



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Modul 2

Gestaltungsmittel

Grundlagen der Kartographie





Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Farbe

Grundlagen der Kartographie

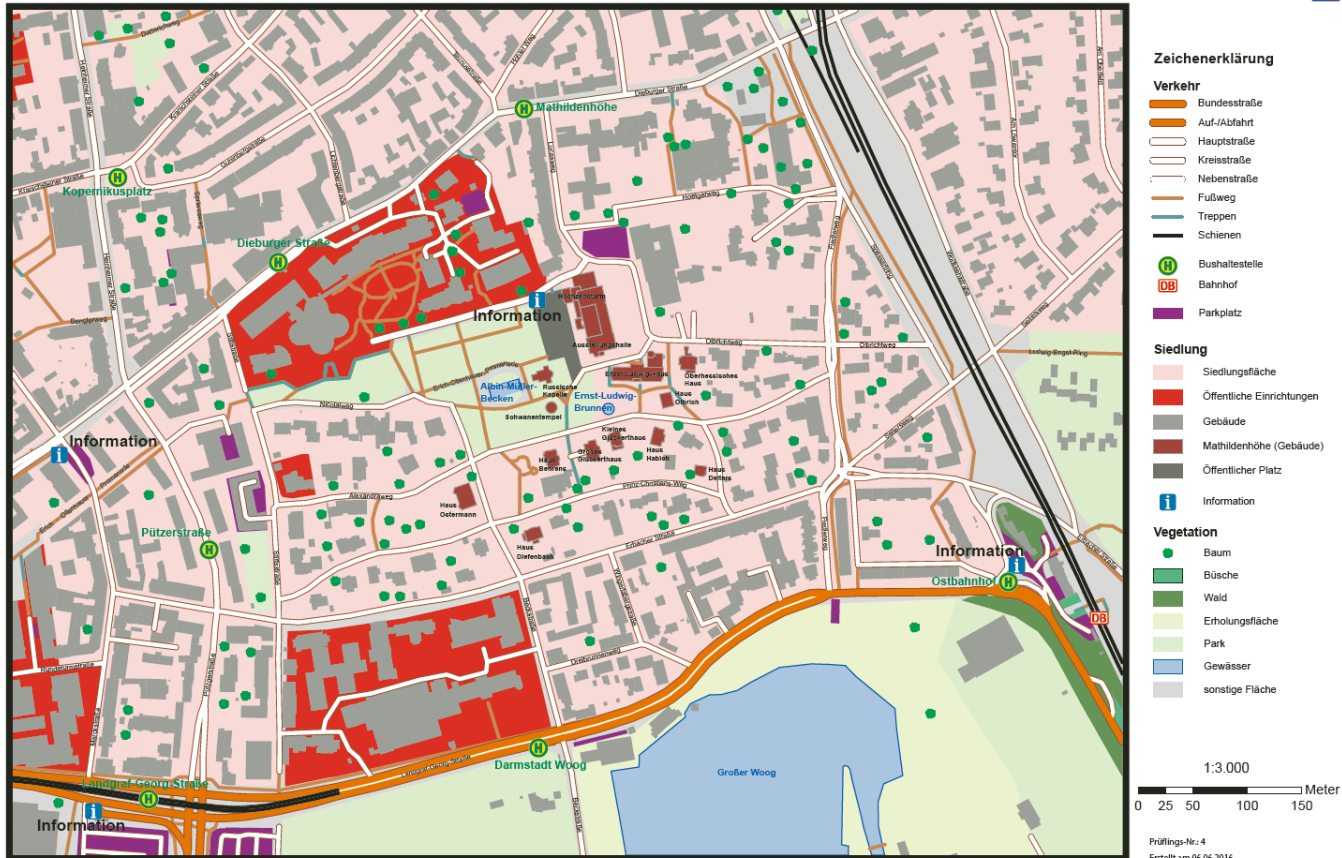


Farbnutzung – für welchen Zweck?

- Soll Ergebnis analog oder digital sein?
- Wie wirkt Farbe auf uns? Welche Faktoren beeinflussen unsere Farbwahrnehmung?
 - Saugfähigkeit von Papier, „glossy“/recycelt/reinweißes/farbiges Papier
 - Kontrast-/Helligkeits-/Farbeinstellungen des Bildschirms
 - Farbfehlsichtigkeiten (z.B. rot-grün-Schwäche)
- richtiger Einsatz von Farben in Karten
 - Topographischen Karten:
Gewässer → **blau**, Wald → **grün**
 - was will ich mit kräftigen Farben hervorheben
 - ansprechende Farbauswahl

Beispiel Einsatz Farbe

Übersichtskarte Mathildenhöhe (Darmstadt)



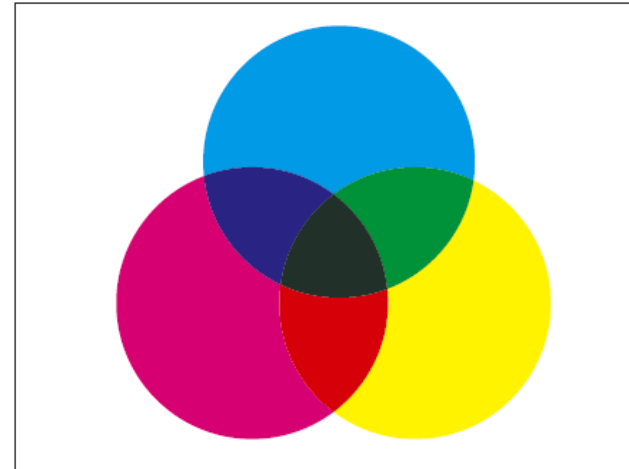
- Linien, Punkte: kräftige Farben
- Flächen:
 - große Flächen: dezente Farben
 - kleine Flächen: kräftigere Farben
 - Ausnahme: Thema hervorheben
- Keine Farbverläufe
- Schraffureneinsatz zurückhaltend

Additive und subtraktive Farbmischung

- Additive Farbmischung
 - Mischung von Lichtfarben zu weiß



- Subtraktive Farbmischung
 - Mischung von Körperfarben zu schwarz



Quelle: focus | kartographie, S. 994/995

RGB Farbraum

- Grundfarben der additiven Farbmischung
Rot, Grün und Blau
- geräteabhängig → Farbprofile
- Farbangabe zwischen 0 und 255
- findet Anwendung z.B. für Anzeige am Bildschirm



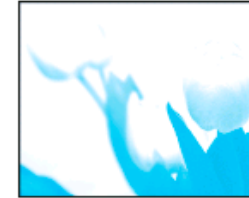
Quelle: focus | kartographie, S. 1900

CMYK Farbraum

- Grundfarben der subtraktiven Farbmischung
Cyan, Magenta und Yellow + Schlüsselfarbe Schwarz (Key)
- geräteabhängig → Farbprofile
- Farbangabe zwischen 0 und 100 %
- findet Anwendung im Vierfarbdruck



Quelle: focus | kartographie, S. 1901



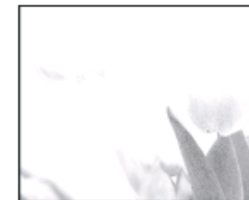
Cyan



Magenta



Yellow

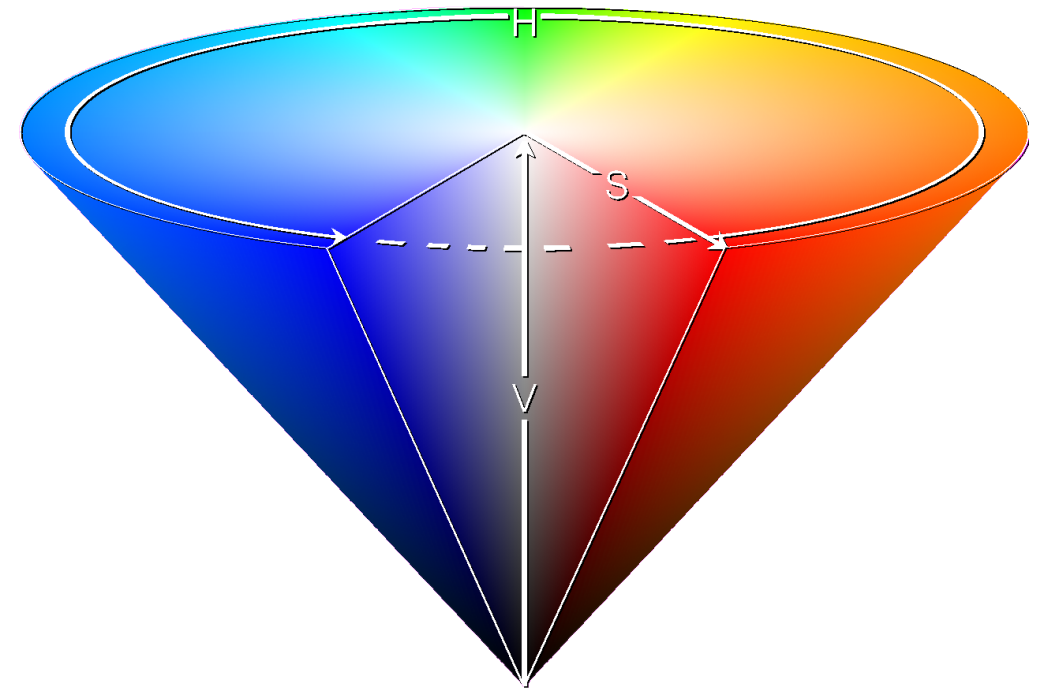


Schwarz/Key Color

HSV Farbraum

- Farbwert (**H**ue), 0-360°
- Farbsättigung (**S**aturation), 0-100%
- Hellwert (**V**alue), 0-100%

An der menschlichen Wahrnehmung orientierte Definition einer Farbe.



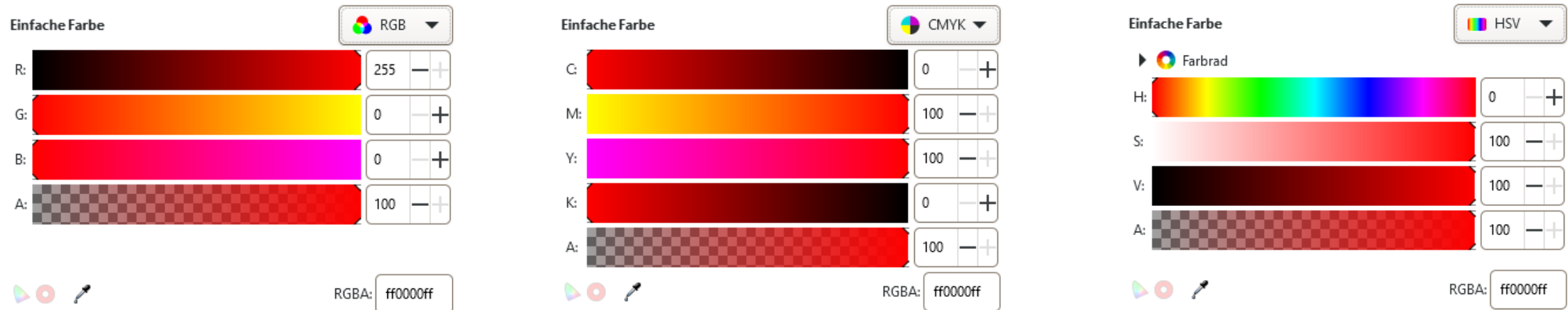
Weitere Informationen unter:

<https://de.wikipedia.org/wiki/HSV-Farbraum>

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/HSV-Farbraum#/media/Datei:HSV_cone.png

User:(3ucky(3all, CC BY-SA 3.0

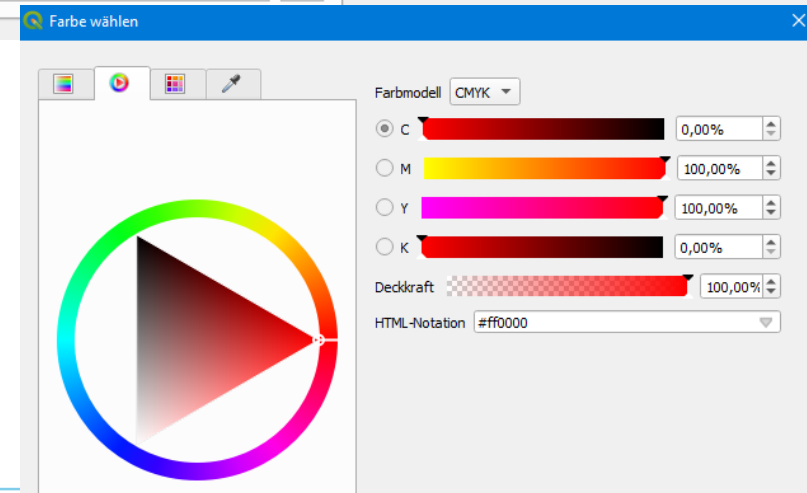
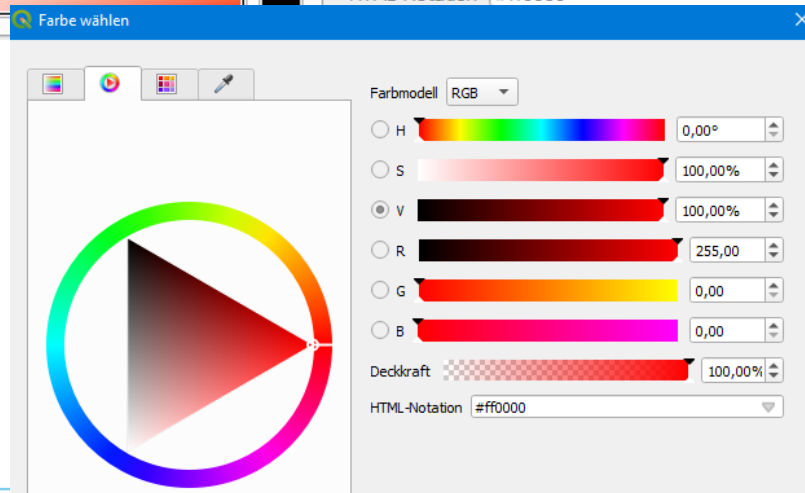
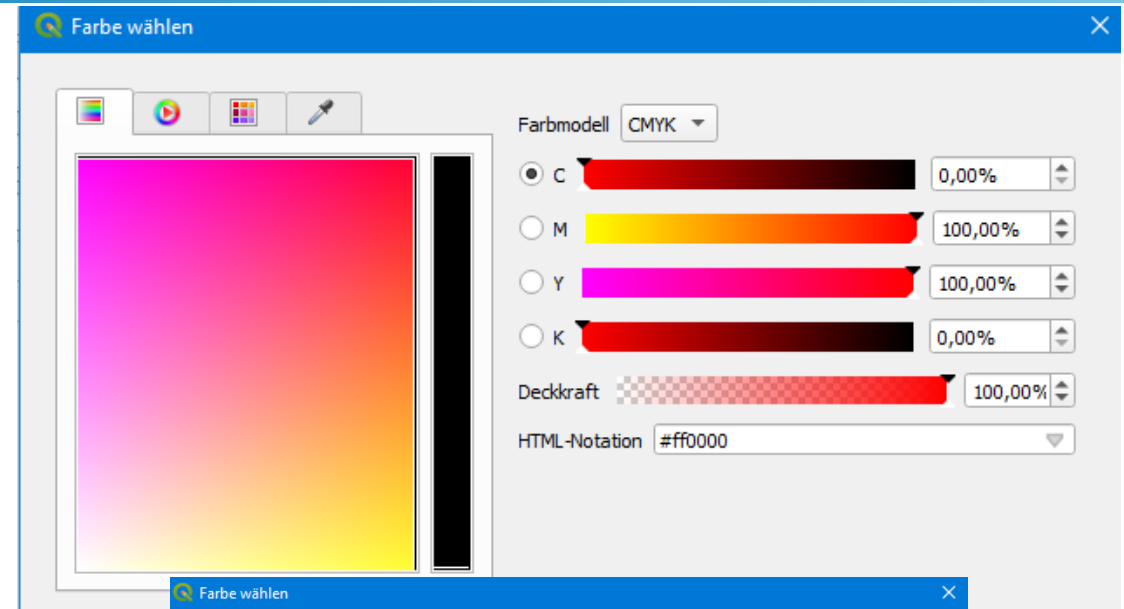
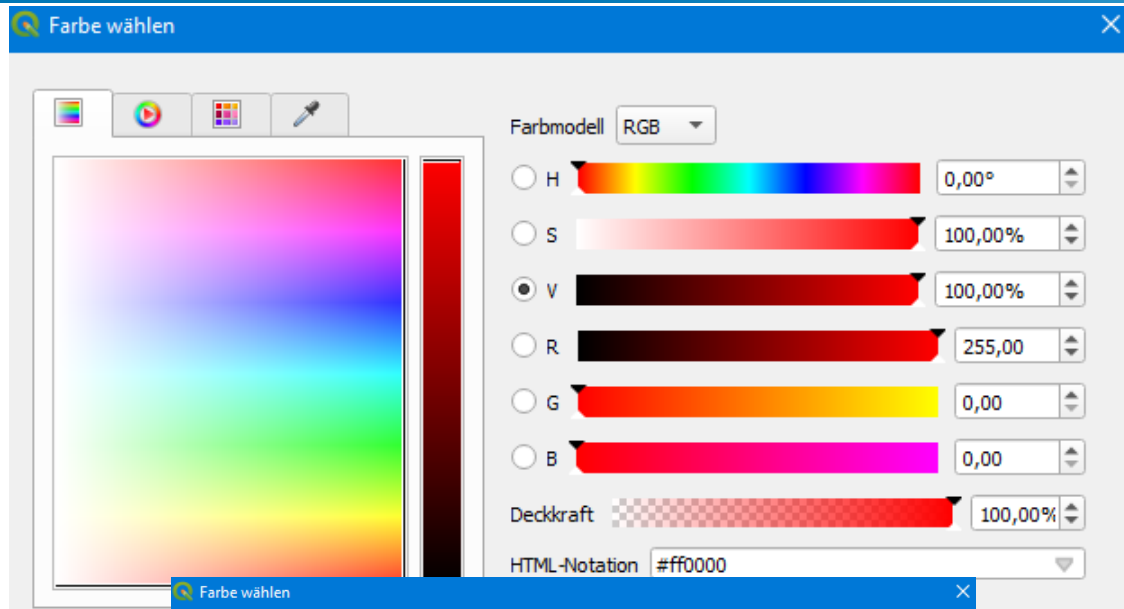
Farbeinstellmöglichkeiten in Inkscape



Wann nutzt man welches?

- RGB: Für alles Digitale → also Webgrafiken, Logos auf dem Bildschirm, Social Media
- CMYK: Wenn die Datei gedruckt werden soll oder man drucknah arbeitet
- HSV: Wenn du bei der Farbauswahl eher praktisch arbeitest und mit Farbton plus Helligkeit schnell Ergebnisse willst
- A (Alpha) steht für Transparenz/Deckkraft

Farbeinstellmöglichkeiten in QGIS



Hexadezimale Farbangaben

- #000000 entspricht Schwarz
- #ffffff entspricht Weiß
- #ff0000 entspricht Rot

Jeweils zwei Ziffern stehen für den Farbwert eines Farbkanals **R**ot | **G**rün | **B**lau

ff | 00 | 00

R | **G** | **B**

Hexadezimal: 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9| a | b | c | d | e | f | 10 | 11 | ... ff

Dezimal: 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14|15|16|17|... 255



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Grafische Zeichen

Grundlagen der Kartographie



Grafische Zeichen

- **Elementarzeichen**

gebildet aus den geometrischen Grundformen



- **Bildzeichen**

bildhafte Darstellung eines Objekts



- **Symbol**

Sinnbild, verweist auf ideelle Sachverhalte, z.B. das Kreuz des Christentums



- **Piktogramm**

stark vereinfachtes Bildzeichen für ein Objekt oder eine Situation mit international festgelegter Bedeutung



Quelle: focus | kartographie, S. 808

Grafische Zeichen

- **Bildmarke**
bildhaftes Markenzeichen eines Unternehmens oder einer Ware
- **Wortmarke**
nur aus Buchstaben gebildetes Zeichen eines Unternehmens oder einer Ware
- **Wort-Bild-Marke**
dauerhafte Kombination zwischen textlichen und grafischen Elementen in einer Darstellung
- **Logo, Signet**
Bild-, Wort- oder Bildwortmarke eines Unternehmens



Allgemeine Anforderungen

- schnelle und eindeutige Erkennbarkeit
- Konzentration auf das Wesentliche
- einprägsam, originell und unverwechselbar
- Verschmelzung der grafischen Komponenten zu einem Ganzen
- Entsprechung von gestalterischer Form und inhaltlicher Bedeutung



Quelle: focus | kartographie, S. 810



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Kartographische Gestaltungsmittel

Grundlagen der Kartographie



Kartographische Gestaltungsmittel - Übersicht

- Punkt
- Linie
- Fläche
- Signatur
- Volltonbild - Halbtonbild
- Diagramm
- Schrift

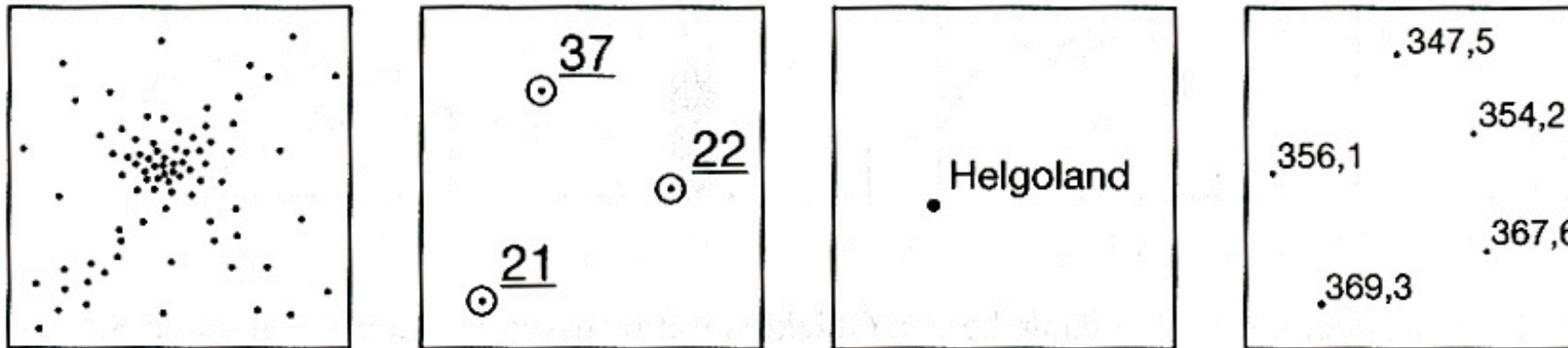


Tubb-Schwelle Malström Pico Bello
S a h a r a

Quelle: focus | kartographie, S. 817

Punkt

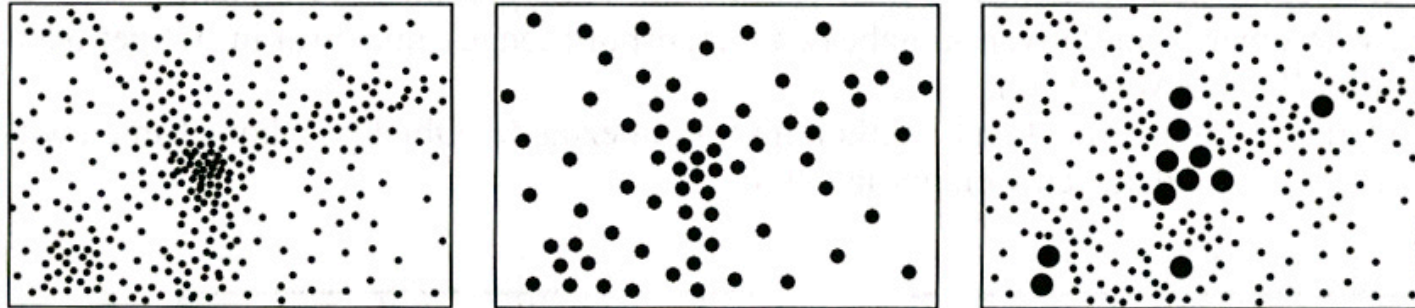
- Punkte geben als Einzelpunkt die Lage eines Objektes an
 - z.B. Ortsignatur
- Farbe kann Artunterscheidungen zum Ausdruck bringen
 - z. B. blauer Punkt = Quelle, roter Punkt = Vulkan
- weitere Unterscheidungen durch Beschriftung
 - z.B. Höhenpunkt



Quelle: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 119

Punkt

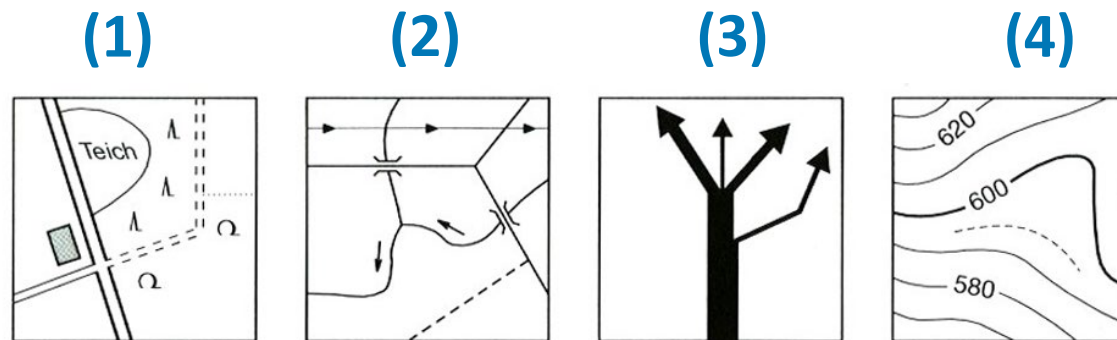
- Große Anzahlen artgleicher Objekte können bei Häufung durch Punkte repräsentiert werden; bestimmte Mengenwerte werden zum Ausdruck gebracht, auch als gestufter Mengenwert
 - z. B. 1 Punkt = 100 Menschen
 - z. B. kleiner Punkt = 100 Menschen, großer Punkt = 1000 Menschen



Quelle: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 119

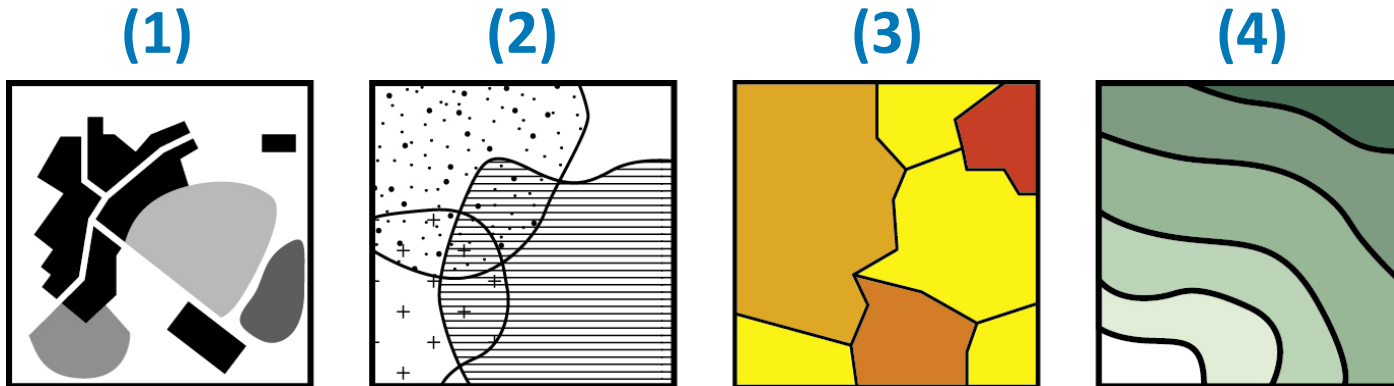
Linie

- Linien zur Abgrenzung von Objekten (Grundstücke, Wälder, Gewässer) (1)
- zur Darstellung linearer Objekte (Wege, Straßen, Flüsse) (2)
- graphische Variation mit Farbe als Artunterscheidung
 - z. B. rote Linie = Straße, schwarze Linie = Bahnstrecke
- graphische Variation der Strichstärke als Mengenunterscheidung (3)
 - z. B. dünne Linie = Nebenstraße / bis 500 Autos, dicke Linie = Hauptstraße / über 500 Autos
- Punkte gleicher Werte, durch Linien verbunden → Isolinien (4)
 - z. B. Isohypsen = Höhenlinien, Isobaren = Luftdruck



Quelle: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 120

- Flächen werden für die Darstellung flächenhafter Objekte verwendet und sind in ihrer gesamten Ausdehnung in der Farbe, der Graustufe (bei Verwendung von Schwarz) oder des Farbwertes konstant
- Unterscheidungen von Flächen werden durch Veränderung der Farbe bzw. des Farbwertes oder durch Veränderung der Graustufe kenntlich gemacht
- Flächen können Lage (1), Qualität (2), flächenbezogene Quantitäten (3) und Wertstufen (4) darstellen



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 121

- abstrahiertes (Bild-) Zeichen, das maßstabsbedingt Einsatz findet



Quelle: focus | kartographie, S. 817

Vollton-/Strichbild

- Vollton-/Strichbild (links): Besteht aus Linien und Punkten, die keine Halbtöne bzw. Grauabstufungen aufweisen, sondern nur 2 Ton-/Farbwerte (Farbtiefe 1-Bit, Monochrom).

<https://de.wikipedia.org/wiki/Strichbild>



Beispiel: JOG 250, Blatt Flensburg



Halbtonbild

- Halbtonbild (rechts): Enthält Flächen, die wechselnde Tonwerte aufweisen, z. B. Schummerung oder Luftbild. Muss für Druck aufgerastert werden → Strichbild, das optisch Halbtonbild vortäuscht.
<https://de.wikipedia.org/wiki/Halbtonbild>.

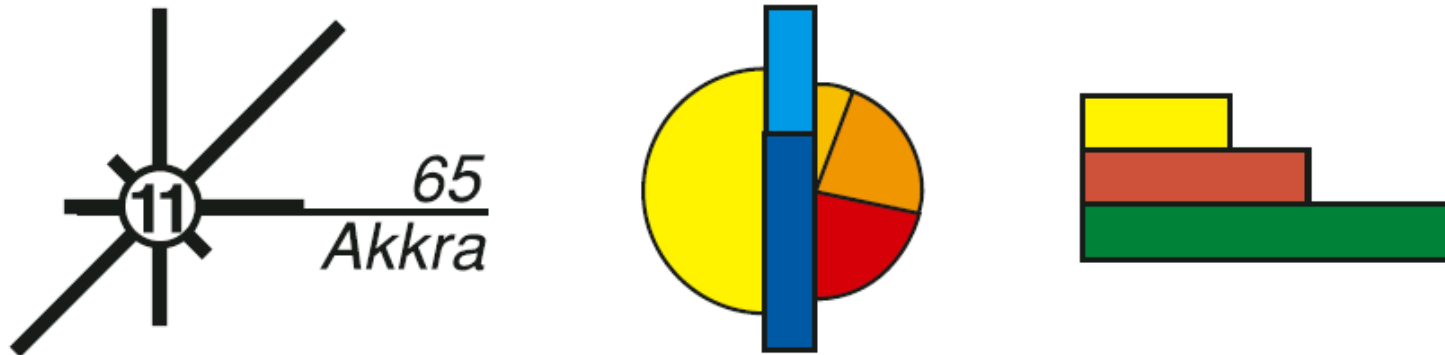


Beispiel: JOG 250, Blatt Innsbruck



Diagramm

- gibt meist statistische Größen wieder
- kann ortsgebunden, signaturähnlich oder flächenbezogen sein



Quelle: focus | kartographie, S. 817

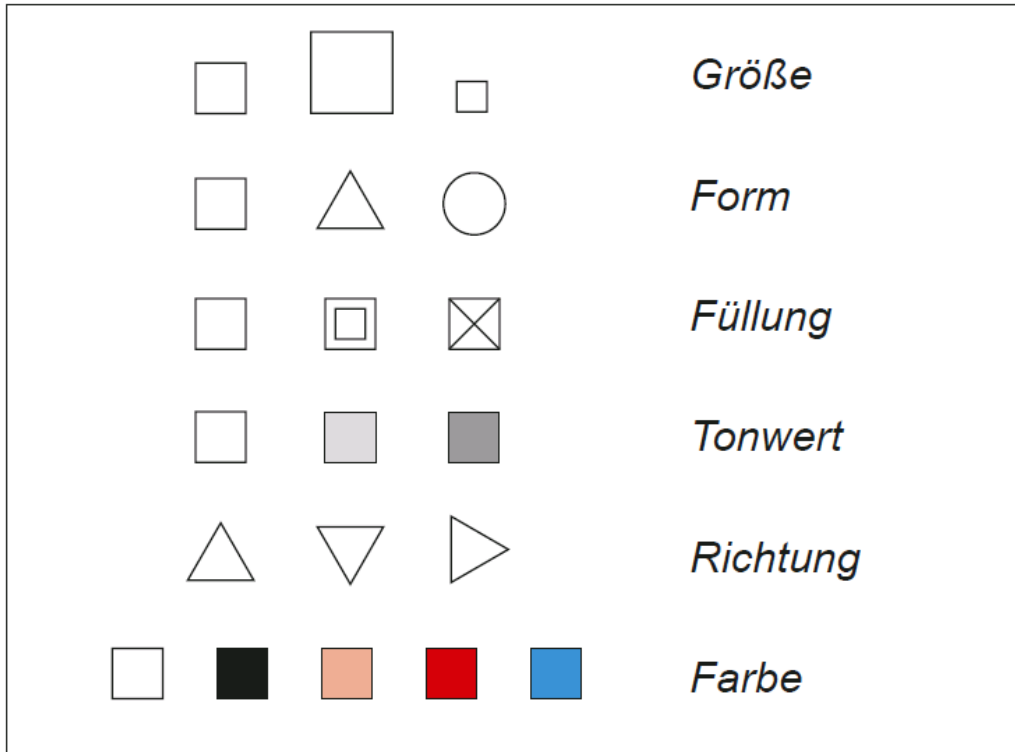
- erläutert die Karte oder ihre Zeichen

Tubb-Schwelle **Malstrøm** Pico Bello
S a h a r a

Quelle: focus | kartographie, S. 817

Graphische Variablen

nach Jacques Bertin



Variablen	Art (Qualität)	Menge (Quantität)	Bedeutung
Größe	-	+	+
Form	+	-	-
Füllung / Muster	+	-	-
Tonwert / Helligkeit	+	+	+
Richtung / Orientierung	+	-	-
Farbe	+	-	+

Quelle: focus | kartographie, S. 818



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Wir geben Orientierung.

Signaturen

Grundlagen der Kartographie



Anforderungen an Signaturen

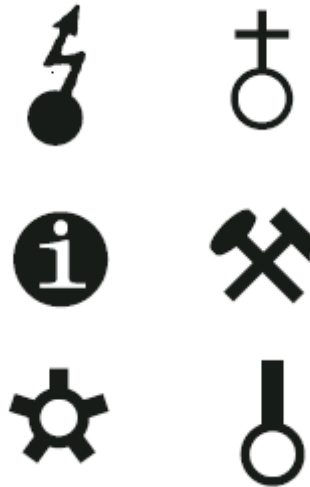
- **schnell erkennbar**
- **einfach**
übersichtlich, schlicht, leicht, klar, rein
- **eindeutig**
klar, charakteristisch, keine andere Möglichkeit/Deutung zulassend
- **ähnlich**
analog, gleichartig, verwandt, in manchem dem Vorbild entsprechend



Grundlage: focus | kartographie, S. 819

Anforderungen an Signaturen

- **originell**
kreativ, besonders, innovativ, gestalterisch wertvoll
- **standardisiert**
normiert, konform, durch einen Standard festgelegt
- **lesegewohnt**
grafisch aus vergleichbaren Quellen bekannt



Grundlage: focus | kartographie, S. 819

Signaturen Übersicht

- geringer Platzbedarf im Vergleich zur Schrift
- wirken direkt
- keine allgemein-verbindliche Festlegung der Bedeutung -> deshalb Zeichenerklärung notwendig
- Aussagen zu
 - Qualität (Art)
 - Quantität (Menge)

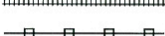
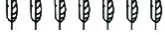
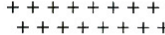
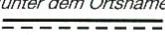
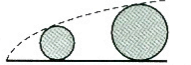
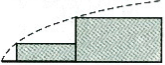
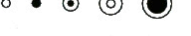
Form	Anordnung		
	lokal	linear	flächenhaft
Grundrissbild	  		
Bildhaft			
Aufrissbild	  		
Schrägbild	 		
Symbolisch	  		
Geometrisch	  		
Buchstabe, Ziffer, Zahl, Unterstreich	  	<i>(unter dem Ortsnamen)</i> 	<i>sL 3 LÖ</i> <i>71 / 68</i>
Quantitäts- angabe	lokal und Signaturen- kartogramm	linear und Band- kartogramm	flächenhaft und Flächen- kartogramm
stetig mit Signaturenmaß- stab			
gestuft			
als Werteeinheiten			

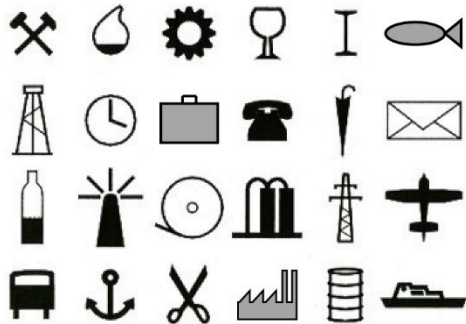
Abb. 3.16 Beispiele für Formen und Anordnungen von Signaturen

Quelle: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 122

Lokale Signaturen Übersicht

- Bildhafte Signaturen (1)
- Symbolhafte Signaturen (2)
- Signaturen mit Buchstaben und Ziffern (3)
- Geometrische Signaturen (4)

(1)



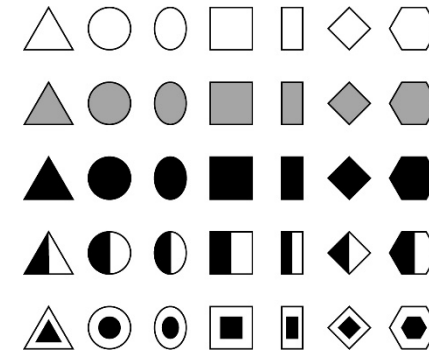
(2)



(3)



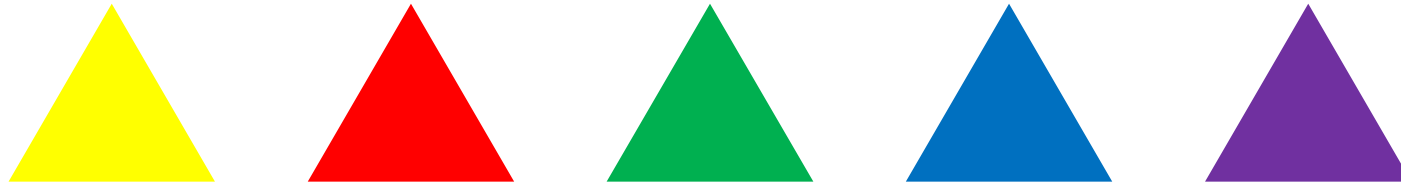
(4)



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 123

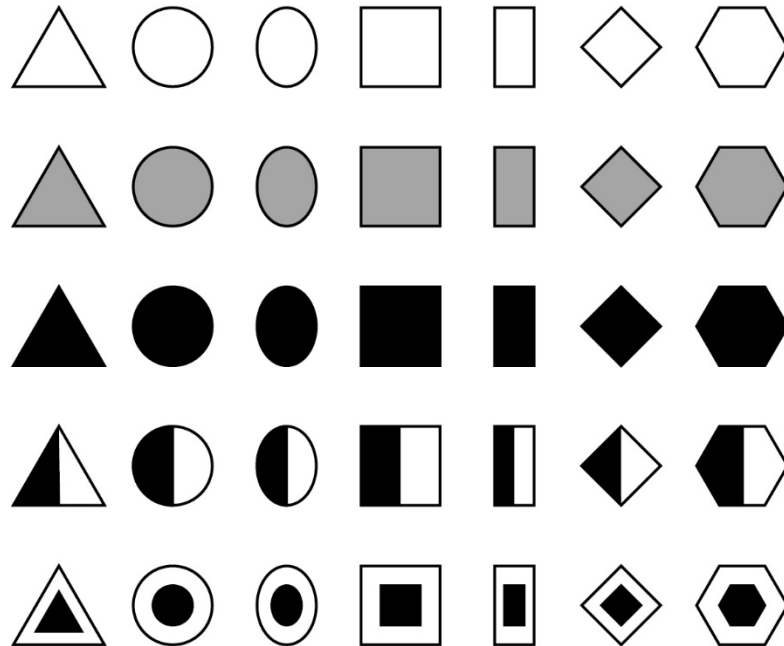
Lokale Signaturen - Geometrisch

- Qualitätsunterschiede durch Variation der Farbe
 - Farbe gliedert
 - Farbe betont



Lokale Signaturen - Geometrisch

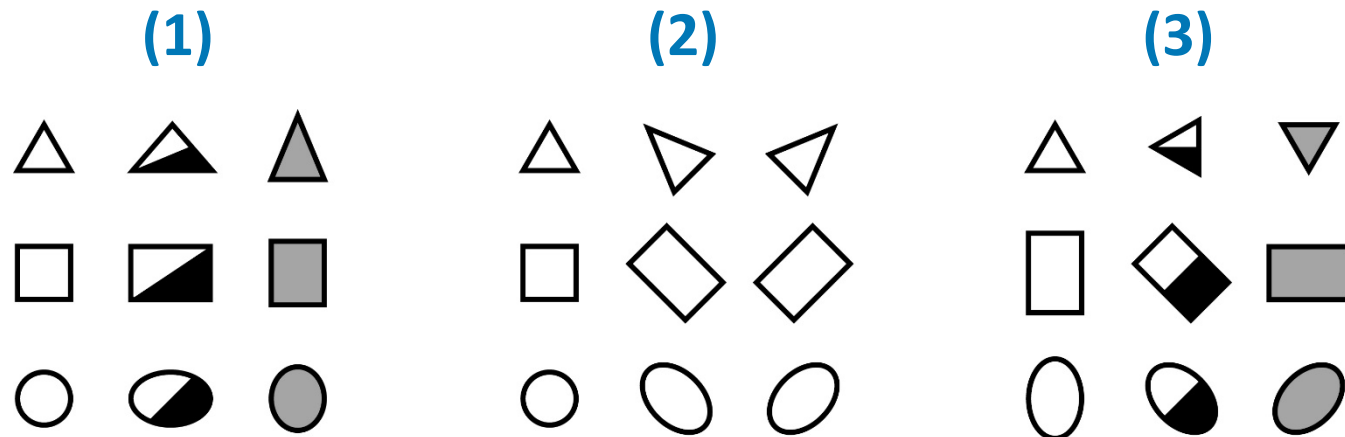
- Qualitätsunterschiede durch Variation von Form und Füllung



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 124

Lokale Signaturen - Geometrisch

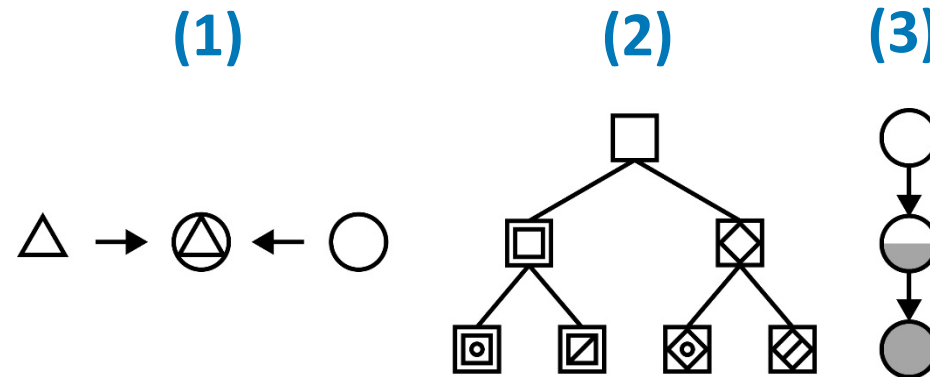
- Unterscheidbarkeit erhöht sich, wenn zwei Variablen geändert werden
- Variation von Form und Füllung (1) wirkt stärker differenzierend als von Form und Richtung (2), bzw. Richtung und Füllung (3)



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 124f

Lokale Signaturen - Geometrisch

- Verknüpfung/Mischung von Qualitäten durch Überlagerung (1)
- Hierarchische Stufung durch gemeinsame Merkmale für den Oberbegriff und verschiedenartige Merkmale für den Unterbegriff (Vererbung) (2)
- Geordnete sachliche oder zeitliche Folge (3)

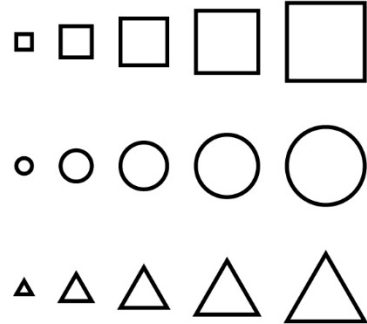


Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 124f

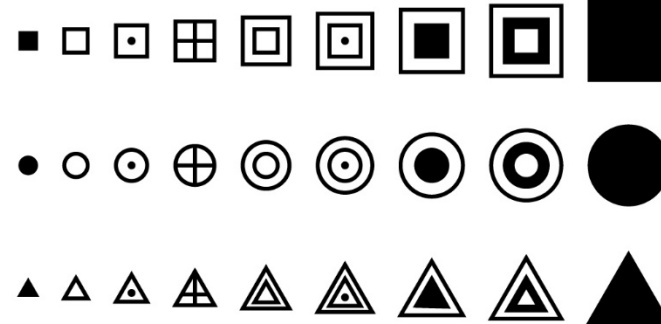
Lokale Signaturen - Geometrisch

- Quantitätsunterschiede durch Variation der Größe **(1)**,
bzw. verstärkt durch Variation der Größe und Füllung **(2)**

(1)



(2)



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 126

Beispiel Diercke Weltatlas

4 Industrie

Leitsymbol ist ein Kreis ○, einige Industrien haben ein Sonderzeichen.
Die Farben ordnen nach Industriezweigen.
Auf die Produktionszweige verweist die innere Struktur der Signatur, die gut wiedererkennbare Zeichenelemente benutzt.

Metallerzeugung Eisen- und Stahlerzeugung Stahlerzeugung Buntmetallverhüttung Aluminiumverhüttung	Maschinen-, Fahrzeug-, Gerätebau Maschinenbau Schiffbau Kraftfahrzeugbau Schienenfahrzeugbau Luftfahrttechnik Raketen, Satelliten, Raumfahrzeuge	Baustoffe, Glas-, Keramik-, Porzellanindustrie Baustoffe Zement Glas Keramik Porzellan
Metallindustrie Walzwerk, Gießerei Stahlbau Blech- und Metallwaren	Elektroindustrie (Elektronik, Elektrotechnik, IT) Elektrotechnik, IT (Informationstechnologie) Feinmechanik, Uhren, Optik Feinmechanik Uhren Optik, Photonik (Lasertechnik)	Chemische Industrie Chemie, Kunststoffe Biotechnologie, Pharmazie Gummi Erdölraffinerie (2 Größen, nach Kapazität) Atomindustrie

Die Signaturen sind nach der Bedeutung des Standortes für das Land und im weltweiten Vergleich in zwei Stufen gewichtet: ○○.
International gut vernetzte Standorte (Steuerungszentren der produzierenden Wirtschaft, z.B. Firmenzentralen, Forschung und Entwicklung) sind durch weiße Umrahmungen hervorgehoben ○.

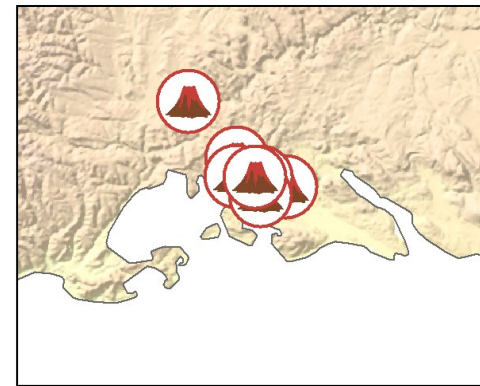
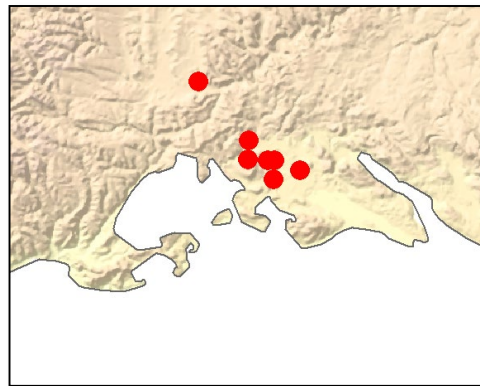
Leder, Textilien, Bekleidung Leder Lederwaren Schuhe Textilien, Bekleidung Textilien Bekleidung	Holz, Papier, Druckgewerbe Holz, Möbel Holzverarbeitung Möbel Zellulose, Papier Zellulose Papier Druckgewerbe	Nahrungs- und Genussmittelindustrie Fischverarbeitung Fleischwaren Getränkeherstellung Milchverarbeitung Tabakwaren Zuckerfabrik
Spiel- und Schmuckwaren Spielwaren Musikinstrumente Schmuckwaren		

In Karten größerer Maßstäbe werden Signaturen stärker differenziert. Diese Zeichen sind in der Übersicht eingerückt.

Quelle: Diercke Weltatlas 2023 online

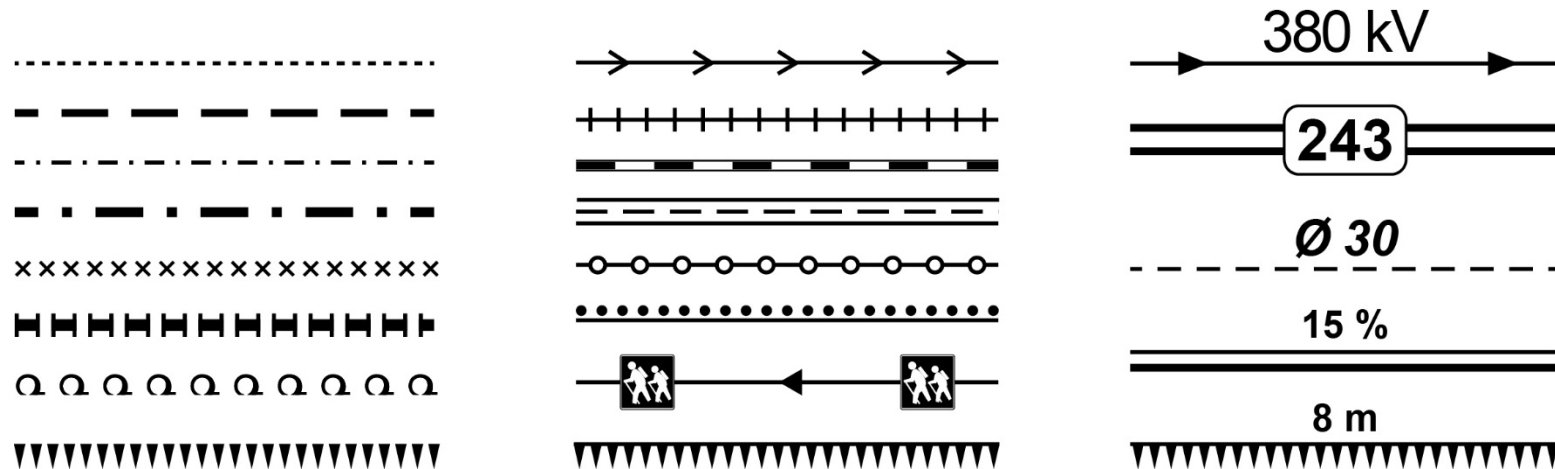
Geometrische oder bildhafte Signaturen?

	Geometrische Signaturen	Bildhafte Signaturen
Platzbedarf	+	-
Erkennbarkeit	o (-> Zeichenerklärung)	+
Lagezuordnung	+	o
Mengendarstellung	+	-



Lineare Signaturen: Qualität

- Veränderung von Form und Farbe
-> unterschiedliche Qualitäten
- Begriffsdefinition „Linie“ – „Lineare Signatur“ fließend



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 130

Lineare Signaturen: Quantität

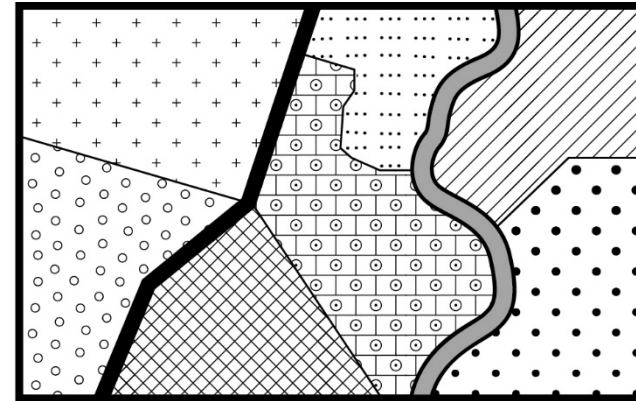
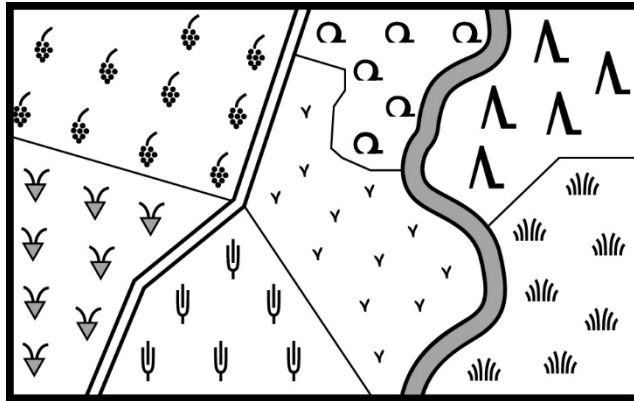
- Veränderung der Form, Füllung und Größe
-> unterschiedliche Bedeutung oder Quantität

	Wertgruppe	
	1	1 mm 
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	7 mm 
		

Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 130

Flächenhafte Signaturen: Qualität

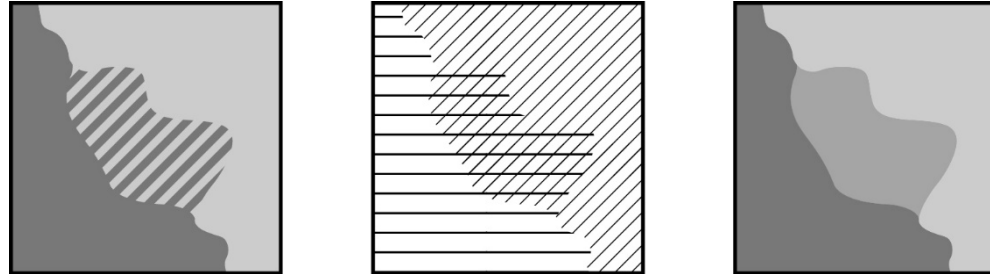
- gleichmäßige oder unregelmäßige ständige Wiederholung der Signatur



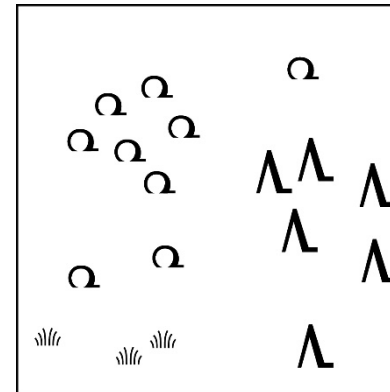
Quelle: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 131

Flächenhafte Signaturen: Qualität

- Durchdringung



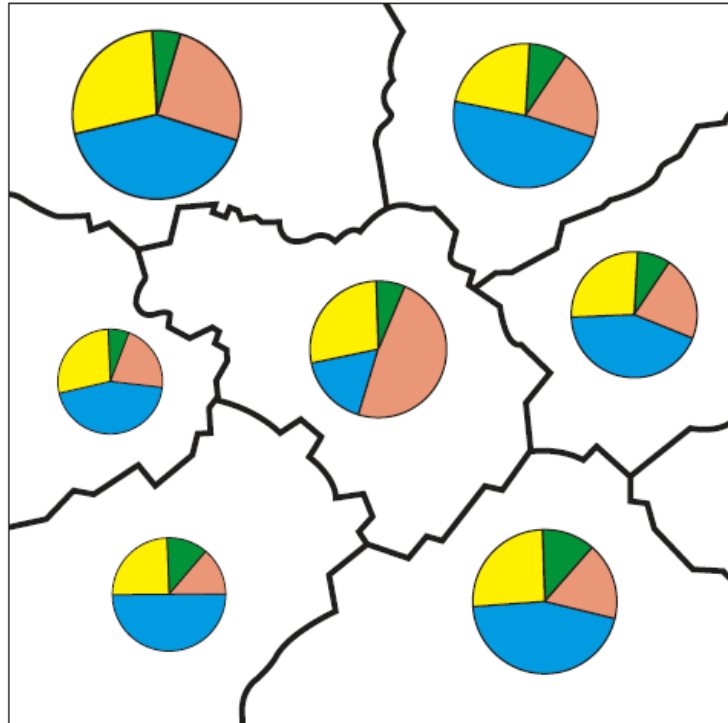
- unscharfe Abgrenzung ohne Grenzlinien



Grundlage: Hake/Grünreich/Meng: Kartographie, 8. Auflage, S. 132

Flächenbezogene Signaturen (Qualität und Quantität)

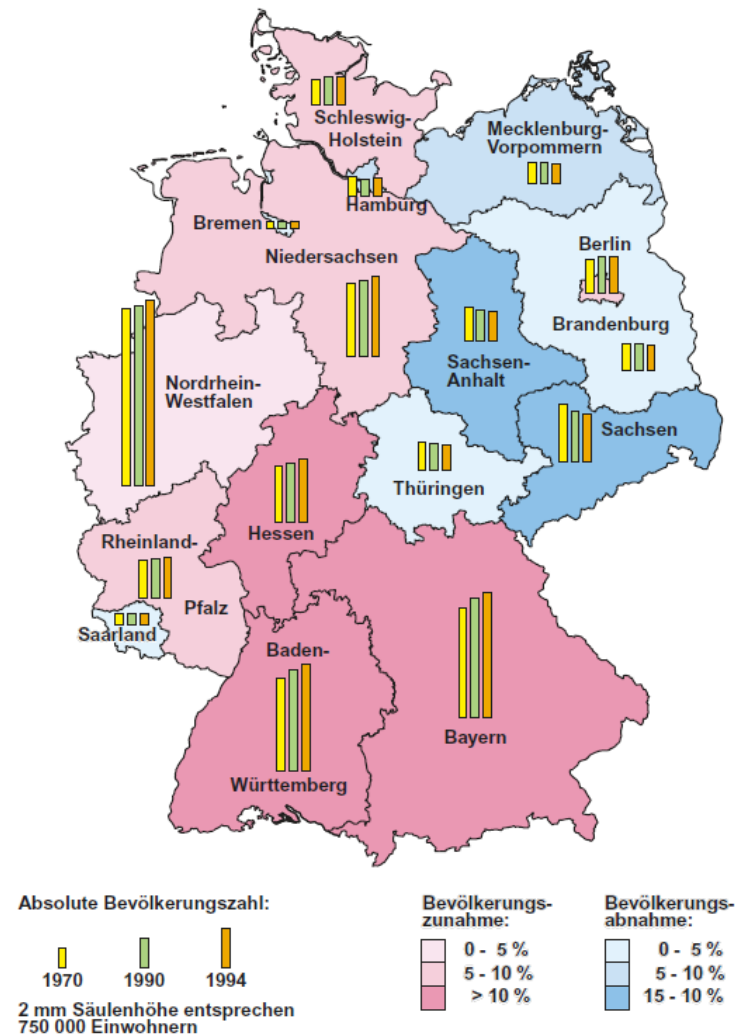
- Kreisscheibenkartodiagramm (absolute Zahlenwerte)



Quelle: focus | kartographie, S. 1039

Flächenbezogene Signaturen (Qualität und Quantität)

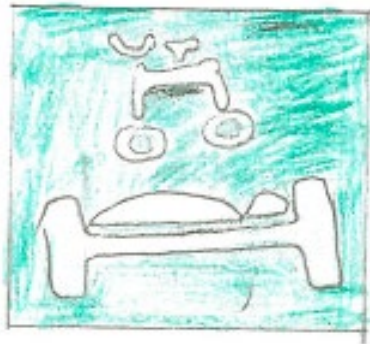
- Säulenkartogramm
(absolute Werte)
- Flächenkartogramm
(relative Werte)



Quelle: focus | kartographie, S. 1042

Beispiel Fahrradkarte

- Für eine Fahrradkarte werden folgende Signaturen benötigt:
 - Fahrradfreundliche Unterkunft
 - Fahrrad Abstellplatz
 - Gepäckzubringerdienst
- Handelt es sich um lokale, lineare oder flächenhafte Signaturen?
- Wird eine qualitative oder eine quantitative Aussage getroffen?
- Beurteile diese Entwürfe hinsichtlich Lesbarkeit und Anschaulichkeit!





Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Inkscape Übungen 2.1 und 2.2

Grundlagen der Kartographie



Aufgabenstellung - Übung 2.1

- Konstruiere unter Verwendung der graphischen Variablen von Bertin 5 Ortssignaturen für eine Atlaskarte, mit einer nach Einwohnerzahlen aufsteigenden Hierarchie.
- | | | |
|---------|---|---------------------|
| | > | 1.000.000 Einwohner |
| 500.000 | – | 1.000.000 Einwohner |
| 100.000 | – | 500.000 Einwohner |
| 20.000 | – | 100.000 Einwohner |
| | < | 20.000 Einwohner |

Aufgabenstellung Freizeitsignaturen – Übung 2.2

- Wähle aus den vorgegebenen Freizeitsignaturen 3 heraus und konstruiere sie in Inkscape nach!

	Schutzhütte · shelter h		Burg, Schloß · castle · c		Naturfreundehaus · hos		Freibad · outdoor swimi		Schlepplift · drag-lift, ski to
	Grillhütte · public grill		Kirche, Kloster · church,		Tiergehege · zoological		Hallenbad · indoor swin		Sessellift · chairway · télé
	Grillplatz · grill area · l		Burgruine, Schloßruine · c		Rastplatz · resting area		Frei- und Hallenbad · ir plein air et couverte		Bootsverleih · rent a boat ·
	Spiel- und Liegewiese ·		Kirchenruine, Kosterruine		Kreuzstein · stone with		Bademöglichkeit · poss		Angeln · fishing · pêche à
	Golf · golf · golf		Technische Sehenswürdi		Grenzstein · boundary-s		Wassertretstelle · Kneip		Anlegestelle · landing-plac
	Minigolf · mini golf · gc		Information · information		Denkstein · memorial st		Parkplatz · parking grou		Wasserski · water ski · ski
	Reiten · riding · équita		Spielplatz · play ground		Kulturdenkmal · cultural		Parkplatz mit Rundwanc parking avec chemins lo		Motorbootbetrieb · motor b à moteur est autorisée
	Trimpfad · „keep fit“ tr		Essen und Trinken · eat		Naturdenkmal · protecte		Wintersportgebiet · wint		Surfen · wind surfing · sur
	Rollschuhbahn · roller-		Jugendherberge · youth		Aussichtspunkt · view-p		Eissport · sports on ice		Segeln · sailing · voile
	Tennis · tennis · tennis		Feriendorf · holiday villa		Naturlehrpfad · nature tr		Rodelbahn · toboggan-		Haltestelle · stop, halt · ar
	Flugplatz · airport · aér		Jugendzeltplatz · youth		Waldspielplatz · playgro		Ski-Langlauf · ski-dista		U-Bahn · underground · r
	Höhle · cave · caverne,		Campingplatz · camping		Hessenweg · special pa dans la Hesse		Sprungschanze · ski-ju		S-Bahn · railway · train ra
	Museum · museum · m		Wanderheim · hostel ·		Fahrradverleih · bicycle hire				Fähre · ferry · bac
					Weinprobierstand · wine ta				



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



QGIS-Tutorial Teil 1

Grundlagen der Kartographie



- ehemals Quantum-GIS
- Freie Geoinformationssoftware (Open-Source-Software)
 - Zum Betrachten, Bearbeiten, Erfassen und Analysieren von räumlichen Daten
- Unterstützung gängiger Vektordaten und Rasterdaten (z.B. Geopackage, Shapefile, GeoTIFF) sowie auch Datenbanken (z.B. PostGIS, SpatiaLite)





Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Inkscape Übung 2.3

Grundlagen der Kartographie



Aufgabe Freizeitsignaturen – Übung 2.3

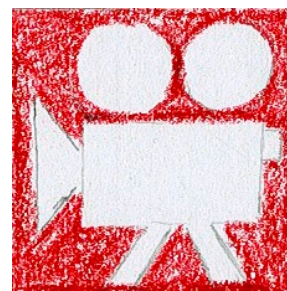
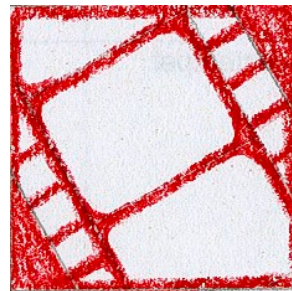
Konstruiere 3 weitere Signaturen in der Größe 5 x 5 mm, die zum Duktus der vorgegebenen Freizeitsignaturen passen und die in deinem gewählten Ort/Kartenausschnitt vorkommen, z.B. für

- Skateanlage
- Kartbahn
- Trimm-Dich Geräte
- Sommerrodelbahn
- (Elektro-) Fahrradverleih
- Fahrradbox
- Kino
- Casino / Spielothek
- ...

Entwirf zunächst mit
Blei- und Buntstiften
verschiedene Vorschläge!
(Scribble)

Scribble = Ideenskizze

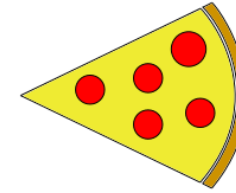
- An Minstdimensionen denken!
- Abstrahieren! Vereinfachen! Nicht zu detailreich!



Mindestdimensionen

Mindestgrößen gelten für starken Kontrast (schwarz/weiß)
bei schwachem Kontrast Maße entsprechend größer

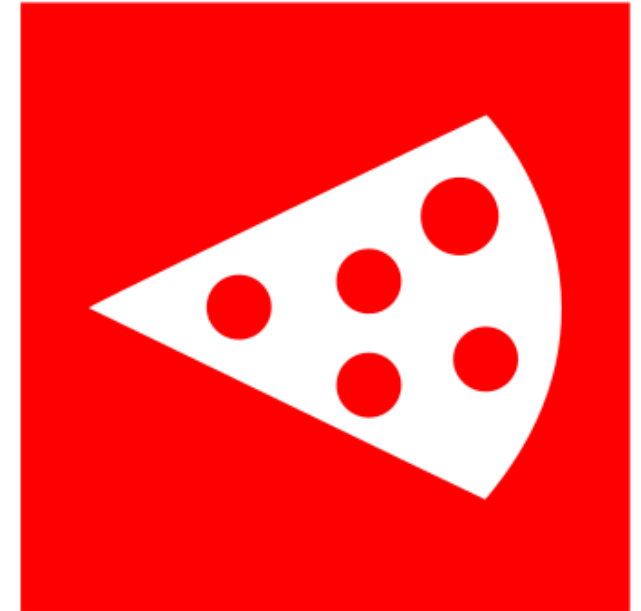
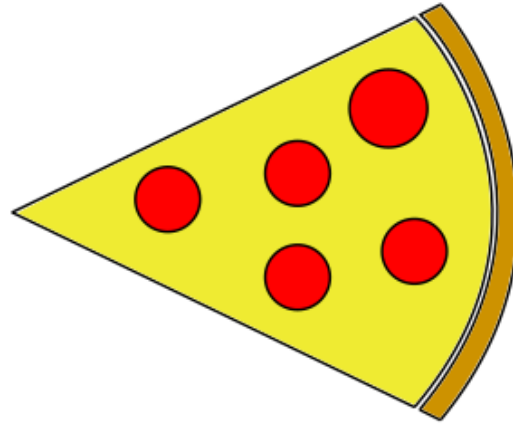
- Mindestschriftgröße 5,5 pt
- Linienstärke 0,1 mm
- Zwischenraum 0,2 mm
- Punkt/Fläche 0,3 mm



P



Mindestdimensionen





Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main

geomatik@bkg.bund.de
www.bkg.bund.de
Tel. +49 69 6333 – 487/331