sollten insbesondere bisher unbekannte Aspekte der Entwicklungsgeschichte des Bedeutungsfelds der BI aufgezeigt werden, um die Grundlage für ein umfassendes und ausdifferenziertes Verständnis der BI zu legen. Der Einblick in die Geschichte der Begriffsverwendung hilft dieses Verständnis zu schärfen, erlaubt eine Standortbestimmung aktueller Entwicklungen und legt damit den Grundstein für die Einordnung zukünftiger Innovationen im Umfeld. Dieser letzte

Abschnitt soll die bisherigen Ausführungen zusammenfassen und auf Basis aktueller Entwicklungen einen Ausblick in die Zukunft der BI wagen.

Ausgehend von einer Analyse aktueller Beobachtungen zur BI formulieren (Baars et al. 2014) ein Leitbild der BI von morgen. Darin sehen sie die Rolle der BI als zentrales Vehikel in „*agil koordinierten Netzwerken aus flexibel kombinierbaren Informationsintegrations- und Analyse-Capabilities*“ und identifizieren fünf hauptsächliche Innovationsstränge für die Weiterentwicklung der BI:

1. Tiefgreifende Integration von BI und Geschäftsprozessmanagement
2. BI über Organisationsgrenzen sowie kooperativ entwickelte und betriebene BI-Lösungen
3. Neue Ansätze zur Verarbeitung semi- oder unstrukturierter Daten, insbesondere aus unternehmensexternen Quellen
4. Agilität und Bereitstellung von BI-Lösungen und benutzergesteuerte BI-Entwicklungsmodelle
5. Neue Konzepte für eine BI-Governance zur strategiegesteuerten Lenkung und Kontrolle der BI

Kam der BI historisch im Vergleich zu den Enterprise Systems häufig eine eher ergänzende Rolle zu, zum Teil als analytische Insellösungen, rücken zukünftige BI-Systeme ins operative Herz von Unternehmen („BI und Geschäftsprozessmanagement“). Anders ausgedrückt: hat die traditionelle BI bisher vor allem auf das „OO“ im „OODA“-Loop fokussiert (Minelli et al. 2013) ist davon auszugehen, dass die Entwicklung der BI zunehmend in Richtung einer „Decision Intelligence“ zur Entscheidungsautomatisierung läuft und die Situation Awareness als Zielkonstrukt in den Fokus rückt (Sharma et al. 2014). Der Schwerpunkt von BI-Services wandelt sich von reaktiv zu prädiktiv und selbst eine antizipative Ausprägung wird denkbar: BI-Services nehmen zukünftige Situationsentwicklungen vorweg und bieten Entscheidungshilfen für noch nicht eingetretene Umweltzustände an. Gleichzeitig sprengt BI bisher bestehende Organisationsgrenzen und schafft die analytischen Rahmenbedingungen für die unternehmensübergreifende Koordination von Wertschöpfungsketten („BI über Organisationsgrenzen“). Dabei werden neue Ansätze zu Verarbeitung und Auswertung polystrukturierter Daten aus heterogenen Datenquellen ein zentrales Element bilden. Zur Beschleunigung der Anpassungsgeschwindigkeit der BI werden zudem agilere Methoden für eine gleichermaßen benutzergesteuerte wie auch strategiekonforme Entwicklung, Lenkung und Kontrolle der BI gesucht.

Das diese Trends nicht nur reines Wunschdenken der BI-Community sind, zeigt die zunehmende Relevanz der BI in Wissenschaft und Praxis. Abbildung 2.5 vergleicht die Entwicklung der Häufigkeit von Suchanfragen zu BI-bezogenen Suchbegriffen auf Google im Zeitverlauf der letzten zehn Jahre. Ins Auge fällt dabei die rapide Abnahme von Suchanfragen zu „Data Mining“ und „OLAP“, die in Anfang der 2000er Jahre den Höhepunkt ihres „Hype Cycles“ durchschritten haben. Ersichtlich ist der stabile, wenngleich leicht rückläufige, Verlauf der Häufigkeit von Suchanfragen unter dem Term „Business

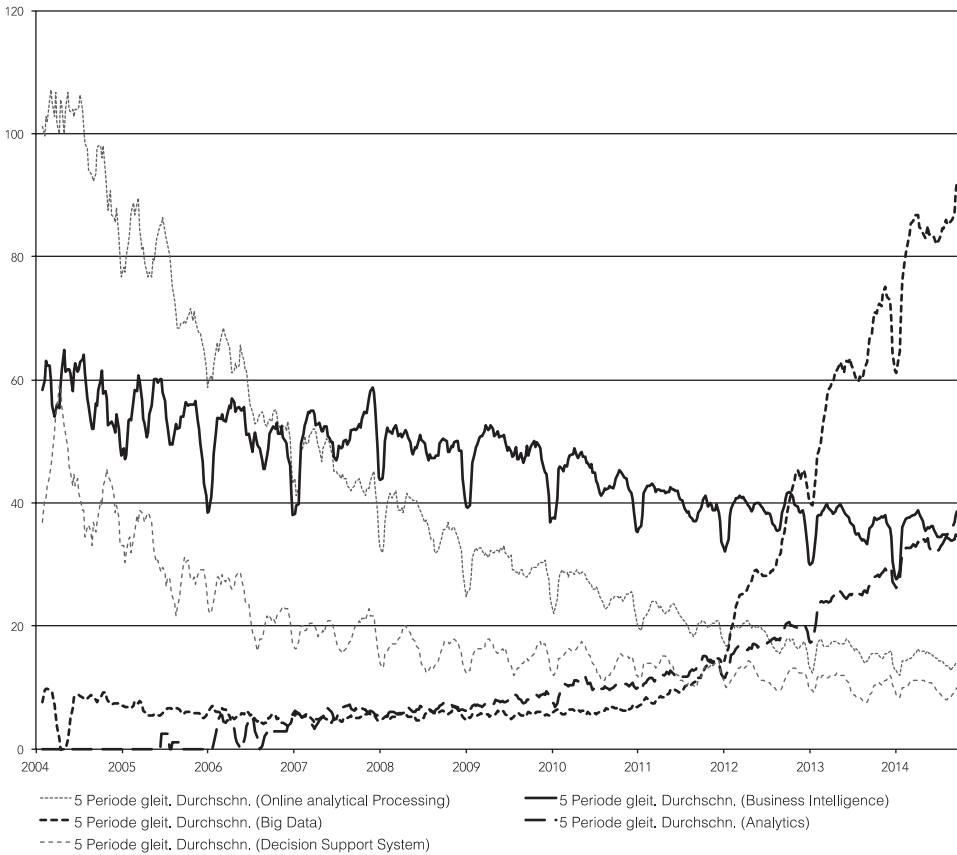


Abb. 2.5 Vergleich der Häufigkeiten von BI-bezogenen Suchbegriffen auf Google im Zeitverlauf. (Quelle: Google Trends, geglätteter Durchschnitt über 14 Wochen)

Intelligence“. In den vergangenen beiden Jahren vervielfachten sich dagegen die Anfragen zum Begriff „Big Data“. Diese Entwicklung hat augenscheinlich ihren Höhepunkt noch nicht erreicht. Suchanfragen zu „Business Analytics“ beziehungsweise „Data Analytics“ weisen in der Addition mittlerweile den selben Stellenwert auf, wie diejenigen zur „Business Intelligence“. Die Stabilität des BI-Trends gibt Anlass zu der Vermutung, dass BI auch weiterhin das führende und etablierte Konstrukt zur Bezeichnung analytischer Informationssysteme bleiben wird. Inwieweit es sich beim Big-Data-Begriff um mehr als eine Mode handelt, bleibt allerdings abzuwarten. Derzeit sind in der Praxis jedenfalls weiterhin BI-Kompetenz weitaus stärker nachgefragt als diejenigen, die in den Bereich von sogenannten Data Scientists fallen würden (Debortoli et al. 2014).

Der IT-Klimawandel im Zuge der Datafication (Lycett 2013) jedenfalls geht weiter. Der Daten-Meeresspiegel steigt und das geflügelte Wort vom „Drowning in Data – starving for information“ bleibt solange gültig wie Moore’s Law gilt. Aus diesem Grund können auch (Hosack et al. 2012) ohne weiteres einen Blick in die Zukunft der DSS-Forschung wagen

und bescheinigen ihr eine ungebrochene Vitalität, abseits aller Terminologie-Debatten und Moden. Dasselbe darf ohne Zweifel auch für die BI angenommen werden. Was vor allem ersichtlich ist, ist die Tatsache, dass sich die äußere (technologische) Gestalt der BI kontinuierlich verändert („*BI is constantly changing*“ Watson 2009), während die grundlegenden Prinzipien und Notwendigkeiten ihres Einsatzes stabil bleiben. Insbesondere wird auch unter dem Hype um Big Data die Notwendigkeit Entscheider beim Erkenntnisprozess zu unterstützen und ihnen die hierfür erforderlichen Informationen zur richtigen Zeit in der gewünschten Qualität (Format, Darstellung, Aktualität, Güte, etc.) an den richtigen Ort zu liefern, nicht ab- sondern zunehmen.

Literatur

- Adam, F.: 20 years of decision making and decision support research. *J. Decis. Syst.* **21**(2), 93–99 (2012)
- Artman, H.: Team situation assessment and information distribution. *Ergonomics* **43**(8), 1111–1128 (2000)
- Baars, H., Felden, C., Gluchowski, P., Hilbert, A., Kemper, H.-G., Olbrich, S.: Gestaltung der nächsten Inkarnation von Business Intelligence. *Wirtschaftsinformatik* **56**(1), 13–19 (2014)
- Becker, W., Kollacks, K., Ulrich, P.: ZP-Stichwort: Business Intelligence und Business Intelligence-Tools. *Z. Planung Unternehmenssteuerung* **21**(2), 223–232 (2010)
- Boyd, D., Crawford, K.: Critical questions for big data. *Inf. Commun. Soc.* **15**(5), 662–679 (2012)
- Böning, H.: Pressewesen und Aufklärung – Intelligenzblätter und Volksaufklärer. *Goethezeitportal* (2004)
- Chamoni, P., Gluchowski, P.: Analytische Informationssysteme – Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen, 4. Aufl. Springer-Verlag Berlin (2010)
- Chaudhuri, S., Dayal, U.: An overview of data warehousing and OLAP technology. *ACM SIGMOD Rec.* **26**(1), 65–74 (1997)
- Codd, E.F., Codd, S.B., Salley, C.T.: Providing OLAP to user-analysts: An IT Mandate. Whitepaper (1993)
- Curts, R., Campbell, D.: Avoiding information overload through the understanding of OODA loops. *Proceedings of the Command & Control Research & Technology Symposium* (December 1986), S. 1–18 (2001)
- Debortoli, S., Müller, O., Brocke, J.V.: Vergleich von Kompetenzanforderungen an Business-Intelligence- und Big-Data-Spezialisten. *Wirtschaftsinformatik* **56**(5), 315–328 (2014)
- Dinter, B., Lahrman, G., Winter, R.: Information logistics as a conceptual foundation for enterprise-wide decision support. *J. Decis. Syst.* **19**(2), 175–200 (2010)
- Dittmar, C., Ossendoth, V.: Die organisatorische Dimension von Business Intelligence – Vorgehen und Erfahrungen bei der Gestaltung von Business Intelligence Organisationen. In: Chamoni, P., Gluchowski, P. (Hrsg.) *Analytische Informationssysteme*, 4. Aufl., S. 59–86. Springer-Verlag Berlin (2010)
- Dresner, H., Linden, A., Buytendijk, F., Strange, K., Knox, M., Camm, M.: The Business Intelligence Competency Center: An Essential Business Strategy. *Gart. Strateg. Anal. Rep.* Stamford (2002)
- Duden online: Intelligenz, die. Duden. <http://www.duden.de/zitieren/10020586/1.9> (2012). Zugriffen: 27. Jul. 2015
- El Sawy, O.A., Majchrzak, A.: Critical issues in research on real-time knowledge management in enterprises. *J. Knowl. Manag.* **8**(4), 21–37 (2004)

- Endsley, M.R.: Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Hum. Factors* **37**(1), 32–64 (1995)
- Foley, É., Guillemette, M.G.: What is business intelligence? *Int. J. Bus. Intell. Res.* **1**(4), 1–28 (2010)
- Fayyad, U.M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., Uthurusamy, R.: From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Mag. Am. Assoc. Artif. Intell.* **17**(3), 37–54 (1996)
- Gabriel, R., Dittmar, C.: Der Ansatz des Knowledge Managements im Rahmen des Business Intelligence. *HMD – Praxis Wirtschaftsinform.* **222**, 17–28 (2001)
- Ghoshal, S., Kim, S.K.: Building effective intelligence systems for competitive advantage. *Sloan Manag. Rev.* **28**(1), 49–58 (1986)
- Gilad, T., Gilad, B.: Business intelligence – the quiet revolution. *Sloan Manag. Rev.* **27**(4), 53–61 (1986)
- Gluchowski, P.: Business Intelligence – Konzepte, Technologien und Einsatzbereiche. *HMD – Praxis Wirtschaftsinform.* **222**, 5–15 (2001)
- Gluchowski, P., Kemper, H.-G.: Quo Vadis Business Intelligence? Aktuelle Konzepte und Entwicklungstrends. *BI-Spektrum* **2**(1), 12–19 (2006)
- Gluchowski, P., Gabriel, R., Dittmar, C.: Management Support Systeme und Business Intelligence, 2. Aufl. Springer, Berlin (2008)
- Gluchowski, P., Schieder, C., Böhringer, M.: Web 2.0-inspirierte Business-Intelligence-Lösungen für die Anwender der Zukunft. *HMD – Praxis Wirtschaftsinform.* **289**, 16–25 (2011)
- Golfarelli, M., Rizzi, S., Cella, I.: Beyond data warehousing: What's next in business intelligence? In: Proceedings of the 7th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP, S. 1–6 (2004)
- Grothe, M., Gentsch, P.: Business Intelligence – Aus Informationen Wettbewerbsvorteile gewinnen. Addison-Wesley, München (2000)
- Heinrich, L.J.: Forschungsmethodik einer Integrationsdisziplin: Ein Beitrag zur Geschichte der Wirtschaftsinformatik. *NTM Int. J. Hist. Ethics Nat. Sci. Technol. Med.* **13**(2), 104–117 (2005)
- Horakh, T.A., Baars, H., Kemper, H.-G.: Mastering business intelligence complexity – a service-based approach as a prerequisite for BI governance. *AMCIS 2008 Proceedings*, S. 333 (2008)
- Hosack, B., Hall, D., Paradise, D., Courtney, J.F.: A look toward the future: decision support systems research is alive and well. *J. Assoc. Inf. Syst.* **13**(5), 315–340 (2012)
- Houghton, R., El Sawy, O.A., Gray, P., Donegan, C., Joshi, A.: Vigilant information systems for managing enterprises in dynamic supply chains: real-time dashboards at Western Digital. *MIS Q. Exec.* **3**(1), 19–35 (2004)
- Kozak-Holland, M.: Churchill's Adaptive Enterprise: lessons for business today. In: *Reihe: Lessons from History Multi-Media Publications*, Oshawa (2005)
- Lange, V.: Technologische Konkurrenzanalyse: zur Früherkennung von Wettbewerberinnovationen bei deutschen Großunternehmen. Springer, Wiesbaden (1994)
- Luftman, J., Ben-Zvi, T.: Key issues for IT executives 2010: Judicious IT investments continue post-recession. *MIS Q. Exec.* **9**(1), 49–59 (2011)
- Luhn, H.P.: A business intelligence system. *IBM J. Res. Dev.* **2**(4), 314–319 (1958)
- Lycett, M.: „Datafication“: making sense of (big) data in a complex world. *Eur. J. Inf. Syst.* **22**(4), 381–386 (2013)
- Meier, M.C., Mertens, P.: Competitive intelligence. *Wirtschaftsinformatik* **46**(5), 405–407 (2004)
- Minelli, M., Chambers, M., Dhiraj, A.: Big data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses. Wiley, Hoboken (2013)
- Online Etymology Dictionary: Intelligence (n.). <http://www.etymonline.com/index.php?term=intelligence> (2012). Zugriffen: 27. Jul. 2015
- Oxford Online Dictionary: Intelligence. <http://oxforddictionaries.com/definition/intelligence?q=intelligence>. Oxford University Press (2012). Zugriffen: 27. Jul. 2015
- Power, D.J.: A brief history of decision support systems. *DSSResources.com* (2003). Zugriffen: 27. Jul. 2015

- Power, D.J., Burstein, F., Sharda, R.: Reflections on the past and future of decision support systems: perspective of eleven pioneers. In: Schuff, D., Paradice, D., Burstein, F., Power, D.J., Sharda, R. (Hrsg.) *Decision support, annals of information systems* 14, S. 25–49. Springer-Verlag New York (2011)
- Schieder, C.: Kognitionsorientierte Gestaltung operativer Business Intelligence-Lösungen. In: Bayreuther Arbeitspapiere zur Wirtschaftsinformatik Tagungsband zum Doctoral Consortium der WI. Bayreuth, S. 153–162 (2011)
- Schieder, C.: Methodenentwurf zur Gestaltung der Pricing Intelligence – Ein Methoden-Engineering-Ansatz zur Verbesserung der IT-Unterstützung im Preismanagement, Hamburg (2014)
- Schieder, C., Dinter, B., Gluchowski, P.: Metadatenmanagement in der Business Intelligence – eine empirische Untersuchung unter Berücksichtigung der Stakeholder-Perspektiven. In: 12th international conference on Wirtschaftsinformatik (2015)
- Scott, M.M.S.: Computer-driven visual display devices – their impact on the management decision-making process (1967)
- Sharma, R., Mithas, S., Kankanhalli, A.: Transforming decision-making processes: a research agenda for understanding the impact of business analytics on organisations. *Eur. J. Inform. Syst.* **23**(4), 433–441 (2014)
- Simon, H.A.: Perspektiven der Automation für Entscheider. Quickborner Team, Hamburg (1966)
- Steininger, K., Riedl, R., Roithmayr, F., Mertens, P.: Moden und Trends in Wirtschaftsinformatik und Information Systems – Eine vergleichende Literaturanalyse. *Wirtschaftsinformatik* **51**(6), 478–495 (2009)
- Totok, A.: Von der Strategie zum Business Intelligence Competency Center. Hanser Fachbuchverlag, München (2010)
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D.: *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9. Aufl. Prentice Hall, New Jersey (2010)
- Wand, Y., Wang, R.Y.: Anchoring data quality dimensions in ontological foundations. *Commun. ACM* **39**(11), 86–95 (1996)
- Wang, R.Y., Strong, D.M.: Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. *J. MIS* **12**(4), 5–33 (1996)
- Watson, H.J.: Tutorial : Business intelligence – past, present, and future. *Commun. AIS* **25**(1), 487–510 (2009)
- Weber, J., Schäffer, U.: *Einführung in das Controlling*, 11. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2006)
- Wickens, C.D.D.: Situation awareness: review of Mica Endsley’s 1995 articles on situation awareness theory and measurement. *Hum Factors* **50**(3), 397–403 (2008)
- Winter, R.: Analytische Informationssysteme aus Managementsicht. In: Chamoni, P., Gluchowski, P. (Hrsg.) *Analytische Informationssysteme*, 4. Aufl., S. 87–114. Springer, Berlin (2010)
- Yang, S., Stotz, A., Holsopple, J., Sudit, M., Kuhl, M.: High level information fusion for tracking and projection of multistage cyber attacks. *Inf. Fusion* **10**(1), 107–121 (2009)

Analytische Informationssysteme
Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen
Gluchowski, P.; Chamoni, P. (Hrsg.)
2016, XXVI, 354 S., Softcover
ISBN: 978-3-662-47762-5