



GEKRÜMMTE PERSPEKTIVEN

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Zeichnen von 360°-Panoramen

Eine Freihandzeichnung vor Ort kann einen tollen Blick auf eine Stadt, eine Landschaft oder einen Raum darstellen. Doch manchmal reicht uns das nicht aus: wir stehen mitten auf einem wunderschönen Platz, in einem mittelalterlichen Kreuzgang oder einfach in einem interessanten Raum und möchten einfach mehr darstellen, als unser normaler Sehkegel uns erlaubt. Eine Möglichkeit wäre, in jede der 4 Himmelsrichtungen eine eigene Perspektive zu zeichnen. In einer zylindrischen 360°-Panoramazeichnung können wir sogar alles auf einmal darstellen.



1 Mit dem Bleistift kann man ganz einfach Längen, Breiten, Winkel und Proportionen eines Motivs ermitteln und auf das Zeichenblatt übertragen. Allerdings sollte man dabei vermeiden, den Kopf zu drehen.

Perspektiven sind toll. Sie zeigen unsere Umgebung viel unmittelbarer als Ansichten, Grundrisse oder Axonometrien, denn sie entsprechen unseren Sehgewohnheiten. Wenn wir vor Ort zeichnen, können wir Winkel, Seitenverhältnisse und Proportionen ermitteln, ganz einfach, indem wir sie mit unserem Bleistift abmessen. So können wir uns, selbst ohne große Perspektivkenntnisse, Schritt für Schritt durch unser Motiv hindurchmessen.

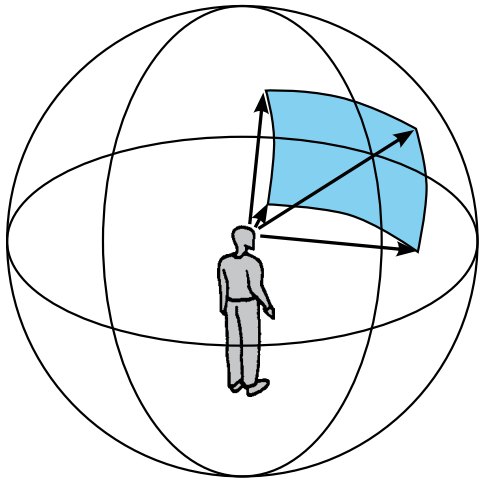
Aber diese linearen Perspektiven haben ihre Einschränkungen: wir versuchen Formen am Rand unserer Zeichnung abzumessen, und plötzlich erscheinen die Proportionen

gedehnt. Linien, die in der Mitte der Zeichnung noch auf einen Fluchtpunkt (FP) hin ausgerichtet waren, sind am Rand des Blattes plötzlich horizontal. Der Grund dafür ist wahrscheinlich, dass wir nicht mit der gleichen Blickrichtung gemessen, sondern dabei den Kopf gedreht haben. Schon hier zeigt sich, dass die linearen Perspektiven Grenzen haben.

Wenn wir den Bildausschnitt des normalen Sehkegels (ca. 60°) erweitern wollen, bietet sich eine Weitwinkelperspektive an. Aber diese kann kaum einen Winkel von 180° abdecken, geschweige denn einen von 360°. Hierfür bietet sich eine zylindrische Panoramaperspektive an.

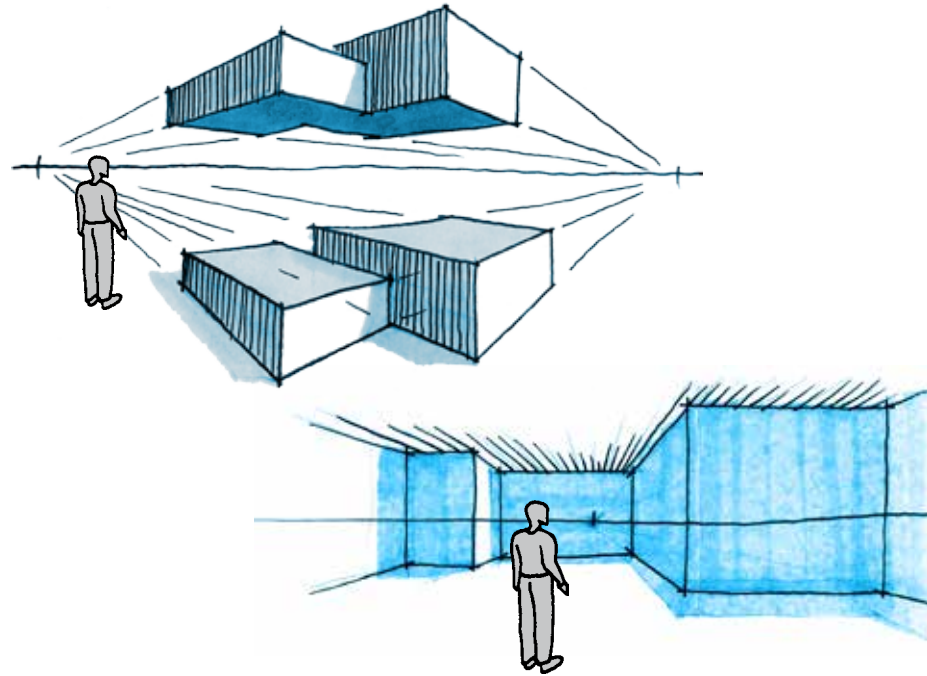


© 2016
Arno Hartmann
arnohartmann.de
aktualisiert 05/2017



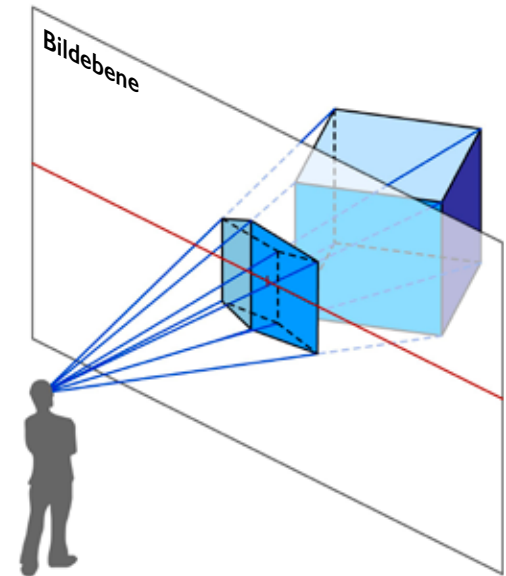
DIE GRUNDLAGEN

Unsere dreidimensionale Welt umgibt uns in alle Richtungen wie eine Kugel. Unsere Augen können aber immer nur einen Ausschnitt aus dieser Kugel zur gleichen Zeit sehen. Und das Blatt, auf dem wir zeichnen, ist nur zweidimensional. Wir zeichnen also immer nur einen Teil der uns umgebenden Kugel. Innerhalb dieses Teils gelten die Regeln der Perspektive.



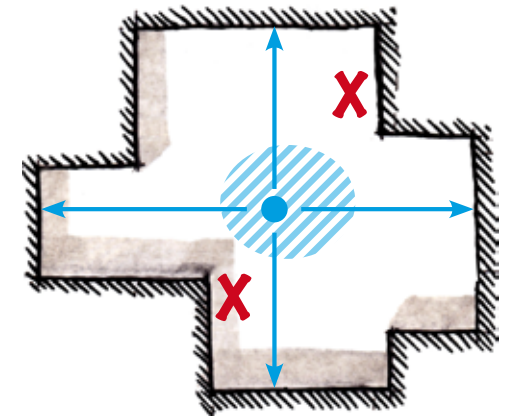
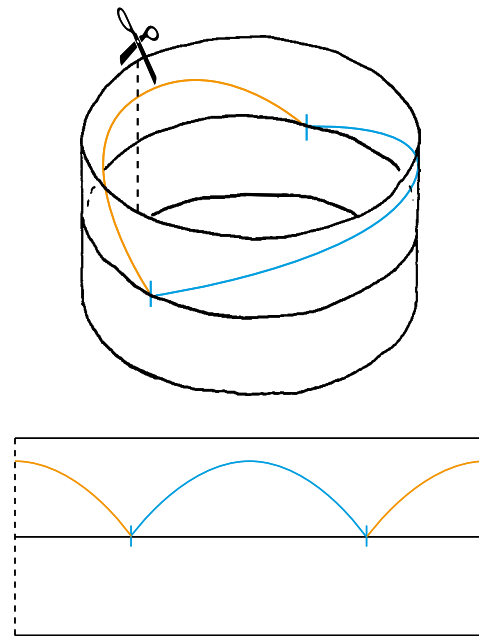
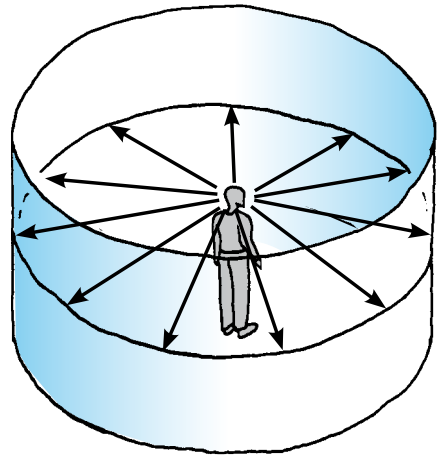
DIE REGELN DES PERSPEKTIVZEICHNENS

1. Objekte, die näher zum Betrachter liegen, erscheinen größer als entferntere Objekte.
2. Der Perspektivhorizont liegt immer in Augenhöhe des Betrachters, egal ob man steht, sitzt oder sogar fliegt. Diese Tatsache berücksichtigend, teilt der Horizont das Gesehene in Bereiche, auf die wir von oben blicken (Tisch, Boden etc.) und Bereiche, die wir von unten sehen (z.B. Fenstersturz, Zimmerdecke). Von Objekten in Augenhöhe kann man weder die Ober- noch die Unterseite sehen.
3. Alle vertikalen Linien (z.B. senkrechte Gebäudekanten) bleiben auch in der Zeichnung vertikal (bei Zentral- und Zweifluchtperspektive).
4. Blickt man auf ein Objekt frontal, bleiben horizontale Linien auch auf dem Blatt horizontal.
5. Horizontale Linien, auf die man nicht frontal blickt, werden zu Fluchtlinien:
Alle zueinander parallelen Linien haben einen gemeinsamen Fluchtpunkt. Sind diese Linien horizontal (Gesimse, Traufkanten etc.), dann liegt der Fluchtpunkt auf dem Horizont.



DIE BILDEBENE

Für unsere Zeichnungen und Skizzen nehmen wir an, dass eine transparente Scheibe zwischen unserem Auge und dem Objekt liegt. Diese Scheibe nennt sich Bildebene. Auf ihr können wir ein 2D-Bild dessen zeichnen, was wir vor uns sehen. Unser Sehstrahl beginnt beim Auge und trifft auf das Objekt. Dabei durchsticht der Strahl die Bildebene. Wir markieren diesen Durchstoßpunkt und erhalten so Schritt für Schritt unser Bild. Doch dies ist nur ein Denkmodell: Die Fläche, auf der wir zeichnen, ist unser Skizzenbuch und dieses liegt horizontal auf unserem Schoß.



DIE ZYLINDRISCHE PROJEKTION

Die transparente Scheibe zwischen uns und dem Motiv dient uns zum Verständnis des perspektivischen Zeichnens. Wir stellen uns nun vor, dass wir uns in der Mitte befinden und um uns herum ein gläserner Zylinder steht, der als gekrümmte Bildebene fungiert. Auch hier senden wir wiederum Sehstrahlen in unsere Umgebung und markieren die Durchstoßpunkte. Die meisten Regeln der Perspektive bleiben weiterhin gültig:

- ✓ Nähere Objekte erscheinen größer als weiter entfernte,
- ✓ Die Horizontlinie bleibt in Höhe unserer Augen,
- ✓ Alle Vertikalen bleiben senkrecht und
- ✓ horizontale Fluchtlinien laufen nach wie vor auf einen Punkt am Horizont zu.

Aber es gibt zwei grundlegende Unterschiede:

- ! Jeder Fluchtpunkt hat ein Gegenstück auf der genau gegenüberliegenden Seite des Zylinders.
- ! Normalerweise gerade Fluchtlinien zwischen diesen beiden Fluchtpunkten verlaufen entlang von Sinuskurven.

Mit diesen Informationen im Hinterkopf starten wir unsere Schritt-für-Schritt-Anleitung.

1. Geeignete Motive

Nicht jeder Ort ist für ein zylindrisches 360°-Panorama gleich gut geeignet.

② Die besten Motive sind Innenräume, Plätze, Innenhöfe oder Kreuzgänge mit überwiegend geraden Kanten und einem hauptsächlich rechteckigen Grundriss. Enge und hohe Räume, rechtwinklig heraustretende Erker, Balkone, Regale und Loggien etc. machen das Motiv interessanter.

③ Polygonale oder gar gekrümmte Grundrisse sind deutlich schwieriger umzusetzen und gerade für den Anfang nicht zu empfehlen (jeder Winkel, der nicht 90° entspricht, führt z.B. zu zwei zusätzlichen Fluchtpunkten). Wir gehen in dieser Anleitung von einer orthogonalen Umgebung aus.

2. Die Wahl der Betrachterposition

Als Betrachterstandpunkt ist generell die Mitte einer abzubildenden Szene geeignet, mit etwa gleichen Abständen zu den umgebenden Wänden und Ecken (blau schraffierter Bereich). Dies wird nicht immer möglich sein, und ein aus der Mitte verlagertes Betrachterstandpunkt kann mitunter sogar viel reizvoller sein. Hierdurch werden allerdings Objekte, in deren unmittelbarer Nähe man sich befindet, in der Zeichnung extrem groß und können über den oberen und unteren Blattrand hinaus ragen.

3. Das Perspektivgitter.

Der komplexen Perspektive des zylindrischen Panoramas nähert man sich am besten Schritt für Schritt über die Horizontlinie, die Fluchtpunkte und die Hilfslinien der Perspektive.

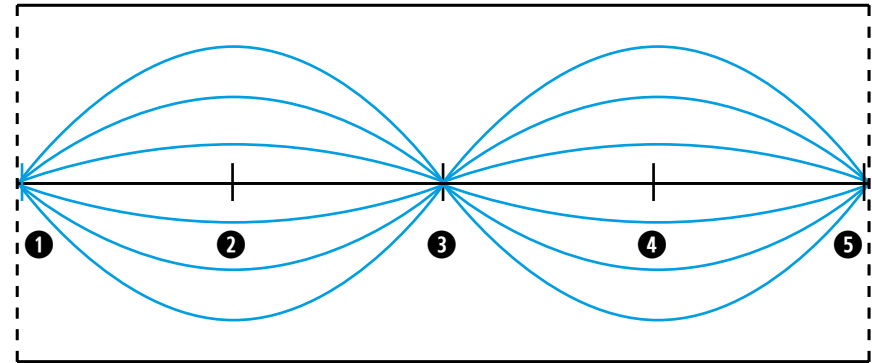
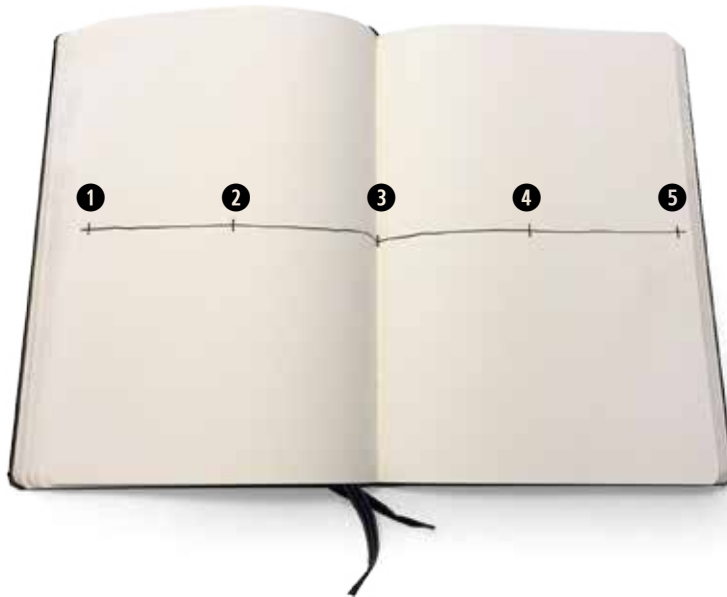
- a) Normalerweise liegt der Horizont in der Nähe des unteren Blattrandes, da wir meist nur ca. 1 m über dem Boden in Höhe des Gebäudesockels sitzen und unsere Umgebung häufig mehrere Geschosse hoch ist. In zylindrischen Panoramen sollte die Horizontlinie etwa in Blattmitte liegen. Dies führt zu mehr Boden und weniger Himmel in unserer Darstellung. Ein Horizont am Blattrand ist nicht falsch, er bewirkt in einem späteren 3D-Panorama nur eine Einschränkung der Möglichkeit, den Blick vertikal zu neigen.
- b) Für die 360°-Rundumsicht benötigen wir in einer rechtwinkligen Umgebung 4 Fluchtpunkte – einen in jeder Himmelsrichtung. Unser Zeichenblatt ist hierbei der gläserne Zylinder unseres Denkmodells, aufgeschnitten und flach vor uns hingelegt. Einer der 4

Fluchtpunkte wird mit dem Zylinder auseinander geschnitten und existiert nun doppelt am linken und rechten Blattrand, direkt auf dem Horizont (1 + 5). Fluchtpunkt Nummer 3 liegt genau in der Mitte des Blattes auf dem Horizont (auf einer Doppelseite also im Knick). Nun fehlen noch zwei Fluchtpunkte, genau zwischen den drei bereits gesetzten.

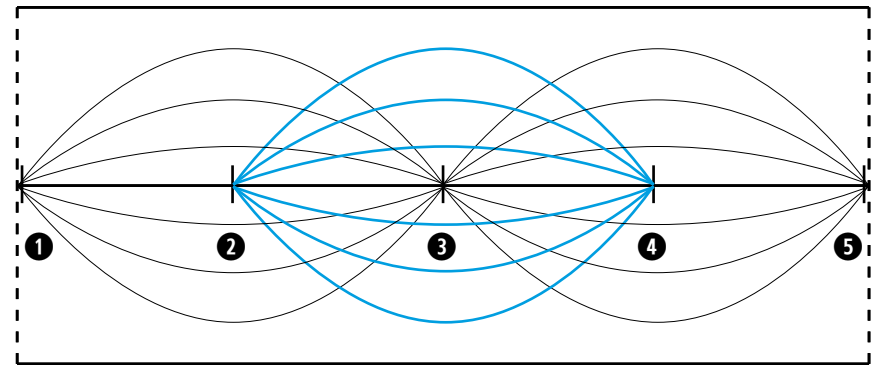
c) Jetzt verbinden wir die Punkte 1 mit 3 und 3 mit 5 durch dünne Hilfslinien aus Sinuskurven, sowohl oberhalb als auch unterhalb des Horizonts. Auch die Punkte 2 und 4 werden so verbunden. Zuletzt müssen der Punkt 2 zum linken Rand hin mit halben Sinuskurven, und der Punkt 4 zum rechten Rand hin verbunden werden. Idealerweise treffen die halben Kurven den Blattrand horizontal und lassen sich auf dem gegenüberliegenden Rand weiterverfolgen (bei einer Doppelseite hilft es, das Buch zusammenzuklappen und die Position der Sinuskurve zu übertragen). Jetzt ist das Perspektivgitter fertig für unser zylindrisches Panorama.

a) Horizont etwa in Blattmitte ziehen

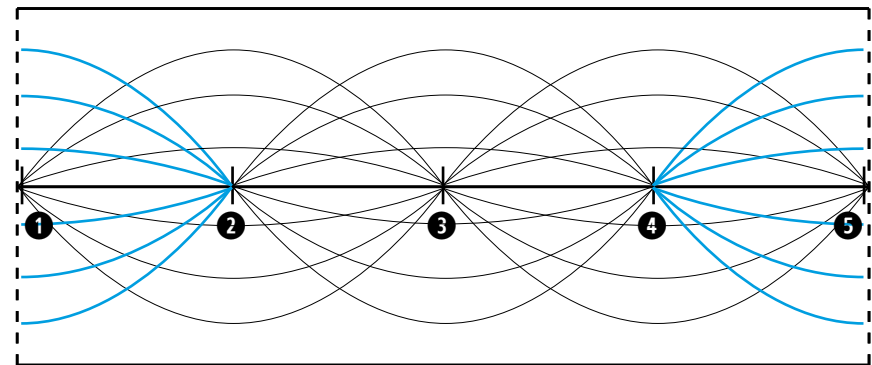
b) 5 Fluchtpunkte mit gleichen Abständen einzeichnen



c) Sinusförmige Hilfslinien zeichnen, zwischen FP 1 und FP 3 sowie FP 3 und FP 5



Weitere Sinuskurven zwischen FP #2 und FP #4



Das Perspektivgitter vervollständigen durch halbe Sinuskurven von FP 2 zum linken und FP 4 zum rechten Blattrand.

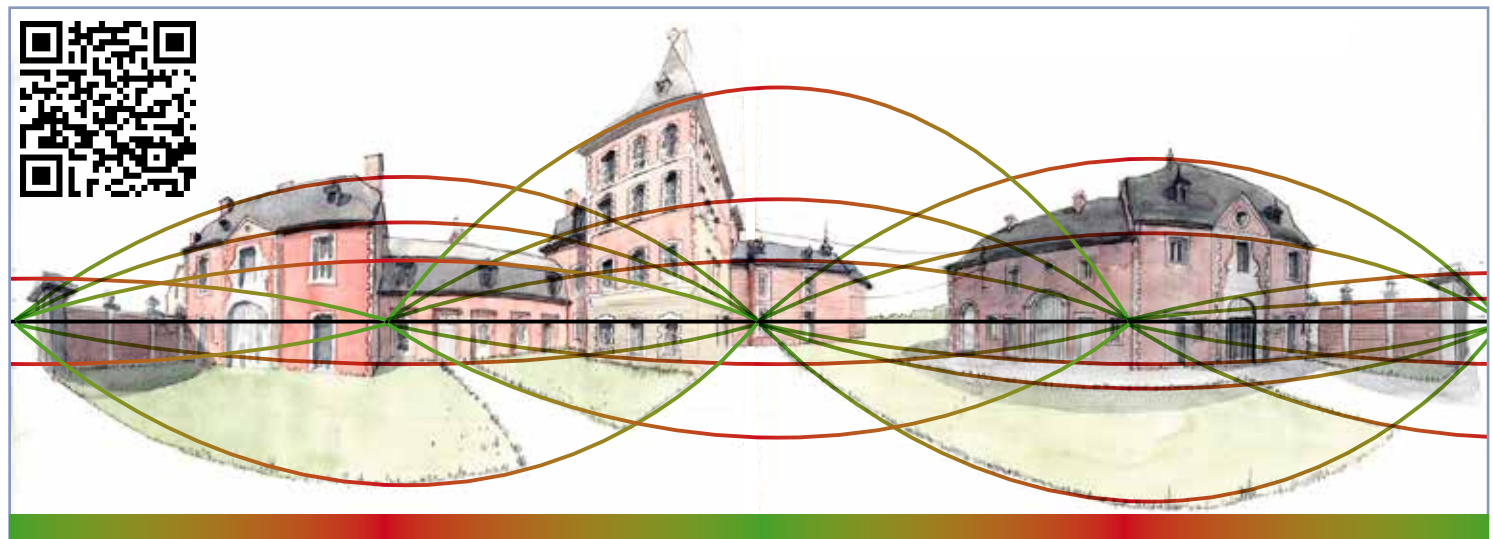
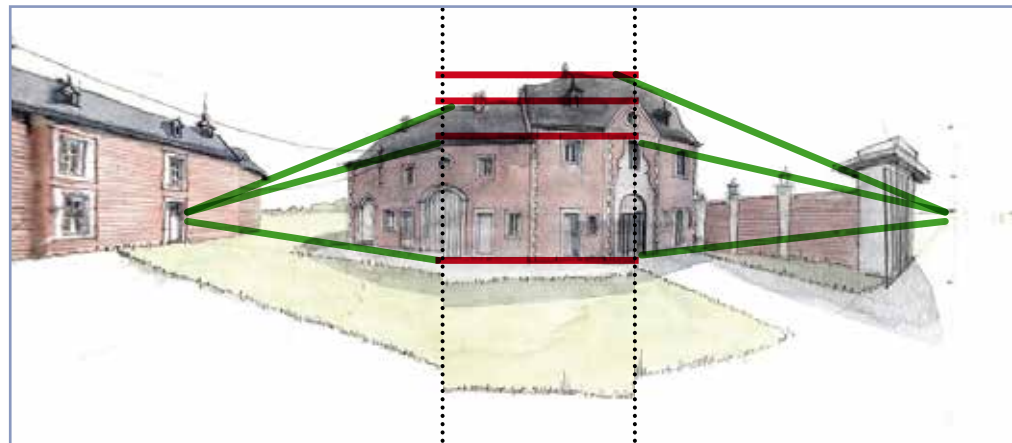
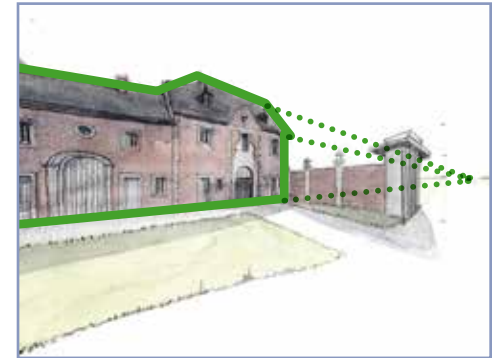
EXKURS: HERLEITUNG DER GEKRÜMMTEN FLUCHTLINIEN

Wozu dienen diese Hilfslinien? Betrachtet man diese drei Perspektivskizzen vom gleichen Gebäude mit verschiedenen Blickrichtungen, die vom gleichen Betrachterstandpunkt in der Mitte eines Schlosshofes aus erstellt wurden, sieht man, dass die Perspektive von einer Zweifluchtperspektive (linkes Bild, grün) zu einer Zentralperspektive (Mittleres Bild, rot) und wieder zu einer Zweifluchtperspektive (rechtes Bild, grün) wechselt. Das gleiche Gebäude ist einmal perspektivisch verzerrt, dann frontal und dann wieder zur anderen Seite perspektivisch verzerrt dargestellt. Dies liegt daran, dass die drei Zeichnungen mit unterschiedlichen Blickwinkeln entstanden sind (der Kopf wurde jeweils um 45° gedreht – was bei einer normalen Perspektive nicht erlaubt ist).

Das Bild in der mittleren Zeile ist eine Montage aus Ausschnitten der drei Zeichnungen oben und zeigt, dass die gleichen Linien einmal einen FP links haben, im mittleren Bereich des Bildes absolut parallel sind und auf der rechten Seite wieder zu einem FP zusammenlaufen.

Hier zeigt sich, wie die gekrümmten Linien im zylindrischen Panorama entstehen: Man kann sie sich als unendlich viele unendlich schmale Fotostreifen vorstellen, bei denen die Kamera jeweils um einen winzigen Winkel weitergeschwenkt wurde.

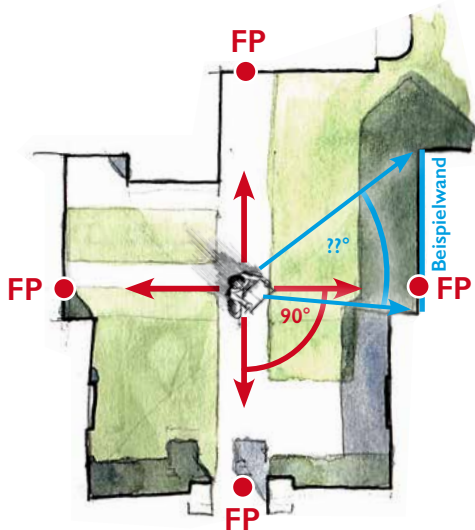
Glücklicherweise kann uns das beim Zeichnen relativ egal sein ...



Das interaktive Panorama zum Klicken
und sich Umsehen findet sich unter
<http://arnohartmann.de/cortils/pano1.html>

4. Eine schnelle Lageplanskizze

Es kann sehr hilfreich sein, den Grundriss unseres Motivs kurz einmal klein aufzuskizzieren. Bei einer komplexeren Umgebung unterstützt dies das Verständnis für all die Vor- und Rücksprünge des Motivs. Und man kann seine eigene Position eintragen und die Lage der Fluchtpunkte an den Wänden markieren. Ein Fluchtpunkt liegt immer im rechten Winkel zur Wand.



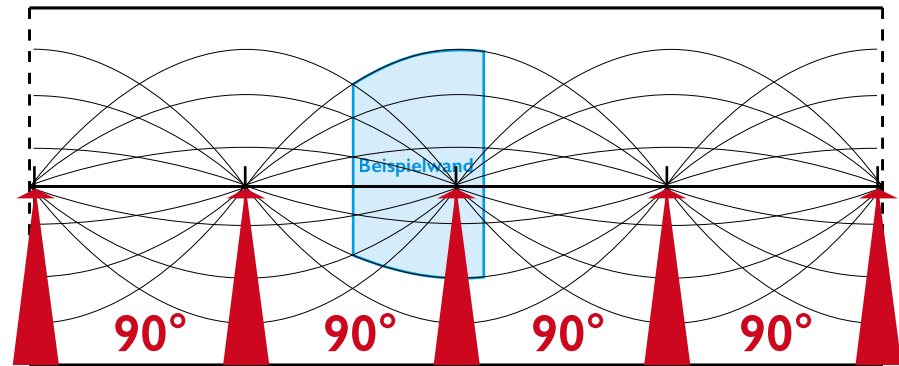
5. Die Zeichnung

Nun füllt man das Raster. Wie gesagt: Alle Vertikalen bleiben senkrecht, aber alle horizontalen Linien krümmen sich entlang unserer sinusförmigen Hilfslinien und haben zwei Fluchtpunkte.

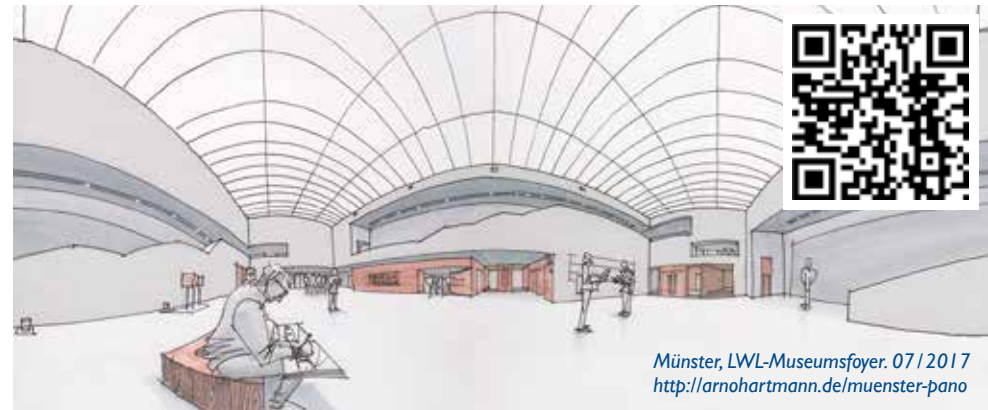
Welches ist die nächstgelegene rechteckige Wand, die uns frontal gegenüber steht? Wenn wir bedenken, dass zwischen zwei Fluchtpunkten immer genau ein 90°-Winkel liegt: welchen Winkel nimmt die Wandbreite von unserem Standpunkt aus ein? Sind die linke und rechte Ecke der Wand gleich weit von uns entfernt? Oder ist sie nach links oder rechts verschoben?

Die Höhe der Wand ermittelt man nahe dem Horizont aus der Proportion zur Breite (mit dem Bleistift vergleichen). Mit zunehmendem Abstand vom Horizont verzerren sich Wandhöhen beim zylindrischen Panorama allerdings immer mehr in die Vertikale.

Viel Spaß beim Skizzieren!



Zwischen zwei benachbarten Fluchtpunkten liegt immer ein 90°-Winkel. Wandbreiten bilden einen bestimmten Sektor unseres Sehkreises auf dem Zylinder ab. Hat man einen Fluchtpunkt in der Realität verortet (kürzeste Strecke zur Wand), kann man die Wandkanten links oder rechts davon markieren.



EINIGE ZUSÄTZLICHE TIPPS

Himmel und Deckenstrukturen

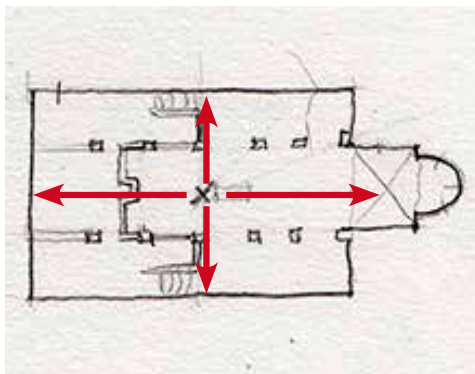
Das zylindrische Panorama ist nur im engeren Bereich über und unter dem Horizont stimmig. Je weiter man sich davon weg bewegt (hohe Türme, tiefe Schächte), desto größer wird die Verkrümmung dargestellter Objekte. Je näher uns diese Objekte sind, umso mehr verstärkt sich dieser Effekt.

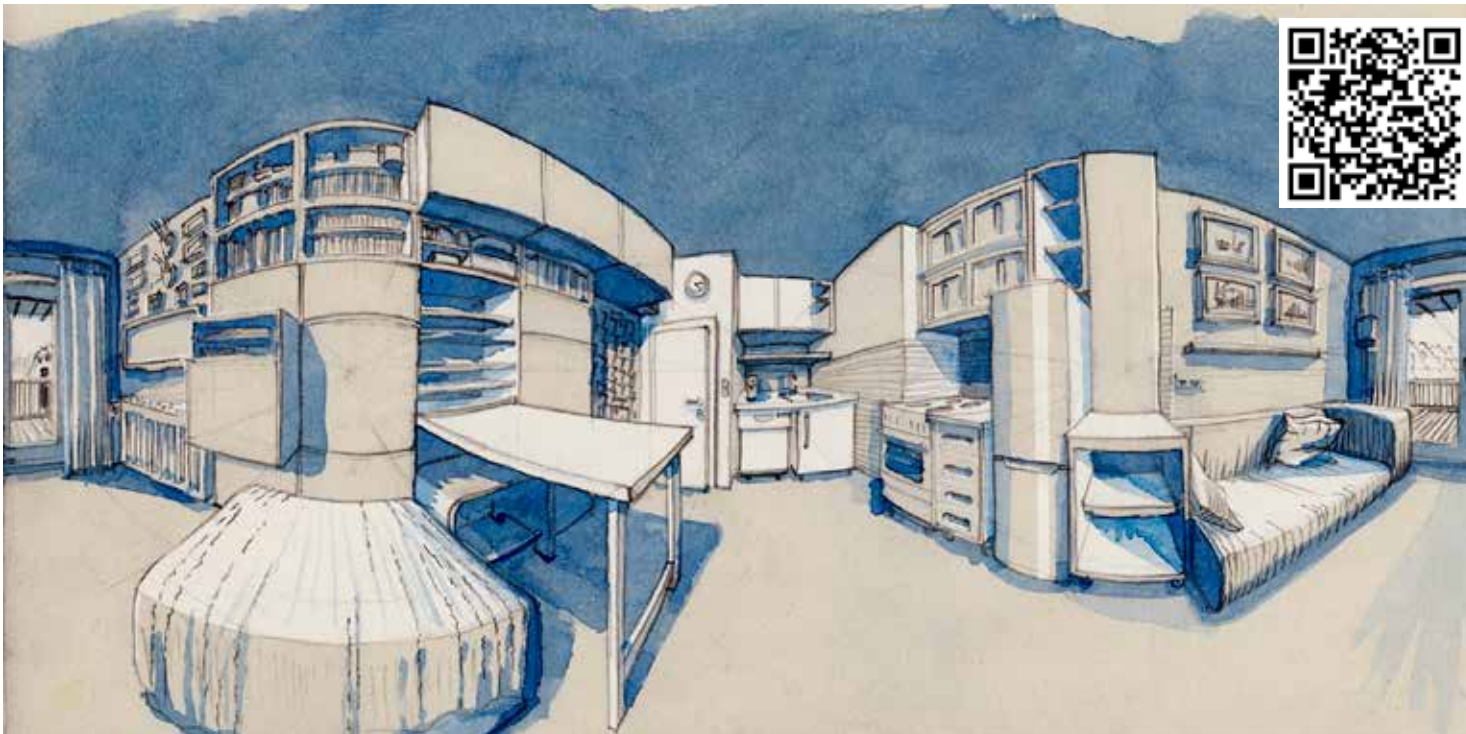
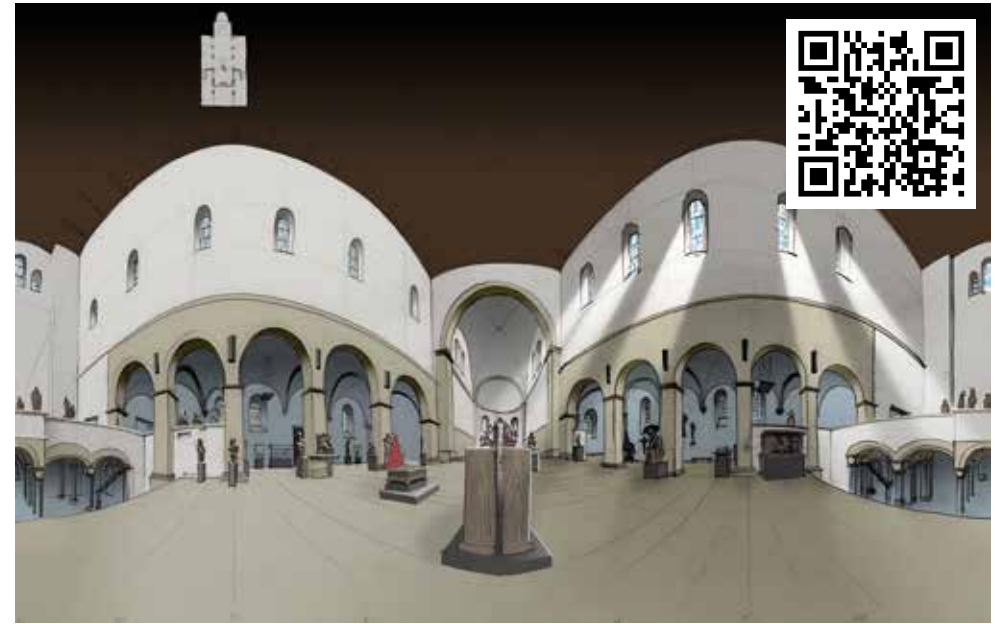
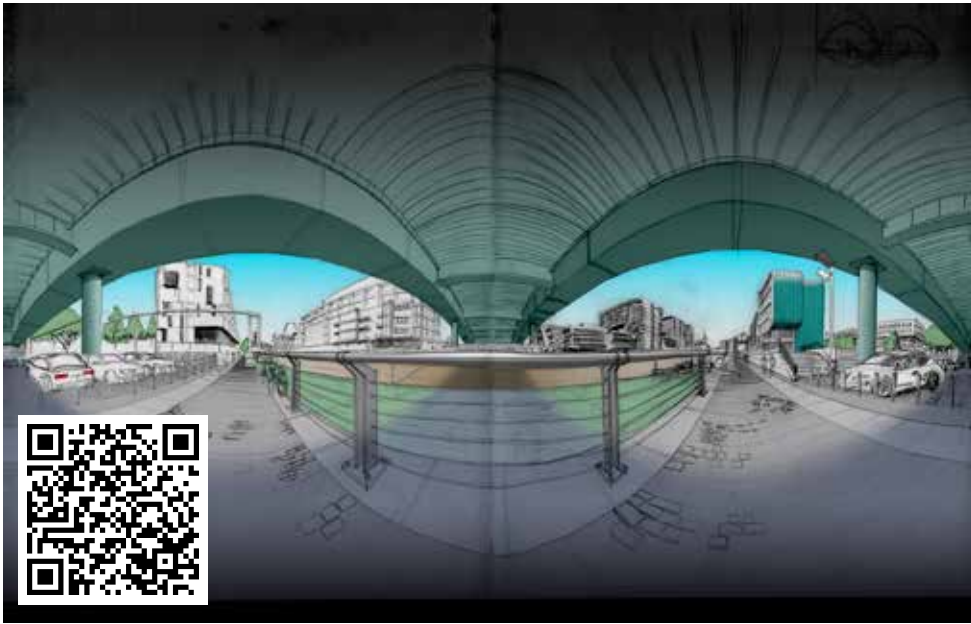
Licht und Schatten

In einer normalen Perspektive gibt es eine z.B. links die Licht- und rechts die Schattenseite. Da wir hier eine 360°-Rundumsicht zeichnen, wechselt diese Verteilung innerhalb des Bildes. Hinzu kommen Licht- und Gegenlichtsituationen im gleichen Bild. Draufsichten bleiben nach wie vor eher hell und Untersichten eher dunkel.

Interaktive Panoramen

Mit Computerprogrammen wie Pano2VR kann man eine zylindrische Panoramazeichnung in eine interaktive Rundumsicht am Computer verwandeln. Dabei ist es kein Problem, wenn die Ausgangszeichnung eher skizzenhaft ist. Man sollte nur darauf achten, dass der linke und der rechte Blatttrand weitgehend nahtlos zusammenpassen.





Einige Beispiele für interaktive 3D-Panoramen aus zylindrischen 360°-Skizzen:

Oben links: Köln, Severinsbrücke, 07/2016
(Bleistiftzeichnung vor Ort, später am Rechner koloriert.)
<http://arnohartmann.de/Severinsbruecke/Severinsbruecke.html>

Oben rechts: Köln, Museum Schnütgen, 11/2015
http://www.arnohartmann.de/Museum-Schnuetgen_kp.html

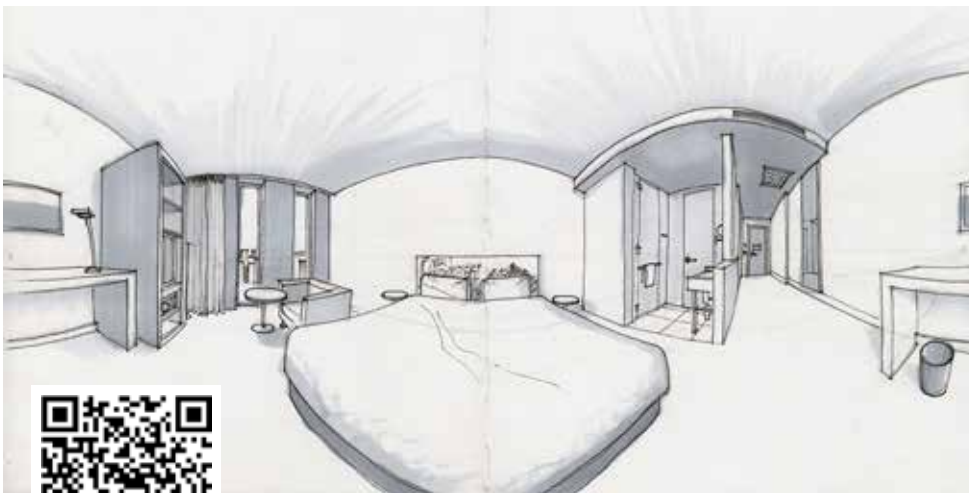
Links: Kleine Küche, 03/2016
http://arnohartmann.de/kueche-schattiert-pano/kueche-schattiert_k.html



[http://www.arnohartmann.de/
KunstPalast-Ehrenhof/Museum_
Kunstpalast_Aqp.html](http://www.arnohartmann.de/KunstPalast-Ehrenhof/Museum_Kunstpalast_Aqp.html)

Düsseldorf, KunstPalast / Ehrenhof
04/2017

Die außermittige Betrachterposition
ergibt eine stark unterschiedliche
Größenwirkung der eigentlich etwa
gleich großen Baukörper.



Manchester, Ininside Hotel, Hotelzimmer 07/2016
<http://arnohartmann.de/hotel-pano720/Manchester-Hotel.html>



Rinteln, Kloster Möllenbeck, 06/2012
<http://arnohartmann.de/Pano-moellenbeck-a-big.html>