

1 Räumliche Darstellung in Adobe Illustrator

Dieses Tutorial gibt Tips und Hinweise zur räumlichen Darstellung von einfachen Objekten, insbesondere Bewegungspfeilen. Zur Erstellung der Grafiken wurde Adobe Illustrator 7.0 verwendet, die Aussagen gelten aber auch für höhere Versionen (derzeit bis 10.0).

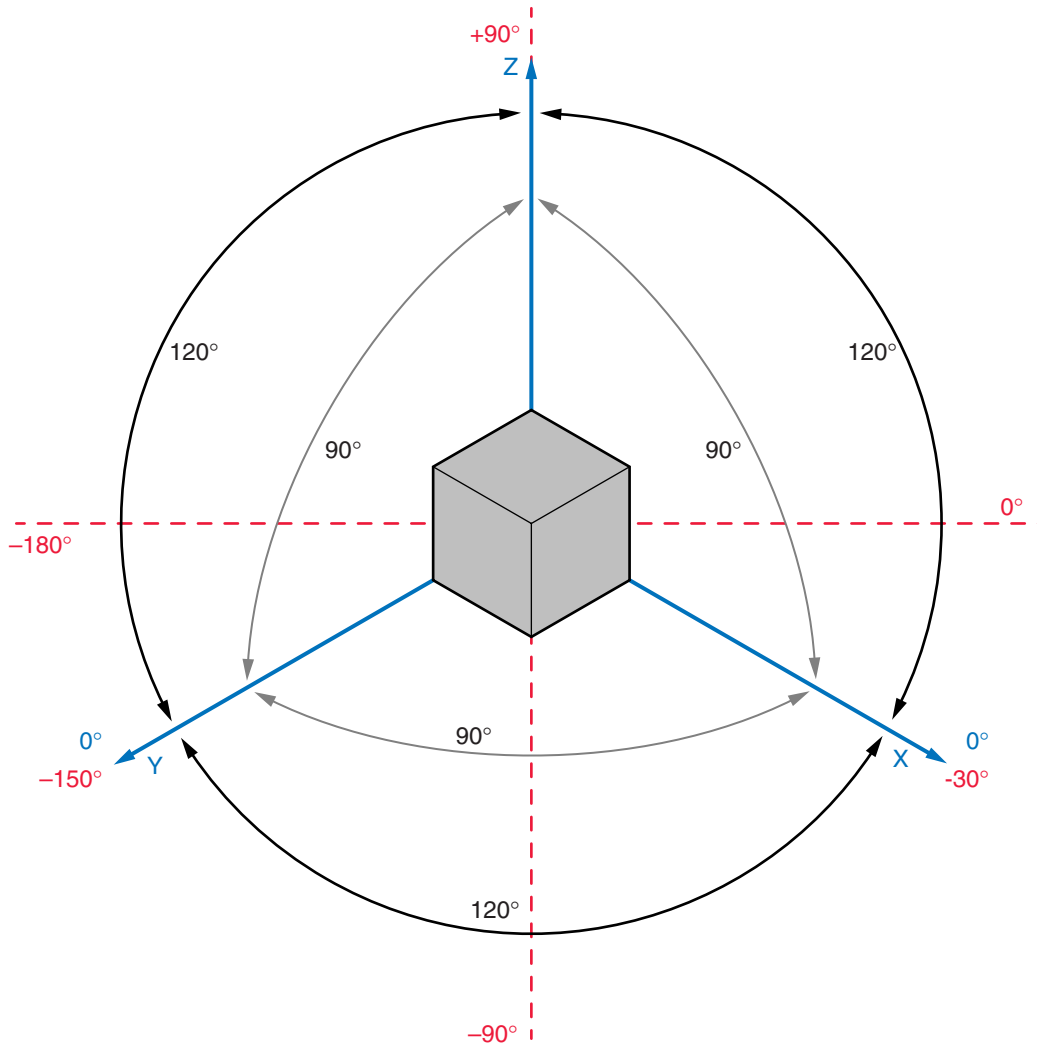
Im ersten Abschnitt finden Sie einige allgemeine Informationen zur Isometrie (spezielle Form der räumlichen Darstellung, die in der technischen Illustration mehr oder weniger als „Standard“ gilt).

Im zweiten Abschnitt werden die notwendigen Schritte beschrieben, mit denen in Adobe Illustrator entsprechende Darstellungen realisiert werden.

Und nun... viel Erfolg und vor allem viel Spaß!

Bernd Meißner

1.1 Grundlagen der isometrischen Darstellung



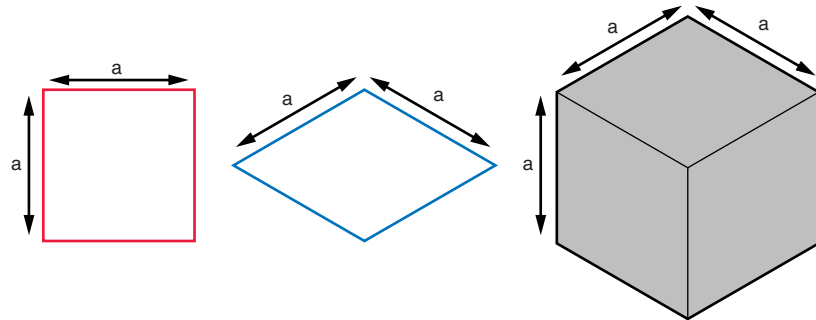
Die Isometrie ist eine (scheinbar) räumliche Darstellung, erzeugt durch eine Parallelprojektion. Dies bedeutet einfach gesagt: Es existiert kein Fluchtpunkt, in der Realität parallele Linien sind auch in der Darstellung parallel und gleich lange Kanten sind auch in der Darstellung gleich lang (keine perspektivische Verkürzung).

Kennzeichnend für die isometrische Darstellung ist (neben dem Fehlen perspektivischer Verkürzungen) die Lage der Achsen im (gedachten) Raum:

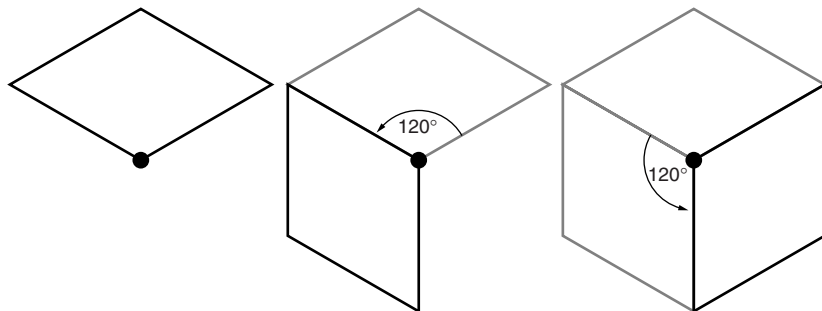
Rot gekennzeichnete Achsen entsprechen den beiden in üblichen 2D-Programmen (wie Illustrator) vorhandenen Achsen (x, y) mit entsprechend gekennzeichneten Winkeln.

Blau gekennzeichnete Achsen entsprechen den drei Raumachsen (x, y, z) des isometrischen Raumes. Der Winkel zwischen x/z, y/z und y/x entspricht in der isometrischen Darstellung jeweils 90° und beträgt auf der 2D-Ebene (rot) 120° .

Dies bedeutet für die praktische Anwendung beim Zeichnen zwei einfache Regeln:



Das Maß a (x , y) des quadratischen Grundrisses (rot) kann genauso auf die isometrischen Achsen x , y (blau) übertragen werden. Das entspricht zwar nicht der Norm (die eine gleichmäßige Verkürzung auf allen drei Achsen vorsieht), ist aber für die zeichnerische Darstellung einfacher. Wenn dies auf allen drei Achsen so gemacht wird, entsteht einfach ein etwas vergrößertes Objekt.



Wenn der Grundriss des Objektes (hier: Würfel) erstellt ist, können die richtig dargestellten Seitenflächen einfach durch zweimalige Rotation um 120° erzeugt werden.

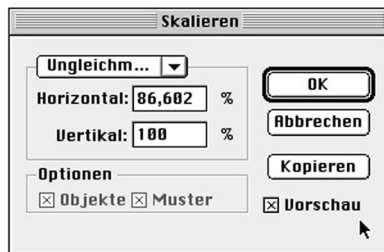
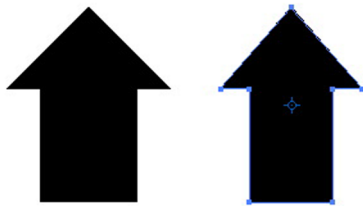
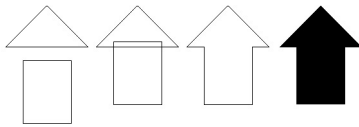
1.2 Isometrische Darstellungen in Illustrator

In kurzen Worten zusammengefasst, werden 2D-Objekte hauptsächlich mit dem **Verzerren**-Werkzeug in die räumlich richtige Lage gebracht. Da dieses Werkzeug aber nicht-proportionale Verzerrungen (ungleichmäßige Skalierungen) erzeugt, müssen Sie den entstehenden Fehler korrigieren. Diese Korrektur erfolgt vor der Verzerrung anhand eines bekannten Skalierungsfaktors.

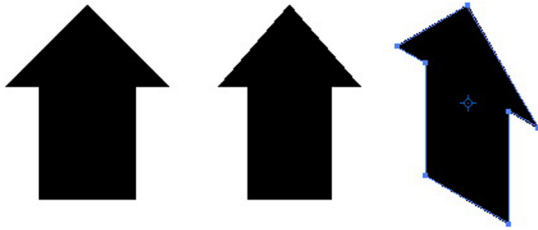
Flache Pfeile

Die folgenden Anweisungen gelten für flache Objekte, die innerhalb einer Ebene liegen (x/y, y/z, y/x).

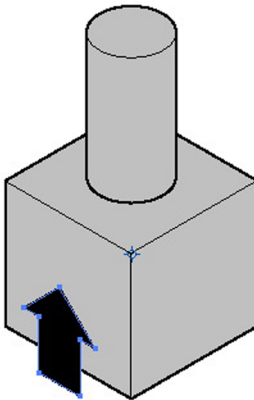
- ▶ Zeichnen Sie den gewünschten Grundriss (Draufsicht)



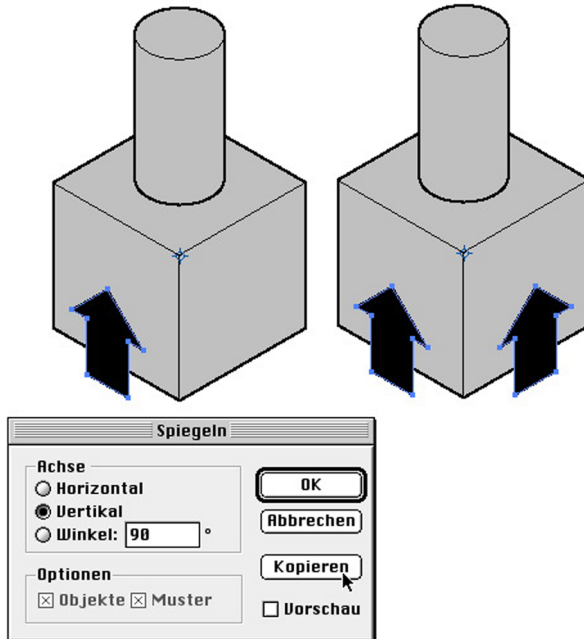
- ▶ Markieren Sie das Objekt und wählen Sie den Befehl **Skalieren**. Geben Sie eine ungleichmäßige Skalierung mit einem horizontalen Faktor von 86,602% und einem vertikalen Faktor von 100% ein.



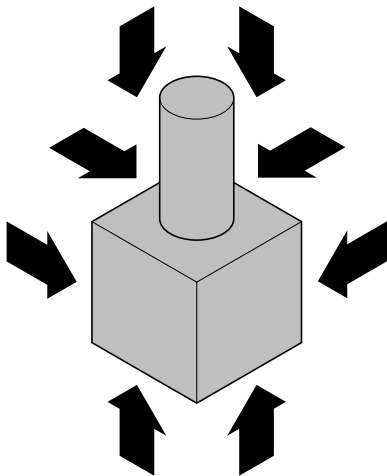
- Markieren Sie (falls erforderlich) das Objekt und wählen Sie den Befehl **Verzerren**. Geben Sie hier einen Verzerrungswinkel von 30° entlang der vertikalen Achse ein. Diese Eingaben bedeuten, dass senkrechte Linien unverändert verschoben werden, während waagrechte Linien um 30° gekippt werden (hier würde ohne die vorangehende Skalierung eine Verlängerung dieser Linien stattfinden).



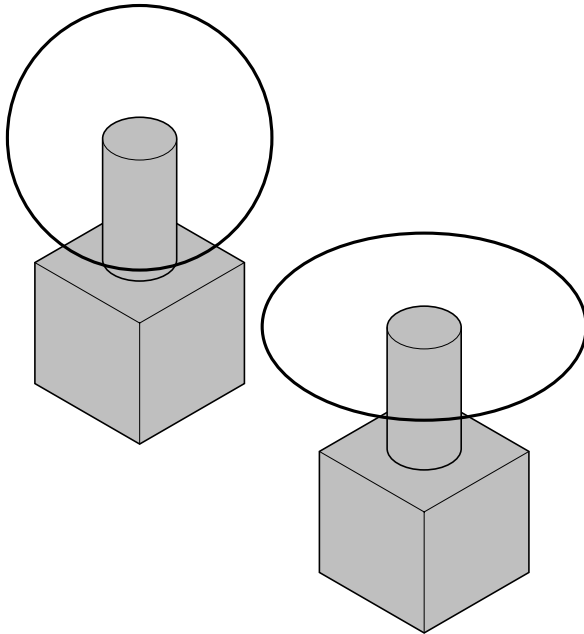
Nun haben Sie einen isometrisch richtig dargestellten Pfeil erzeugt, der zwischen x- und z-Achse liegt. Dieser Pfeil passt nun zu einem beliebigen isometrischen Objekt.



- Der einfachste Weg, diesen Pfeil in die y/z-Ebene zu legen, ist die Spiegelung entlang der vertikalen Achse. Wählen Sie hier die Option „Kopieren“, um Schritt für Schritt eine Pfeil-Bibliothek aufzubauen.



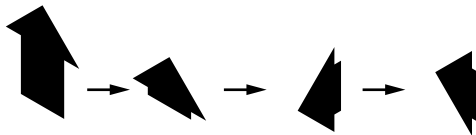
- Wenn Sie nun diese beiden Pfeile zweimal (als Kopie) um 120° rotieren, erhalten Sie korrekte isometrische Pfeile für verschiedenste Positionen und Richtungen. Fehlende Pfeile können über weitere Spiegelungen (diesmal an der horizontalen Achse) erzeugt werden.



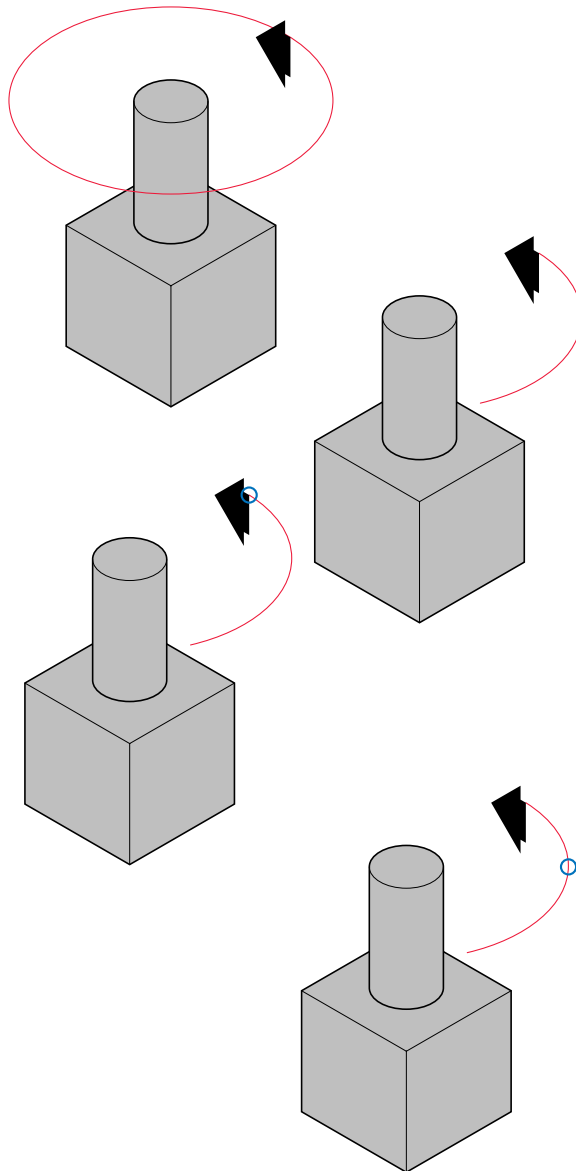
Räumliche Pfeile

Unter weiterer Verwendung der zuvor hergestellten Pfeile können Sie mit folgender Technik einfach räumliche Pfeile erzeugen. Im folgenden Beispiel soll eine Drehung des zylindrischen Objektes symbolisiert werden.

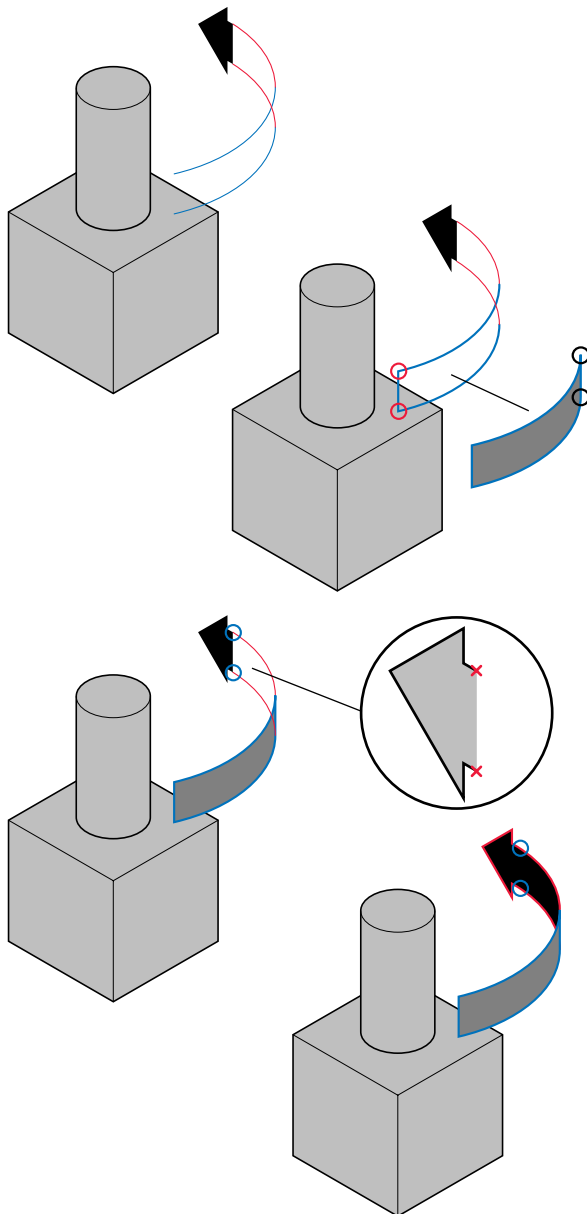
- ▶ Zeichnen Sie einen Kreis mit einem Durchmesser, der deutlich größer als der Durchmesser des Zylinderobjektes ist. Positionieren Sie den Kreis so, dass der Mittelpunkt auf dem Mittelpunkt der oberen Zylinderfläche liegt.
- ▶ Bringen Sie diesen Kreis mit der zuvor beschriebenen Technik in eine isometrische Darstellung (skalieren, verzerren, rotieren).



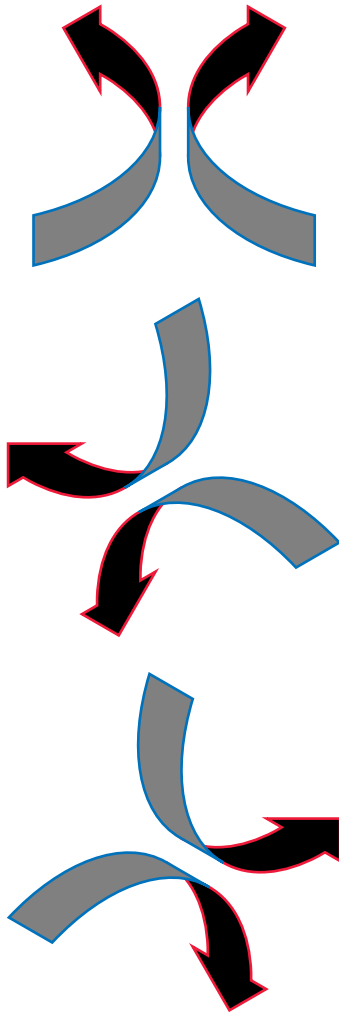
- ▶ Suchen Sie in Ihrer Pfeil-Bibliothek einen senkrecht stehenden Pfeil und verkürzen Sie dessen Schaft, indem Sie die Endpunkte senkrecht nach oben schieben. Anschließend können Sie mittels Rotation und Spiegelung den zuletzt dargestellten Pfeil erzeugen.



- ▶ Kopieren Sie den Pfeil in die Zeichnung mit der zuvor erstellten Ellipse (jetzt rot dargestellt). Wählen Sie eine Position, in der die Richtung des Pfeils mit dem Verlauf der Ellipse (ungefähr) übereinstimmt.
- ▶ Schneiden Sie die Ellipse mit dem Scheren-Werkzeug an den gewünschten Stellen und löschen Sie die überflüssigen Reste.
- ▶ Positionieren Sie den Pfeil mit seinem Eckpunkt nun **exakt** auf dem Endpunkt der Ellipse (blauer Kreis).
- ▶ Schneiden Sie das Ellipsen-Segment nochmals mit der Schere am horizontal äußersten Punkt der Kurve (blauer Kreis).



- ▶ Markieren Sie nun die beiden Segmente (zur besseren Unterscheidung nun mit verschiedenen Farben) und verschieben Sie eine **Kopie** exakt an den unteren Eckpunkt des Pfeils, wie nebenstehend dargestellt.
- ▶ Markieren Sie die beiden Endpunkte der blauen Segmente und verbinden Sie diese mit dem Befehl **Zusammenfügen**. Schließen Sie das andere Ende des entstandenen Objektes ebenfalls.
- ▶ Geben Sie dem neuen Objekt eine beliebige Füllung.
- ▶ Schneiden Sie nun den Pfeil an den markierten Eckpunkten auf und löschen Sie das entstehende Fragment (d.h. der Pfeil ist jetzt auf der rechten Seite offen).
- ▶ Verbinden Sie die Endpunkte des Pfeils mit den zugehörigen Endpunkten der beiden roten Segmente (**Zusammenfügen**).
- ▶ Geben Sie dem Pfeil die gewünschte Kontur und Füllung.
- ▶ Falls erforderlich, passen Sie die Positionierung (vorne/hinten) der beiden Pfeilelemente an.



Auch dieser Pfeil kann wiederum durch Spiegelung (horizontal) und Rotation ($2 \times 120^\circ$) an verschiedene Achsen des isometrischen Raumes angepasst werden.

Bei nicht-isometrischen Darstellungen arbeiten Sie manuell mit dem Verzerrungs-Werkzeug. Dies gilt für die Pfeile genauso wie für die Erstellung der Ellipsen. Bis das Rohmaterial richtig liegt, ist einfach Augenmaß und ein Gespür für die räumliche Anordnung erforderlich. Wenn Pfeil und Ellipse plausibel aussehen, erstellen Sie die Pfeile wieder wie zuvor beschrieben.

