

# Kapitel 1

## Einführung in GIS

### 1.1 Definitionen

Der Begriff *Geographisches Informationssystem* wurde nach WALKER UND MILLER (1990) bereits 1963 bei der Einrichtung eines rechnergestützten raumbezogenen Informationssystems in Kanada eingeführt (vgl. auch TOMLINSON (1972) sowie Kapitel 1.2.1). Mit dieser Bezeichnung erfolgte erstmalig der Hinweis auf eine neue Technologie – nämlich den Einsatz der *elektronischen Datenverarbeitung* in der raumbezogenen Datenhaltung. Die Vielzahl der über Jahrhunderte aufgebauten analogen (geographischen oder raumbezogenen) Register in der Form von Karten, statistischen Berichten und Buchwerken werden heute mit Methoden der *Informationstechnik (IT)* bearbeitet.

Im deutschen Sprachraum hat sich der Ausdruck *Geo-Informationssystem (GIS)* – neben dem Begriff „Geographisches Informationssystem“, manchmal auch *Geo-informationssystem* geschrieben und in neuerer Zeit auch mit weiteren Technologien unter dem Term *Geo-IT* zusammengefasst – für diese speziellen IT-Systeme etabliert, ist jedoch keine selbsterklärende Bezeichnung. Hier wäre das *raumbezogene Informationssystem (RIS)* (engl. Spatial Information System) als explizite Charakterisierung des Raumbezugs aller Geodaten der bessere Begriff. Wie später aufgezeigt, könnte dies wiederum zu Verwechslungen mit der GIS-Ausprägung *Rauminformationssysteme* führen, die seitens der Geographen, Statistiker, Raumplaner und Demographen geführt wird.

Inzwischen wird der Begriff „*Geoinformation*“ auch im englischen Sprachraum neben „Spatial Information“ bzw. „Geographic Information“ akzeptiert, sodass sich international eine einheitliche Bezeichnung der hier beschriebenen Technologie mehr und mehr durchgesetzt hat.

#### 1.1.1 Daten, Information und Wissen

Die Begriffe „Daten“, „Information“ und „Wissen“ sind vielfältig genutzt und daher auch sehr schwer abzugrenzen. Ihre Verwendung ist zum Teil im alltäglichen

Sprachgebrauch synonym oder je nach fachspezifischer Betrachtungsweise durchaus verschieden. Auch in diesem Werk wird nicht immer klar zwischen diesen Begriffen unterschieden. Daher soll auch hier nicht der Anspruch einer umfassenden Definition erhoben werden, sondern eher der Versuch einer Einordnung der Begriffe aus Sicht der Geo-Informationssysteme (vgl. Abbildung 1.1, BILL (1992) und Kapitel 6.1.3).

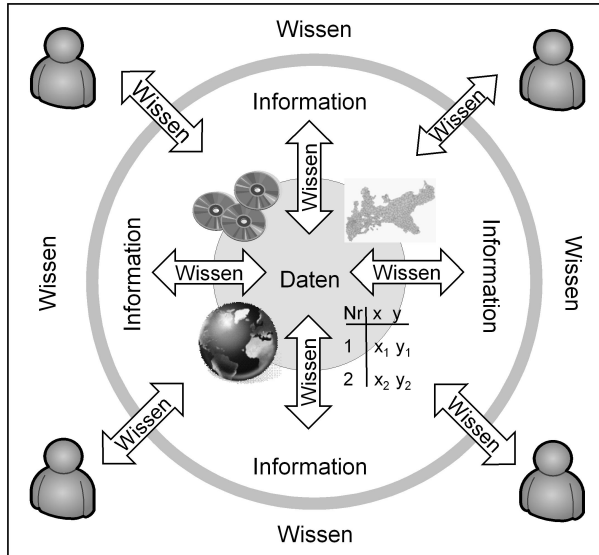


Abbildung 1.1: Daten, Information und Wissen.

### Definition 1.1: Daten

Daten im klassischen Informatiksinne sind einfach nur Zeichen, die durch einen Computer in einer formalisierten Weise gespeichert, verglichen, verarbeitet und geschrieben werden können, die für die Kommunikation, Interpretation oder Verarbeitung geeignet ist.

Generalisieren wir den Begriff Zeichen etwas, so können wir unter Daten auch Bilder, Texte, Graphiken, Symbole etc. verstehen. Daten werden genutzt, um die quantitative und qualitative Beschreibung von Eigenschaften von regelmäßigen und unregelmäßigen Einheiten oder Objekten des gerade betrachteten Interessengebiets zu ermöglichen. Daten selbst sind vom Computer interpretierbar, dem Menschen sagen sie ohne eine Interpretationsregel und eine Strukturierungsvorschrift relativ wenig.

Man unterscheidet strukturierte Daten (z. B. in Datenbanken), semistrukturierte Daten (z. B. XML-Dokumente (Extensible Markup Language)) oder unstrukturierte Daten (z. B. beliebige Dokumente in Content-Management-Systemen (CMS)).

Information impliziert i. d. R. Bedeutung (Semantik) in einem gewissen Kontext, während bei Daten eher die Bit- und Byte-Sicht des Computers, also deren maschinelle Verarbeitung, gemeint ist (BODENDORF (2006)).

**Definition 1.2: Information**

Als Information wird zweckbezogenes Wissen bezeichnet. Darunter soll das Ergebnis der Anwendung von Transformationen, Regeln und Wissen von demjenigen verstanden werden, der mit den Daten vertraut ist, um daraus neue Fakten und interpretierbare Ergebnisse in einem gegebenen Rahmen zu erstellen. Durch die Anwendung dieser Regeln und Anweisungen auf Daten entsteht Information. Information ist an ein Informationsmittel gebunden, das uns z. B. in der Sprache zur Verfügung steht. Die Kenntnis der Datenorganisation und des Datenzwecks gestattet es dem Nutzer, mit den Daten im Sinne von wertvollen und interpretierbaren Informationen zu arbeiten.

Durch die Anwendung von Wissen (Transformationen, Regeln, Algorithmen u. a.) auf Daten entsteht Information, die dann im fachlichen Kontext zu neuen Erkenntnissen (Wissen) führen kann.

**Definition 1.3: Wissen**

Das Wissen eines Wissensträgers bezeichnet die Menge aller von ihm als wahr angenommenen Aussagen über die repräsentierte Welt, die tatsächlich wahr sind. Demgegenüber stellen Überzeugungen eines Wissensträgers alle Aussagen dar, von denen er glaubt, sie seien wahr (REIMER (1991)).

Angewandtes Wissen schließlich, das durch Intellekt und die Fähigkeit zur Logik unterstützt sinnvoll interpretiert und genutzt wird, nennt man *Weisheit*, die Fähigkeit, mit Wissen zu denken und zu handeln. Weisheit setzt ein klares Verständnis von Ursache und Wirkung eines Konzepts voraus. Ziel, auch vieler GIS-Aktivitäten, ist es, die Gesamtheit allen wertvollen Wissens der Menschheit zu mehren.

Drei Beispiele sollen den Unterschied zwischen Daten, Information und Wissen veranschaulichen. Abbildung 1.2 zeigt unterschiedliche Daten, die vom Leser ohne zusätzliches Wissen nicht in sinnvolle und verwertbare Informationen zu transformieren sind. Fügen wir nun von links nach rechts Wissen in einem bestimmten Kontext hinzu, so lassen sich die Daten zu Informationen wandeln und im fachlichen Kontext nutzen.

- Die links dargestellte Zeichenfolge aus 0 und 1 stellt eine Binärdarstellung dar, der angedeutete Rahmen umschließt eine 8er Bitfolge. Mit den Regeln zur Wandlung einer Binärdarstellung in eine Dezimalzahl lässt sich der Wert der Binärfolge 11111000 berechnen zu  $0 * 2^0 + 0 * 2^1 + 0 * 2^2 + 1 * 2^3 + 1 * 2^4 + 1 * 2^5 + 1 * 2^6 + 1 * 2^7 = 228$ .
- In der Mitte ist das Zahlentupel 3451278, 35; 5336412, 46 dargestellt, welches sich bei genauerer Betrachtung unter Nutzung des Wissens zu Koordinaten

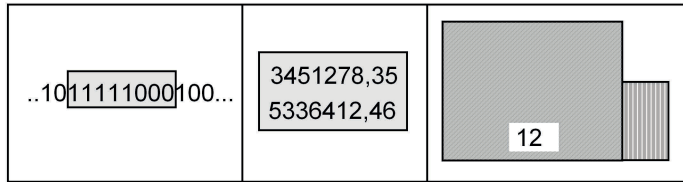


Abbildung 1.2: Von Daten zu Information und Wissen.

- und hier speziell zu Gauß-Krüger-Koordinaten (vgl. hierzu Kapitel 3) – als zweidimensionaler Punkt im Gauß-Krüger-Koordinatensystem erweist. Dieser Punkt liegt im 3. Meridianstreifen – die Führungsziffer deutet dies an – gut 49 km westlich von 9° östlicher Länge (Rechtswert). Der Punkt ist 5.336.412,46 m entfernt vom Äquator (Hochwert).
- Beim rechten graphischen Symbol könnte es sich – bei entsprechendem Wissen über die Zeichenvorschriften in Karten – um die Darstellung eines Wohngebäudes mit der Hausnummer 12 zur Straße zeigend sowie eines Nebengebäudes in einer thematischen Karte handeln.

### 1.1.2 System, Informations- und Datenbanksystem

Jede Wissenschaft beschäftigt sich mit Systemen und definiert diesen Begriff aus der jeweiligen fachlichen Sicht.

#### **Definition 1.4: System**

Im Sinne der abstrakten Systemtheorie steht System für ein gegliedertes Ganzes, das durch eine Hülle (Systemgrenze) von seiner Umgebung abgeschlossen ist und mit dieser in einer bestimmten Beziehung steht. Ein System zerfällt üblicherweise in einzelne Elemente, die unter Umständen untereinander auch in einer Beziehung stehen können, die aber selbst wiederum als Systeme angesehen werden können (Subsysteme). Die Hülle gibt an, welche Elemente zum System gehören und welche nicht.

Im Sinne der Informationstechnologie bezeichnet System<sup>a</sup> eine für einen bestimmten Zweck einsetzbare Kombination von aufeinander abgestimmter Hardware und Software, die so aufeinander bezogen sind und in einer Weise wechselwirken, dass sie als eine aufgaben-, sinn- oder zweckgebundene Einheit angesehen werden können (KLUSSMANN (2001)).

<sup>a</sup>[de.wikipedia.org/wiki/System](http://de.wikipedia.org/wiki/System)

Unsere Zeit wird oftmals als Informationszeitalter beschrieben. Etliche Terabyte an Information pro Tag strömen auf uns ein. NAISBITT UND ABURDENE (1990) unterstrichen in ihrem Zukunftswerk „Megatrends 2000“ die Bedeutung von Informationssystemen im Informationszeitalter. „Ohne eine Struktur, ein Bezugssystem, prallt die ungeheure Masse an Fakten, die jeden Tag auf Sie einströmt,

einfach von Ihnen ab.“ „Wir ertrinken in Informationen und hungern nach Wissen.“ In einer solchen Welt soll Datenkompetenz (engl. Data Literacy) Orientierung geben. Dies beschreibt die Fähigkeiten, mit Daten sachgerecht umzugehen, sie zu interpretieren und die Ergebnisse zu präsentieren. Jeder Einzelne und die Gesellschaft als Ganzes soll also bewusst und ethisch fundiert mit Daten umgehen können (WAWRZY尼亚K UND HERTER (2022)).

### Definition 1.5: Informationssystem

Unter Informationssystem (IS) verstehen wir ein rechnergestütztes Anwendungssystem, d. h. ein Softwaresystem zur Ausführung bestimmter Aufgaben wie der rechnergestützten Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Pflege, Analyse, Benutzung, Verbreitung, Disposition, Übertragung und Anzeige von Information bzw. Daten. Als rechnergestütztes System besteht es aus Hardware (z. B. einem Rechner oder Rechnerverbund), Software (z. B. einem Datenbanksystem oder einer Suchmaschine), Daten und deren Anwendungen. Informationssysteme stellen somit ein bestimmtes Informationsangebot aufgrund einer von Nutzern gegebenen Informationsnachfrage bereit.

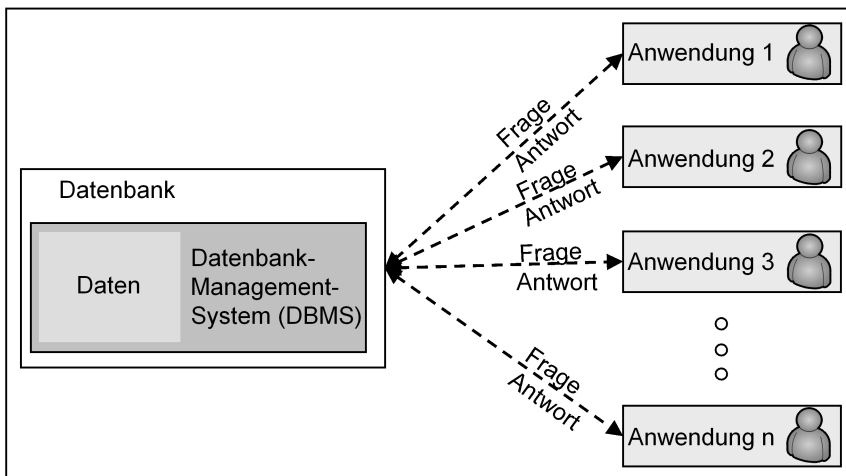


Abbildung 1.3: Informationssystem als Frage-Antwort-System.

Ein Informationssystem ist in seiner einfachsten Form ein Frage-Antwort-System auf einen Datenbestand (Abbildung 1.3). Als rechnergestütztes System bedarf es der vier Säulen (Hardware – Software – Daten – Anwender (HSDA)) als Elemente, auf die wir in Abschnitt 1.6 detaillierter eingehen. Informationssysteme sind heute Allzweckwerkzeuge zum rechnergestützten Behandeln und Analysieren von Informationen. Sie beziehen eine Kette von Schritten ein, beginnend mit der Modellierung, Beobachtung und Erfassung der Daten über deren Analyse und Nutzung für Entscheidungsprozesse bis hin zur Präsentation und Verteilung, die zusammen auf ein Vierkomponenten-Modell reduziert werden können: *Erfassung,*