



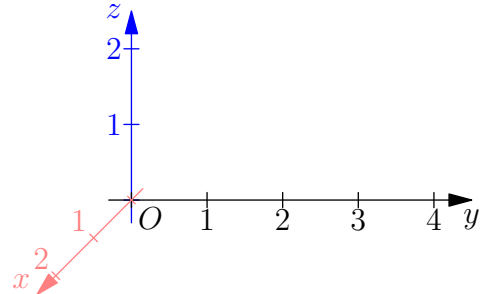
25 Vektorgeometrie

25.1 Dreidimensionales Koordinatensystem

25.1.1. Zur Beschreibung von Punkten im (dreidimensionalen) Raum verwendet man meistens ein (rechtwinkliges) *räumliches Koordinatensystem* (= *dreidimensionales Koordinatensystem*).

Man wählt dazu einen beliebigen Punkt O als den sogenannten **Ursprung** oder **Nullpunkt** (Buchstabe O wegen lateinisch *origo* oder englisch *origin*), eine feste Einheitslänge und drei paarweise aufeinander senkrecht stehende Strahlen durch den Ursprung. Diese Strahlen bilden die **Koordinatenachsen** und werden meist als x -, y - und z -Achse bezeichnet.

Nach der Wahl eines Koordinatensystems kann jeder Punkt des Raums in offensichtlicher und eindeutiger Weise durch seine drei Koordinaten beschrieben werden. Zum Beispiel gilt $O = (0, 0, 0)$.



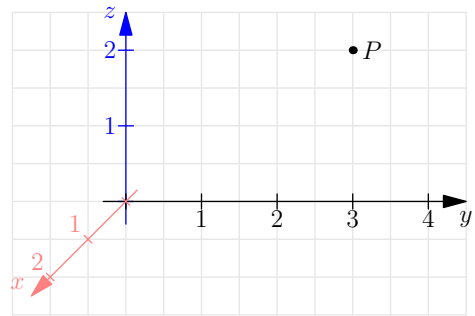
25.1.2. In der Regel verwenden wir ein **rechtsdrehendes** Koordinatensystem; dies bedeutet, dass x -, y - und z -Achse wie **Daumen** (x), **Zeigefinger** (y) und **Mittelfinger** (z) der **rechten Hand** orientiert sind.

25.1.3. In zweidimensionalen Zeichnungen wird das Koordinatensystem im **Schrägbild** meistens wie rechts unten gezeigt dargestellt:

- Die x -Achse weist nach unten links («auf den Leser zu»),
- die y -Achse nach rechts und
- die z -Achse nach oben.

Typischerweise ist eine x -Einheit auf dem Papier halb so lang wie die Diagonale im «Einheitsquadrat» in der y - z -Ebene.

Im Koordinatensystem rechts ist ein Punkt P eingezeichnet. Welche Koordinaten hat er?

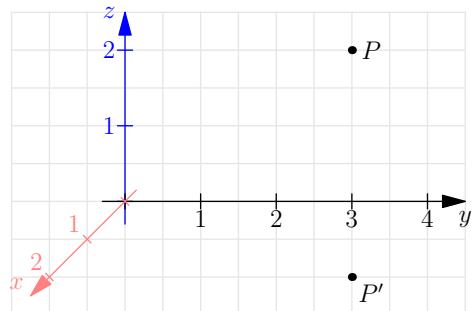


25.1.4. Um die Koordinaten eines Punktes P eindeutig aus dem zweidimensionalen Schrägbild ablesen zu können, zeichnet man zusätzlich zum Punkt P noch seinen sogenannten

Grundriss/Grundpunkt P'

ein. Dieser ist definiert als der Schnittpunkt der x - y -Ebene mit der zur z -Achse parallelen Geraden durch P . Mit anderen Worten hat er dieselbe x - und y -Koordinate wie P , aber die z -Koordinate Null. Man nennt das Paar (P, P') (von Punkten der Zeichenebene) eine **axonometrische Darstellung von P** .

Welchen Punkt P beschreibt das im obigen Schrägbild eingezeichnete Paar (P, P') ?



25.1.5. Die Koordinaten eines Punktes P werden auch durch das folgende «Quaderbild» eines Punktes P schön illustriert (alle Kanten des Quaders sind parallel zu Koordinatenachsen).