

KONSTRUKTION VON KARTENVERWANDTEN DARSTELLUNGEN MIT STANDARD-DTP-PROGRAMMEN

Hans F. KERN

Fakultät für Geoinformationswesen,
Hochschule Karlsruhe Wirtschaft und Technik, Karlsruhe, Deutschland
hans.kern@hs-karlsruhe.de



TÉRKÉPSZERŰ ÁBRÁZOLÁSOK LÉTREHOZÁSA DTP PROGRAMOK SEGÍTSÉGÉVEL

Összefoglalás

Ha szemléltetni szeretnénk a térképek és a térképszerű ábrázolások közötti különbséget, akkor feltétlenül rá kell mutatni arra, hogy a térképek kartometriai jellegzetességei alapvető fontosságúak, ahol a 3 dimenziós minőség, míg a térképszerű ábrázolások fő célkitűzése a szemléletesség. A térképészet 1978-ban jelent meg a karlsruhei Alkalmazott Tudományok Egyetemének Geoinformatikai Karán. Ettől kezdve a térképszerű ábrázolások a tanterv állandó részei voltak. A diákoknak különféle térképszerű ábrázolásokat kellett készíteniük kezdve például a szintvonalrajzon alapulókkal. Az asztali kiadványszerkesztő (DTP) szoftverek megjelenése megkönnyítette az ilyen feladatok elvégzését, erre a célra a Macromedia Freehand és az Adobe Illustrator szoftvereket használták. Az elkészítendő térképszerű ábrázolásokon a hallgatók a különféle tematikus ábrázolási módszereket gyakorolhatják, olyan bonyolultabb eljárásokkal együtt, mint a különféle vetületek, körpanorámák, vagy Tanaka döntött szintvonalas módszere.

CONSTRUCTION OF MAP RELATED PRESENTATIONS USING STANDARD DTP-PROGRAMS

Summary

If we are asked to tell the difference between maps and map related presentations we can point out that cartometric features are essential for maps whereas the three dimensional quality, the plasticity, is a main objective of map related presentations. In 1978 cartography was introduced at the faculty of geoinformatics, University of Applied Sciences, Karlsruhe. Since that time courses in map related presentations were a constant part of the curriculum. The students are requested to construct various map related presentations starting with contour lines. The introduction of desk top publishing programs has eased the construction of map related presentations. Macromedia Freehand and Adobe Illustrator are used for this purpose. Procedures together with results will be shown for staggered profiles, block diagrams in central and parallel projection, ring panoramas and Tanakas inclined contours.

Wenn wir ein Merkmal zur Unterscheidung von Karten und Kartenverwandten Darstellungen angeben sollen, ist es am ehesten das Merkmal Plastizität, Plastizität in räumlicher als auch in mentaler Hinsicht. Karten sollen in moderner Zeit kartometrisch auswertbar sein, während Kartenverwandte Darstellungen einen möglichst plastischen Eindruck eines Gebietes zu vermitteln haben. Wir finden Kartenverwandte Darstellungen unter anderem in geo-wissenschaftlichen Werken und in touristischen Prospekten. Letztere sind ohne Kartenverwandte Darstellung fast nicht vorstellbar.

Vor der digitalen Wende in der Kartographie war die Herstellung solcher Darstellungen äußerst aufwendig, seit der fast ubiquitären Verfügbarkeit der Programme zum Desktop-Publishing (DTP-Programme) hat sich die Situation wesentlich vereinfacht. Notwendig war dazu die Einführung von Postscript und darauf aufsetzender Zeichenprogramme wie Macromedia Freehand und Adobe Illustrator. Insbesondere die Verwendung von Bezier-Funktionen zur Interpolation war hilfreich, da sie sehr leicht unter optischer Kontrolle manipuliert werden können.

Seit der Einrichtung des Studiengangs Kartographie (heute Kartographie und Geoinformatik) an der Fachhochschule Karlsruhe (heute Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft) im Jahr 1978 ist über alle Änderungen des Studienplans hinweg das Fach Kartenverwandte Darstellungen eine zweistündige Lehrveranstaltung. In der Ausbildung lautet die Aufgabe: Stelle das zeichnerische Gerüst einer Kartenverwandten Darstellung aus einem Höhenlinienplan her und vervollständige es mit weiteren Kartenelementen! Das wurde vor der digitalen Wende rein manuell – gelegentlich unterstützt durch Versuche zur fotomechanischen Verzerrung – bewerkstelligt und führte zum Teil zu sehr gelungenen Ergebnissen, wobei zum Beispiel durch Aquarellieren oder mit Farbstiften eine künstlerische und sehr persönliche Note erreicht werden konnte (KERN, 1986). Allerdings war es wegen des notwendigen maschenweisen Umzeichnens eine sehr mühsame und von den Studenten oft nicht geliebte Aufgabe mit entsprechend ungenauen Ergebnissen. Hier haben die weit verbreiteten und preiswerten Standard-DTP-Programme eine ganz neue Situation geschaffen: Die Höhenlinien werden aus einer gescannten Kartenvorlage digitalisiert – aufwendig, aber mit genauem Ergebnis – und das maschenweise Umzeichnen erledigt das Programm. Die Arbeit bleibt insgesamt arbeitsintensiv, aber die Qualität des geometrischen Gerüsts ist fast nicht zu verfehlen.

Im folgenden werden Arbeitsschritte und Ergebnisse von Gestaffelten Profilen, Blockdiagrammen in Parallel- und Zentralprojektion, Kreisringpanoramen und Tanakas geneigten Umrißlinien gezeigt. Eingesetzt wurde das Programm Macromedia Freehand. Die ausgearbeiteten Beispiele sind Studienarbeiten, einen Teil der Prinzipskizzen stellten Evelyn Schmid und Guido Lohaus her. Allen Studenten gilt mein besonderer Dank.

Gestaffelte Profile

Ein Gestaffeltes Profil wird auch als Profilkulisse bezeichnet. Gestaffelte Profile können als Militär-, Kavaliertprojektion, Dimetrie oder Isometrie hergestellt werden. Am einfachsten ist es, sie in Militärprojektion anzufertigen, da dabei das Umzeichnen des Grundrisses entfällt.

Wir legen eine Schablone an (siehe *Figure 1*). Sie hat die Breite der Profile und trägt eine Höhenskala mit der gewünschten Überhöhung. Kopien der Schablone werden jeweils auf die Profillinien gestellt und Punktmarkierungen entsprechend der Höhe auf der Schablone abgetragen. Die Punktmarkierungen werden mit Bezier-Kurven verbunden. Jetzt können auch weitere Kartenmerkmale – zum Beispiel die Bodennutzung – übernommen werden. Sollen die Profile mit einem der Höhe entsprechenden Farbverlauf versehen werden, müssen wir darauf achten, daß der Verlauf sich am Profil mit der größten Ausdehnung orientiert (siehe *Figure 2*).

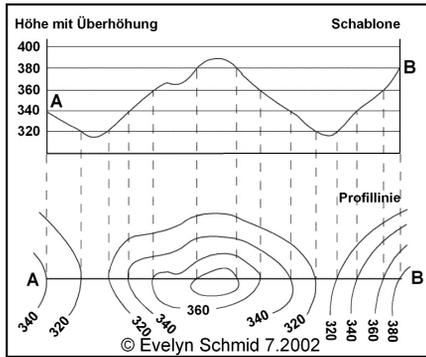


Figure 1. Gestaffelte Profile; Schablone und Höhenlinien

Nun werden alle Profile zusammen um -30° geneigt, dann einzeln um den Profilabstand verschoben und zum Schluß gemeinsam um 30° gedreht (siehe Figure 2).

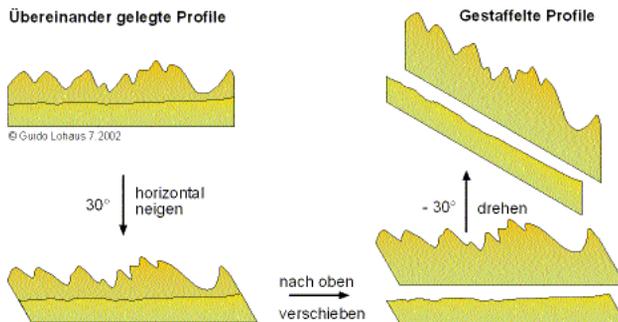


Figure 2. Gestaffelte Profile; Neigen, Verschieben und Drehen

Digitalisierte Höhenlinien müssen nicht vorliegen. Wir können direkt aus einer gescannten Kartenvorlage arbeiten. Der Aufwand ist im wesentlichen bestimmt durch das Abtragen der Höhen auf der Schablone und die Verbindung der Punktmarkierungen mit Bezier-Kurven. Ein nachträglicher Wechsel der Überhöhung verursacht wenig zusätzliche Arbeit, wenn wir die Situation nach der Schablonenerstellung speichern.

Wichtig ist die Verwendung von Ebenen: Unterschiedliche Inhalte gehören auf unterschiedliche Ebenen, die Zahl der Ebenen darf keine begrenzende Bedeutung haben.

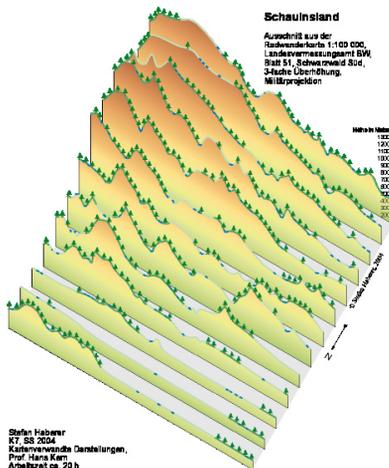


Figure 3. Gestaffelte Profile; ausgearbeitetes Beispiel

Blockdiagramme in Parallelprojektion

Bei den Blockdiagrammen benötigen wir Höhenlinien. Wir müssen also als erstes aus der gescannten Kartenvorlage die Höhenlinien digitalisieren. Mit Hilfe der Bezier-Kurven geht das vergleichsweise schnell, da wir vergleichsweise wenige Stützstellen erfassen müssen.

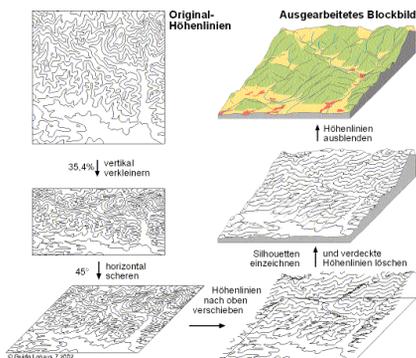


Figure 4. Blockdiagramm in Parallelprojektion; Arbeitsablauf

Ist das Ziel eine Kavalierprojektion, werden die Höhenlinien auf 35,4% gestaucht und dann um 45° (siehe Figure 4) geschert. Bei einer Militärprojektion sind Stauchung und Scherung durch eine Drehung um 30° ersetzt. Bei Dimetrie und Isometrie setzen wir Stauchung, Scherung und Drehung in dieser Reihenfolge ein. Es geht jeweils darum, daß die Verkürzungsfaktoren auf den Koordinatenachsen und die Winkel zwischen den Achsen so sind, wie es von den Projektionen gefordert ist (FERSCHKE, 1953). Dann werden die Höhenlinien unter Berücksichtigung des Verkürzungsfaktors der z-Achse und der Überhöhung verschoben. Im fertigen Blockbild sollen die Höhenlinien ausgeblendet werden, sind sie doch ein unnatürliches Konstrukt.



Figure 5. Gewinnung der Silhouetten

Die plastische Wirkung des Geländes wird wesentlich durch die Silhouetten hervorgerufen. Diese (siehe Figure 5) ergeben sich als Verbindungslinien solcher Punkte auf den Höhenlinien, an denen der sichtbare Teil einer Höhenlinie in einen unsichtbaren übergeht. Wollen wir das Gelände mit Höhenschichten einfärben, dann wäre eine Höhenschicht definiert als Fläche, die durch Höhenlinien und Silhouetten begrenzt ist. Wir vereinfachen uns die Sache, indem wir die Höhenlinien als geschlossene Polygone, zum Teil unter Einschluß der Blockkante, digitalisieren und ihnen ihrer Höhe entsprechend eine Farbe zuweisen. Am hinteren und linken Rand des Blockdiagramms müssen kleine Zwickel gegebenenfalls überarbeitet werden.

Der Arbeitsaufwand wird durch die Digitalisierung der Höhenlinien und durch die Konstruktion der Silhouetten bestimmt.

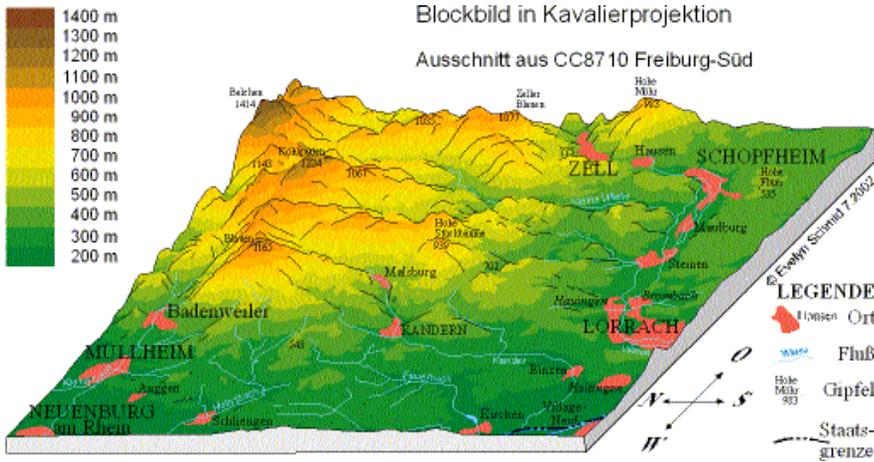


Figure 6. Blockdiagramm in Parallelprojektion; ausgearbeitetes Beispiel

Blockdiagramme in Zentralprojektion

Freehand unterstützt die Herstellung von Zentralprojektionen. Wir können zwischen Zentralprojektionen mit einem, zwei und drei Fluchtpunkten wählen, wobei die Lage der Fluchtpunkte frei zu bestimmen ist. Ausgangspunkt ist wieder ein vektorisierter Höhenlinienplan (siehe Figure 7a), wobei Höhenlinien gleicher Höhe in einer eigenen Ebene liegen. Die Höhenlinien sind, gegebenenfalls unter Hinzunahme des Blockrandes, geschlossene Polygone und erhalten eine Höhenstufenfarbe. Der Blockrand wird in jede Ebene geklont und alle Elemente jeder Ebene werden gruppiert. Der Höhenlinienplan wird in die gewünschte Blickrichtung gedreht (siehe Figure 7b). Dann werden die einzelnen Gruppen in z-Richtung verschoben und über die Blockränder in das Perspektivraster eingepaßt (siehe Figure 7c). Das Perspektivraster kann nun ausgeblendet werden (siehe Figure 7d) und das Blockdiagramm kann weiter ausgearbeitet werden (siehe Figure 7e).

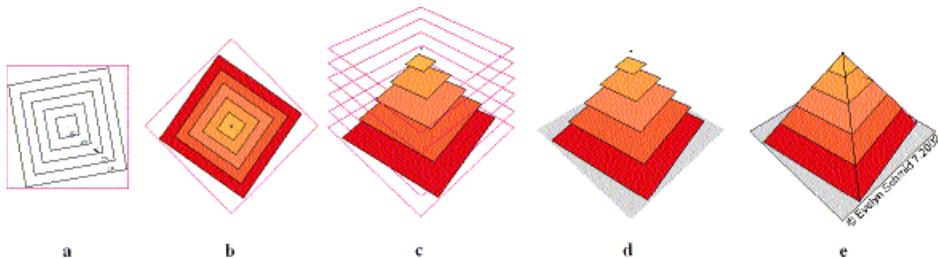


Figure 7. Blockdiagramm in Zentralprojektion; Arbeitsablauf

Der Arbeitsaufwand beim Einpassen in das Perspektivraster ist relativ hoch, da wir uns sehr konzentrieren müssen, während die Verschiebung bei der Parallelprojektion mehr schematisch erfolgt.

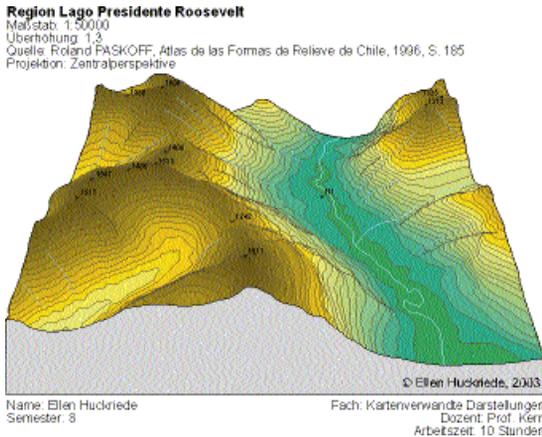


Figure 8. Blockdiagramm in Zentralprojektion; ausgearbeitetes Beispiel

Kreisringpanoramen

Kreisringpanoramen finden wir häufiger auf exponierten Aussichtspunkten, die einen überwältigenden Rundblick bieten. Dabei sind auf einer Metallplatte Silhouetten markanter Berggipfel zugleich mit Name und Höhe eingraviert. Während in diesen Fällen der Künstler auf dem Aussichtspunkt Skizzen nach der Natur anfertigt, die er dann in der Werkstatt umsetzt, brauchen wir ein Verfahren, daß wieder von einem Höhenlinienplan ausgeht und nach einem definierten Konstruktionsverfahren das Panorama liefert. Wir stellen uns vor, daß sich der Aussichtspunkt in der Mitte eines großen Zylinders befindet. Auf diesen wird die Landschaft abgebildet. Der Zylinder wird aufgeschnitten und zu einem Rechteck in die Ebene abgerollt. Dann wird das Rechteck zu einem Kreisring gebogen. Für die Abbildung der Landschaft auf den Zylinder können wir zwischen einer „Zentralperspektive“ (siehe Figure 9a) oder einer „Parallelprojektion“ (siehe Figure 9b) wählen. Wir entscheiden uns für die „Parallelprojektion“, da sie wesentlich leichter zu realisieren ist (siehe Figure 10) und die Ergebnisse gut mit der Anschauung übereinstimmen. Der Vorteil liegt insbesondere darin, daß die Konstruktion direkt die Silhouetten, also die Übergangspunkte von sichtbaren zu unsichtbaren Geländebereichen, ergibt. Zur mathematischen Behandlung der „Zentralperspektive“ siehe HELL, 1986.

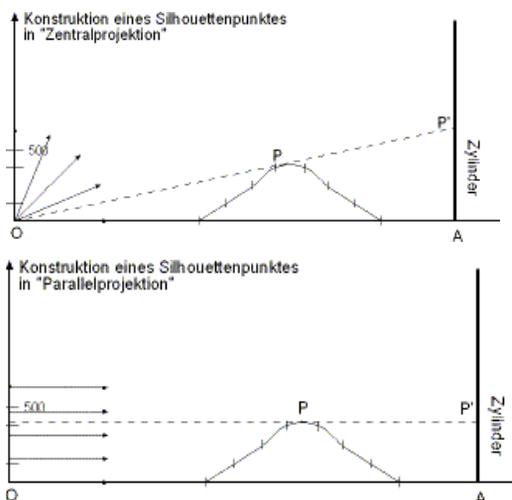


Figure 9a und b. Kreisringpanorama; Abbildung auf den Zylinder

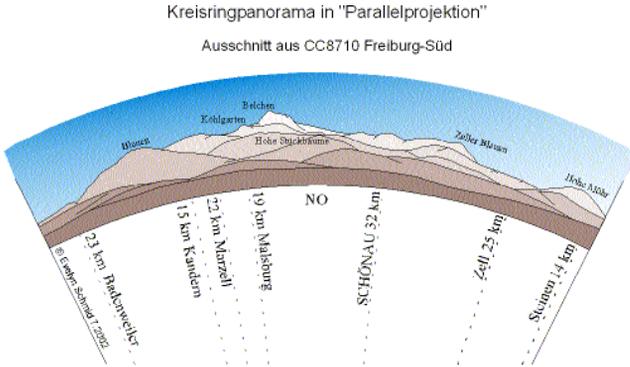


Figure 10. Kreisringpanorama; ausgearbeitetes Beispiel

Tanakas geneigte Umrißlinien

Das Konstruktionsprinzip (siehe Figure 11) ist beschrieben in THROWER, 1963. Als Studienarbeit fertigen die Studenten Skizzen von sehr einfachen Geländeausschnitten oder von einfachen geometrischen Körpern. Eine Ausnahme bildet die Ausarbeitung in Figure 12, deren plastische Wirkung durch Ausdünnen der Linien auf der Lichtseite noch hätte verstärkt werden können.

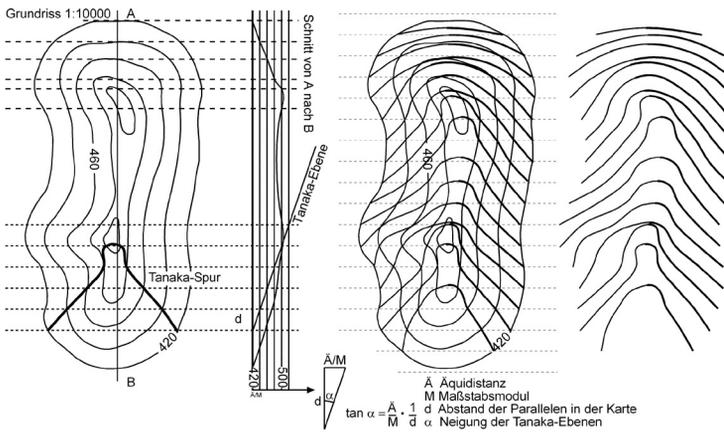


Figure 11. Tanakas geneigte Umrißlinien; Konstruktionsprinzip

Konstruktionen nach Hölzel und Berann

Als Charakteristikum für das Verfahren nach Hölzel (HÖLZEL, 1963) wird angegeben, daß der Bildvordergrund mehr grundrißlich, der Bildhintergrund eher aufrüßlich wiedergegeben wird. Eine studentische Studienarbeit dazu noch aus analoger Zeit ist in KERN, 1986 enthalten.

Diese Konstruktion mit Freehand durchzuführen, ist über das Versuchsstadium mit einfachen geometrischen Körpern nicht hinausgekommen.

Beranns Spezialität (BERANN, 1980) ist gewissermaßen das Um-die-Ecke-Schauen: Um Berge, die für das dargestellte Gebiet wichtig sind und die mit einer normalen Strahlenführung nicht erreicht werden können, abbilden zu können, werden die projizierenden Strahlen in fast beliebig gekrümmter Weise geführt. Hierzu fehlen selbst einfache Realisierungen mit DTP-Programmen.

Ausblick

Zur Zeit erfolgt ein weiterer Technologiewechsel in der Kartographie. Während vor etwa zehn Jahren unsere Absolventen wegen ihrer DTP-Kenntnisse auf dem Arbeitsmarkt sehr gut unterkamen, werden sie heute wegen ihrer Fähigkeiten im Umgang mit Geographischen Informationssystemen gesucht. Auch bei den Kartenverwandten Darstellungen hat das Folgen. Wenn freigestellt ist, ob mit Freehand oder ESRI ArcInfo gearbeitet wird, entscheidet sich die Hälfte der Studenten für Freehand, weil sie in der Handhabung besser geübt sind und sie die zeitaufwendigeren Abläufe nicht scheuen. Die andere Hälfte wählt ArcInfo, weil die Zeit zum intensiveren Erlernen der Handhabung sehr gut investiert ist und die einzelnen Konstruktionen Nebenprodukte des einmal erfaßten Geländes sind. Hinzu kommt, daß das Rendering mit dem Scan des Kartenausschnitts oder eine Animation keinen zusätzlichen Aufwand verursachen.

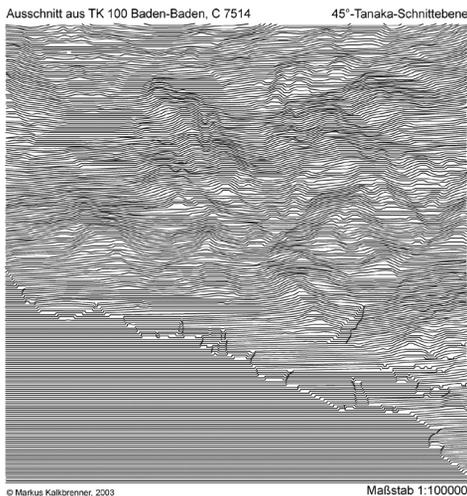


Figure 12. Tanakas geneigte Umrißlinien;
Ausarbeitung

Literatur

- BERANN, H.C.: *Berann's Panoramas – Wonderful World of Alps & Himalayas*, Jitsugyo no Nihon Sha (In Japanisch), 1980.
- FERSCHKE, H.: *Militärperspektive – Kavalierverspektive*, Allgemeine Vermessungsnachrichten, 1953, Nr. 12.
- HELL, G.: *Mathematische Grundlagen für ebene kartenverwandte Darstellungen*, In: Herrmann, Christian und Hans Kern (Hg.): *Kartenverwandte Darstellungen – Werkstattberichte, Karlsruher Geowissenschaftliche Schriften, Band A4*, 1986.
- HÖLZEL, F.: *Perspektivische Karten* Internationales Jahrbuch für Kartographie, Gütersloh, 1963.
- IMHOF, E.: *Kartenverwandte Darstellungen der Erdoberfläche*. Internationales Jahrbuch für Kartographie, Gütersloh, 1963.
- KERN, H.: *Kreisringpanorama und Progressive Perspektive*, In: Herrmann, C. und Hans K. (Hg.): *Kartenverwandte Darstellungen – Werkstattberichte, Karlsruher Geowissenschaftliche Schriften, Band A4*, 1986.
- KERN, H.: <http://www.home.hs-karlsruhe.de/~keha0001/documents/courses/dokus/KVD.pdf> (zuletzt besucht April 2006).
- THROWER, N.J. W.: *Extended Uses of the Method of Orthogonal Mapping of Traces of Parallel, Inclined Planes with a Surface, especially Terrain*. Internationales Jahrbuch für Kartographie, Gütersloh, 1963.

