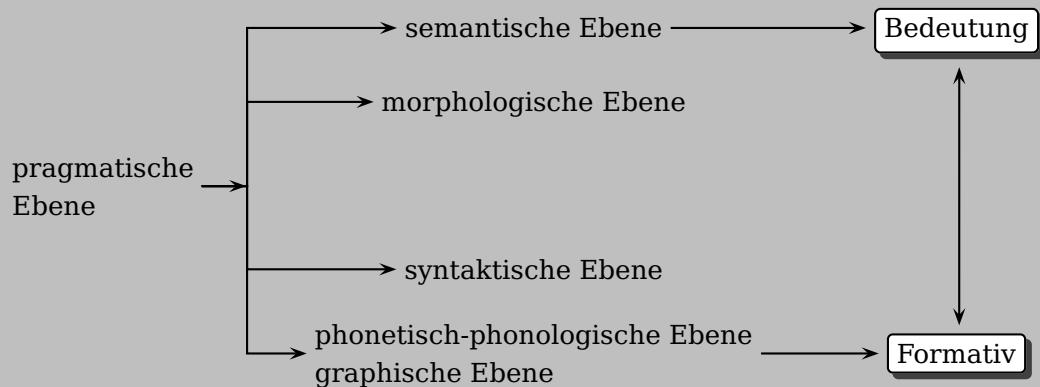


# PSTricks

## Schematische Übersichten mit psmatrix

30. Dezember 2017



Documentation by  
**Christine Römer**

Package author(s):  
**Timothy van Zandt**  
**Herbert Voß**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>
<b>2 Erstellen einer Matrix</b>	<b>3</b>
2.1 Einordnung . . . . .	3
2.2 Matrixgrundstruktur . . . . .	3
<b>3 Zuordnung Knoten zu Verbindungen</b>	<b>4</b>
<b>4 Knotenparameter</b>	<b>4</b>
4.1 mnode . . . . .	4
4.2 emnode . . . . .	6
4.3 nodealign . . . . .	7
<b>5 Parameter zu Zellen und Zeilen</b>	<b>7</b>
5.1 name . . . . .	7
5.2 mcol . . . . .	8
5.3 rowsep und colsep . . . . .	8
5.4 mnodesize . . . . .	9
5.5 psspan . . . . .	9
<b>6 Knotenverbindungen</b>	<b>9</b>
6.1 ncline . . . . .	10
6.2 ncarc . . . . .	10
6.3 ncdiag . . . . .	11
6.4 ncdiagg . . . . .	11
6.5 ncbar . . . . .	12
6.6 ncbar . . . . .	12
6.7 ncangle . . . . .	13
6.8 ncangles . . . . .	13
6.9 ncloop . . . . .	13
6.10 nccurve . . . . .	14
6.11 nccircle . . . . .	14
6.12 offset . . . . .	14
<b>7 Linien beschriften</b>	<b>15</b>
7.1 Beschriftung einfügen . . . . .	15
7.2 npos . . . . .	16
7.3 nrot . . . . .	16
<b>8 Strukturbilderbeispiele</b>	<b>17</b>

Mit der `\psmatrix`-Umgebung können außerhalb einer mathematischen Umgebung vielfältige schematische Übersichten gesetzt werden. Das Makro `\psmatrix` wird nicht extra geladen. Es ist in verschiedene Pakete des PSTricks-Verbundes (`pstricks`, `pst-node`, `pst-grad`) integriert und wird mit ihnen aufgerufen.

Danke für die Unterstützung bei der Erstellung dieser Dokumentation an Herbert Voß.

## 1 Einführung

Mit der `\psmatrix`-Umgebung können außerhalb einer mathematischen Umgebung schematische Übersichten gesetzt werden. Sie basiert auf dem Tabellenmakro `array` und gleicht ihm deshalb in der Syntax. Es hat jedoch nicht dessen Einschränkungen bezüglich Verbindungen über die Zellen und Zeilen hinweg. Das Makro `\psmatrix` wird nicht extra geladen. Es ist in verschiedene Pakete des PSTricks-Verbundes (`pstricks`, `pst-node`, `pst-grad`) integriert und wird mit ihnen aufgerufen.

## 2 Erstellen einer Matrix

### 2.1 Einordnung

Das Makro `\psmatrix` arbeitet sowohl in einer  $\text{\TeX}$ - als auch  $\text{\LaTeX}$ -Umgebung:

```
\psmatrix [Options] ... \endpsmatrix           % TeX-Version
\begin{psmatrix} [Options] ... \end{psmatrix} % LaTeX-Version
```

Da mit der  $\text{\TeX}$ -Version einige Einschränkungen verbunden sind, wird nur auf die  $\text{\LaTeX}$ -Variante eingegangen. Das Grundprinzip des Strukturaufbaus stellt eine Knoten- und Knotenverbindungszuordnung dar. Diese kann mehrfach geschachtelt und sowohl bei der Knotenbelegung als auch Verbindungsdarstellung in verschiedener Weise ausgestaltet werden. Dazu stellt der PSTricksverbund zahlreiche Makros bereit.

### 2.2 Matrixgrundstruktur

Die Knoten werden in der Art einer Tabelle innerhalb der `\psmatrix`-Umgebung angeordnet.

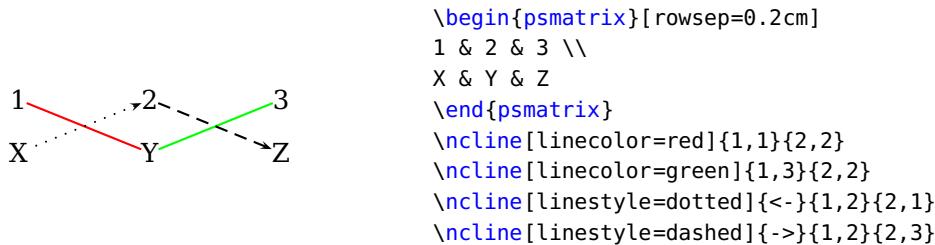
1	2	3	<code>\begin{psmatrix}[rowsep=0.2cm]</code>
X	Y	Z	<code>1 &amp; 2 &amp; 3 \\</code>
			<code>X &amp; Y &amp; Z</code>
			<code>\end{psmatrix}</code>

### 3 Zuordnung Knoten zu Verbindungen

Die Matrix entsteht durch die Zuordnung von Knoten zu Verbindungen. Die Knoten werden in die Zellen in der `psmatrix`-Umgebung eingetragen (siehe obiges Beispiel). Nach `\end{psmatrix}` werden die gewünschten Linien definiert. Grundsätzlich geschieht dies nach dem Schema

```
\nc Verbindung [ Optionen ] {Koordinaten ZelleA}{Koordinaten ZelleB}
```

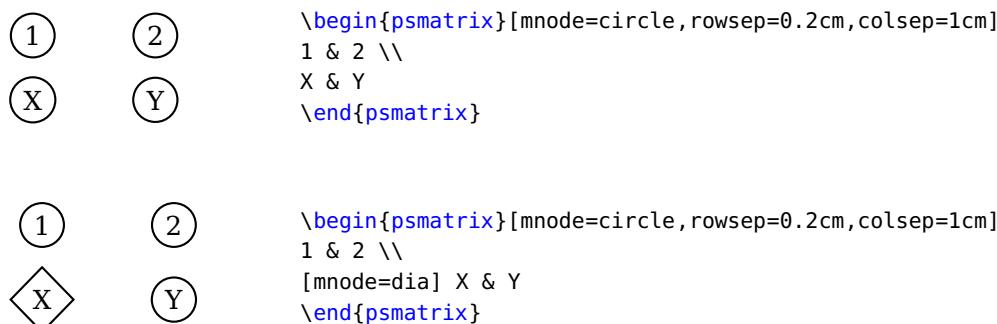
Die Koordinaten werden, wenn den Zellen keine Namen gegeben werden (siehe Parameter `name`), durch abzählen gewonnen: jeweils erst die Zeile und danach durch Komma abgetrennt die Zelle.



### 4 Knotenparameter

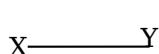
#### 4.1 mnode

Der Parameter `mnode=<Knotenart>` legt die Knotenart fest. Das kann lokal für einzelne Knoten oder global für die ganze Matrix erfolgen (siehe folgende Beispiele). Dazu muss neben dem Paket `pstricks` auch `pst-node` geladen werden.



Folgende **Knotenarten** stehen zur Verfügung. Ihr Aufruf erfolgt mit `mnode=` über die in Klammern angegebenen Kürzel.

- Rnode (R): Es wird damit das Eingetragene zur Basislinie positioniert. Mittels Optionen kann dies variiert werden.



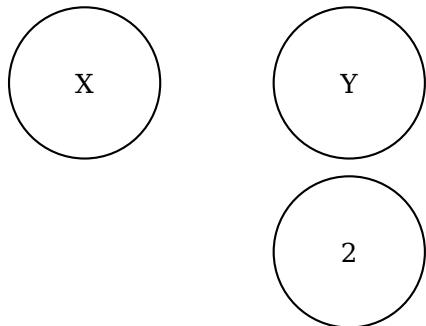
```
\begin{psmatrix}[rowsep=0.2cm, linecolor=blue, radius=0.5]
X & [mnode=R, vref=0pt] Y
\end{psmatrix}
\ncline{1,1}{1,2}
```

- **Cnode (C):** Ungefüllte Kreise werden gesetzt. Deren Radius mit dem Parameter `radius` modifiziert werden kann. Es muss irgendetwas eingetragen werden, was dann aber nicht erscheint.



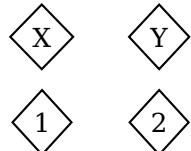
```
\begin{psmatrix}[mnode=C, rowsep=0.2cm, linecolor=blue, radius=0.5]
X & Y
\end{psmatrix}
```

- **pnode (p):** Ein Knoten mit dem Radius Null, ein leerer Knoten (siehe folgendes Beispiel, wo der Knoten 1 leer gesetzt wird).
- **Circlenode (Circle):** Ein Knoten, der von einem Kreis umschlossen wird, dessen Umfang richtet sich nach dem Inhalt. Er kann mit der Option `radius` modifiziert werden (siehe obiges Beispiel).



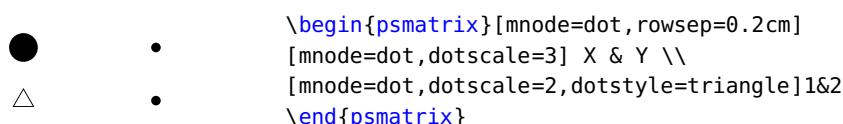
```
\begin{psmatrix}[mnode=Circle, radius=1cm, rowsep=0.2cm]
X & Y \\
[mnode=p] 1 & 2
\end{psmatrix}
```

- **dianode (dia):** Ein Knoten, der von einer Raute umschlossen wird, deren Umfang richtet sich nach dem Inhalt



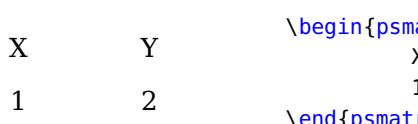
```
\begin{psmatrix}[mnode=dia, rowsep=0.2cm, colsep=0.7cm]
X & Y \\
1 & 2
\end{psmatrix}
```

- **dotnode (dot):** Es wird im unmarkierten Fall ein gefüllter Kreisknoten gesetzt, der u. a. über den Parameter `dotscale` gesteuert werden kann.



```
\begin{psmatrix}[mnode=dot, rowsep=0.2cm]
[mnode=dot, dotscale=3] X & Y \\
[mnode=dot, dotscale=2, dotstyle=triangle] 1&2
\end{psmatrix}
```

- **rnode (r):** Unterscheidet sich von \rnnode (R) in der Festlegung des Knotenzentrums, das ohne optionale Parameter das Zentrum der umgebenden Box ist. Eingesetzter „Text“ erscheint pur.



```
\begin{psmatrix}[mnode=r, rowsep=0.2cm]
X & Y \\
1 & 2
\end{psmatrix}
```

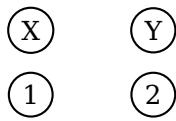
- **fnode (f):** Ein leerer Rahmen, dessen Größe über `framesize=` und Koordinatenfestlegungen beeinflusst werden kann.



```
\begin{psmatrix}[mnode=f, rowsep=0.2cm]
X & Y \\
1 & 2
\end{psmatrix}
```

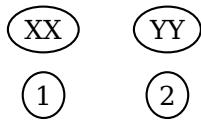
- **circlenode (circle):** Entspricht weitgehend Circlenode. Es kann aber nicht der Radius geän-

dert werden.



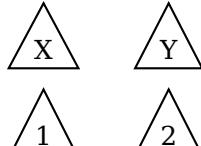
```
\begin{psmatrix}[mnode=circle, rowsep=0.2cm, colsep=1cm]
    X & Y \\
    1 & 2
\end{psmatrix}
```

- ovalnode (oval): Ovaler Knoten, dessen Größe aus dem Inhalt resultiert.



```
\begin{psmatrix}[mnode=oval, rowsep=0.2cm, colsep=0.7cm]
    XX & YY \\
    1 & 2
\end{psmatrix}
```

- trinode (tri): Dreieck, dessen Größe aus dem Inhalt resultiert.

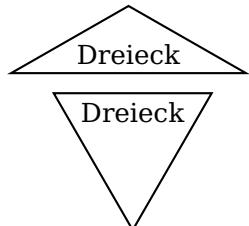


```
\begin{psmatrix}[mnode=tri, rowsep=0.2cm, colsep=0.7cm]
    X & Y \\
    1 & 2
\end{psmatrix}
```

Mit der Option trimode kann die Lage der Dreiecke verändert werden. Die Sternversion verkleinert die Basis und erzeugt aus stumpfwinkligen (Winkel zwischen 90 und 180 Grad) spitzwinkelige (kleiner als 90 Grad) Dreiecke.

**Tabelle 1:** Veränderung der Dreieckslage

Befehl	Lage des Dreiecks
trimode=U	Spitze oben
trimode=D	Spitze unten
trimode=R	Spitze rechts
trimode=L	Spitze links



```
\begin{pspicture}(0,-2)(3,2)
\begin{psmatrix}[mnode=tri, rowsep=0.2cm, colsep=0.7cm]
    [trimode=U] Dreieck \\
    [trimode=*D]Dreieck
\end{psmatrix}
\end{pspicture}
```

- no node (none): Ohne Knoten, was für das Einfügen von Verbindungslinien sinnvoll sein kann.

## 4.2 emnode

Mit emnode können verschiedene Arten (Parameter wie bei mnode von Knoten für „leere“ Zellen gesetzt werden. Es muss also nichts in die Zellen eingetragen werden. Wie nachfolgendes Beispiel auch belegt, kann es dabei auf der rechten Seite zu fehlerhaften Ausgaben kommen, weil \pst-node da noch nicht völlig korrekt arbeitet.

```

○           \begin{psmatrix}[emnode=circle, rowsep=0.2cm, colsep=2cm]
○           & \\
○           & \\
○           \end{psmatrix}

```

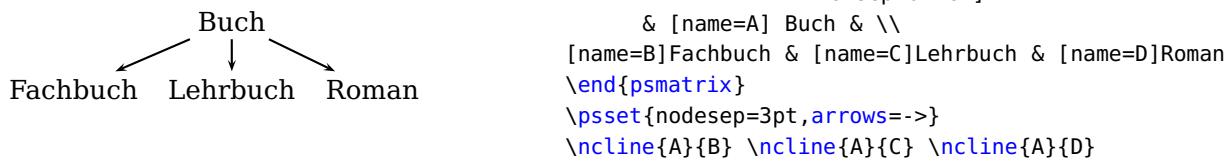
### 4.3 nodealign

Der Parameter `nodealign` kann in `[nodealign=true]` abgeändert werden, um das Zentrum des Knotens auf die Basisebene zu verschieben (vgl. [2, S. 259]).

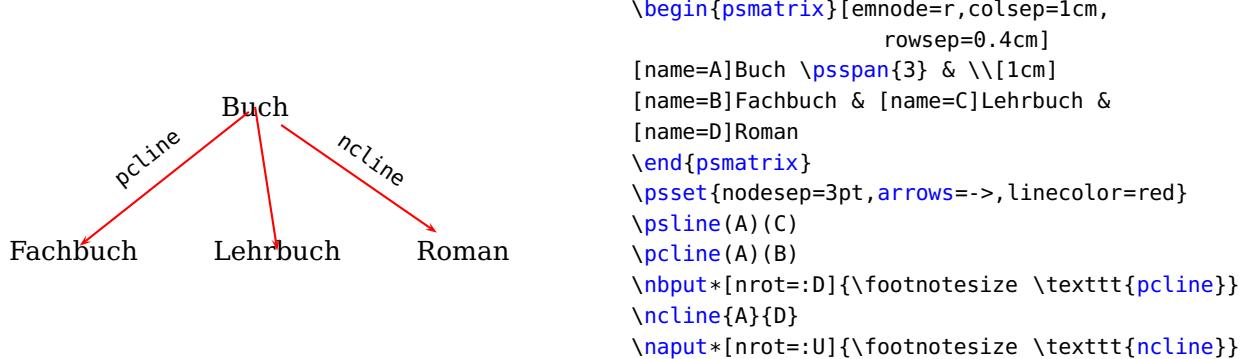
## 5 Parameter zu Zellen und Zeilen

### 5.1 name

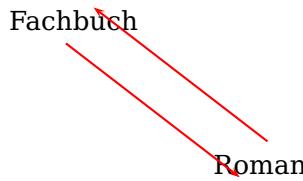
Der Parameter `name` ermöglicht es, jeder Zelle einen selbstgewählten Namen zu geben, der am Anfang einer Zelle eingefügt werden muss. Dies kann beim Setzen von Linien die Arbeit erleichtern, man muss dann nicht die Positionen auszählen.



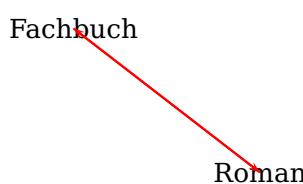
Außerdem ist es über diese Zellenfestlegung möglich, auch `\pcline` und `\psline` in einer Matrixumgebung zu benutzen. Diese nehmen die Koordinatenargumente (hier gleich Zellennamen) aber in runden Klammern, wie in dem folgenden Beispiel zu sehen ist.



\pcline geht immer vom Zentrum aus und kann nicht an einer Umgebungsbox beginnen oder aufhören. Sie kann deshalb von nodesep nicht beeinflusst werden. Andere Parameter – beispielsweise offset=, der eine vertikale Verschiebung ermöglicht, – können das aber schon. \psline reagiert wiederum darauf nicht.



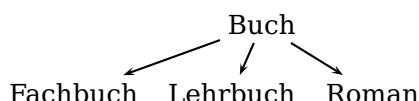
```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=1cm,rowsep=0.4cm]
    [name=A]Fachbuch & \\[1cm]
    & [name=C]Roman
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=<-,linecolor=red,offset=0.3cm}
\pcline(A)(C)
\pcline(C)(A)
```



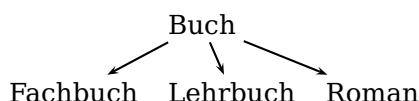
```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=1cm,rowsep=0.4cm]
    [name=A] Fachbuch & \\[1cm]
    & [name=C] Roman
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->,linecolor=red,offset=1cm}
\psline(A)(C)
\psline(C)(A)
```

## 5.2 mcol

Mit mcol kann lokal und global der horizontale Zellenabstand mit den Optionen l, r, c modifiziert werden.



```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=0.4cm,
               rowsep=0.4cm,mcol=r]
    & [name=A] Buch & \\
    [name=B]Fachbuch & [name=C]Lehrbuch & [name=D]Roman
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->}
\ncline{A}{B} \ncline{A}{C} \ncline{A}{D}
```



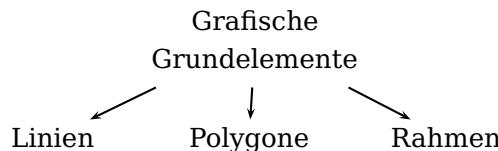
```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=0.4cm,
               rowsep=0.4cm,mcol=l]
    & [name=A]Buch & \\
    [name=B]Fachbuch & [name=C]Lehrbuch & [name=D]Roman
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->}
\ncline{A}{B} \ncline{A}{C} \ncline{A}{D}
```

## 5.3 rowsep und colsep

Mit rowsep kann man den vertikalen und mit colsep den horizontalen Abstand zwischen den Zeilen bzw. Zellen regulieren; welchen hinzufügen oder mit einem negativen Wert reduzieren (siehe Beispiele bei name).

## 5.4 mnodesize

Im Defaultfall wird die Breite der Zellen von deren Inhalt bestimmt; innerhalb einer Zellenspalte von der mit dem größten Umfang. Mit `mnodesize=` kann allen Spalten dieselbe Breite gegeben werden. Dabei ist zu beachten, dass kein automatischen Zeilenumbruch in den Zellen erfolgt. Man kann in eine Zelle jedoch mehrere Zeilen über eine Tabelle einbringen.



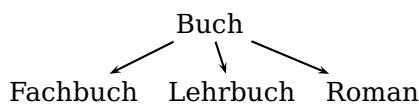
```

\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=-0.4cm, rowsep=0.6cm, mnodesize=3cm]
& [name=A]
\begin{tabular}{c}Grafische\\Grundelemente\\ \end{tabular} & \\
& [name=B]Linien & [name=C]Polygone & [name=D]Rahmen \\
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->}
\ncline{A}{B} \ncline{A}{C} \ncline{A}{D}
  
```

Wenn der von `mnodesize=` festgelegte Raum nicht ausreichend ist erweitert sich einfach die Zelle.

## 5.5 psspan

Mit `psspan{n}` können Zellen analog zu `\multicolumn` mehrere Zellen zusammengefasst werden.



```

\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=0.4cm, rowsep=0.4cm]
& [name=A]Buch \psspan{3} & \\
& [name=B]Fachbuch & [name=C]Lehrbuch & [name=D]Roman \\
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->}
\ncline{A}{B} \ncline{A}{C} \ncline{A}{D}
  
```

## 6 Knotenverbindungen

Die Knotenverbindungen beginnen in der Regel mit `nc` und haben die Syntax:

<code>\Knotenverbindung</code>	<code>[Options]</code>	<code>{Pfeile}</code>	<code>{KnotenA}</code>	<code>{KnotenB}</code>
--------------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------

Sie gehen von einem Knoten zu einem anderen, wenn es nicht anders festgelegt wurde, ist die Zielorientierung die Knotenmitte.

Die Knotenverbindungen können über eine Reihe von Parametern geändert werden (vgl. [2, S. 43 f] und [1]). Einige, die für das Zeichnen von Strukturen besonders relevant sind, werden in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

**Tabelle 2:** Parameter für Knotenverbindungen

Name	Werte	Vorgabe
linewidth	<Wert> Einheit	0.8pt
linecolor	<Farbe>	black
linestyle	none solid dotted dashed	solid
shadow	<an (true)/aus (false)>	false
shadowsize	<Wert> Einheit	3pt
shadowangle	<Winkel>	-45
shadowcolor	<Farbe>	darkgray
arrows	<Pfeiltyp>	-
doubleline	<true/false>	false

## 6.1 ncline

Mit \ncline wird eine direkte Linie von einem Knoten zum anderen gezogen<sup>1</sup>.

KnotenX ————— KnotenY

```
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncline[linecolor=red]{1,1}{1,2}
```

## 6.2 ncarc

Eine Kurve verbindet die Knoten.

KnotenX ← → KnotenY

```
\begin{pspicture}(0,-0.5)(4,1)
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncarc[linecolor=red]{<->}{1,1}{1,2}
\end{pspicture}
```

Mit der Option arcangle= kann der Steigungswinkel erhöht werden.

---

<sup>1</sup> Wenn Sie das nächste Beispiel mit den folgenden Beispielen vergleichen, können Sie auch sehen, dass eine bessere Positionierung in einer einfachen Box über die Umgebung \pspicture möglich ist. Zumal ohne diese Umgebung die Kurvenlinien über die Box hinausragen würden, wie dies im ersten Beispiel zu ncdiag der Fall ist.



```
\begin{pspicture}(0,-0.5)(4,1)
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncarc[arcangle=60, linecolor=red]{<->}{1,1}{1,2}
\end{pspicture}
```

In der Sternchenversion wird der von der Kurve eingeschlossenen Raum mit der Linienfarbe ausgefüllt.



```
\begin{pspicture}(0,-0.5)(4,1)
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncarc*[arcangle=60, linecolor=red]{<->}{1,1}{1,2}
\end{pspicture}
```

### 6.3 ncdiag

Mit \ncdiag wird eine Linie in drei Segmente „zerlegt“. Man kann diese Zerlegung über die Windelfestlegungen (siehe folgendes Beispiel) steuern.



```
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncdiag[angleA=90, angleB=-90, linecolor=red]{<->}{1,1}{1,2}
```

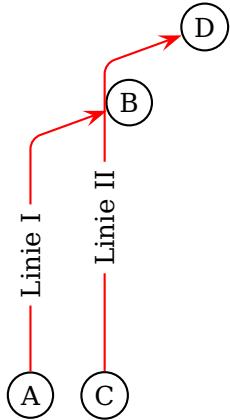
Die Angabe `arm=0` erzwingt eine gerade Linie.



```
\begin{psmatrix}[emnode=r, colsep=2cm]
KnotenX & KnotenY
\end{psmatrix}
\ncdiag[angleA=-90, angleB=90, arm=0, linecolor=red]{<->}{1,1}{1,2}
```

### 6.4 ncdiagg

\ncdiagg ist \ncdiag ähnlich. Für den Ausgangsknoten wird aber nur eine Verbindung gezeichnet.



```
\usepackage{pstricks-add}
\begin{pspicture}(-1,-1)(4,6)
\circlenode{A}{A}\quad\circlenode{C}{C}
\rput(0,4){\circlenode{B}{B}}
\rput(1,5){\circlenode{D}{D}}
{\psset{arrowscale=2,lineararc=0.2,
linecolor=red,armA=0.5,angleA=90}
\ncdiag[lineAngle=-160]{->}{A}{B}
\ncput*[nrot=:U]{Linie I}
\ncdiag[lineAngle=-160]{->}{C}{D}
\ncput*[nrot=:U]{Linie II}}
\end{pspicture}
```

## 6.5 ncbar

\ncbar arbeitet ähnlich wie \ncdiag. Zwei Knoten werden durch drei Linienteile verbunden.

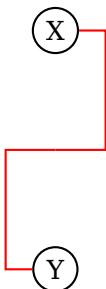
Verbinde KnotenX mit KnotenY!



```
\begin{pspicture}(0,1)(4,-2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\psset{arrowscale=2}
Verbinde {\rnode{A}{KnotenX}} mit
{\rnode{B}{KnotenY}}!
\end{psmatrix}
\ncbar[nodesep=3pt,angleA=-90,angleB=90,linecolor=red,
arrows=<->,arrowscale=2,
arm=0.8]{A}{B}
\end{pspicture}
```

## 6.6 ncbar

\ncbarr verwendet fünf Liniensegmente und erstellt damit eine S-förmige Verbindung.



```
\begin{psmatrix}
&\circlenode{X}{X}\llap{[1cm]}
&\circlenode{Y}{Y}
\end{psmatrix}
\ncbarr[angleA=0,linecolor=red]{X}{Y}
```

## 6.7 ncangle

\ncangle ermöglicht genau berechnete dreiteilige Linien. Es arbeitet analog zu \ncdiag.

KnotenX  
KnotenY

```
\begin{pspicture}(0,1)(4,-1)
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=2cm,
rowsep=0.5cm]
KnotenX & KnotenY \\
\end{psmatrix}
\ncdiag[angleA=-90,angleB=135,armA=1cm,armB=1cm,
linearc=.5,linecolor=red]{->}{1,1}{1,2}
\end{pspicture}
```

## 6.8 ncangles

\ncangles produziert viergliedrige Linien.

KnotenX  
armA

```
\begin{pspicture}(0,1)(4,-2.3)
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=2cm,
rowsep=0.5cm]
\psframebox{\emph{KnotenX}} &
\psframebox{\emph{KnotenY}}
\end{psmatrix}
\ncangles[angleA=-90,angleB=135,armA=1cm,
armB=1cm,
linearc=.15,linecolor=red]{->}{1,1}{1,2}
\rput[bl](-5,-0.7){armA}
\rput[rB]{-0.4,0.5}{armB}
\end{pspicture}
```

## 6.9 ncloop

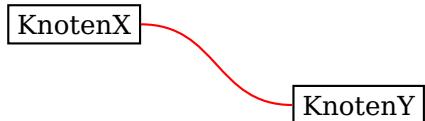
\ncloop setzt fünfgliedrige Linien. Gegenüber \ncangles kommt noch die Option loopsize hinzu, die die Höhe für einen Loop (eine Schlinge) vorgibt.

loopsize  
Knoten mit Schlinge

```
\begin{pspicture}(-1.5,-1)(4,2)
\rnode[lB]{A}{\psframebox{Knoten mit Schlinge}}
\ncloop[angleB=180,loopsize=1,arm=.5,
linearc=.2,linecolor=red]{->}{A}{A}
\ncput[npos=3.5,nrot=:U]{\psline{|<-|}}%
(0.5,-0.2)(-0.5,-0.2)}
\nbput[npos=3.5,nrot=:D,labelsep=.35cm]{%
{\small\textrm{loopsize}}}
\end{pspicture}
```

## 6.10 nccurve

\nccurve setzt eine Bézierkurve zwischen zwei Knoten, die über die Winkel angleA und angleB sowie den Kurvenparameter ncurv gesteuert werden kann.



```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=2cm, rowsep=0.5cm]
{\rnode{A}{\psframebox{KnotenX}}} & \\
& {\rnode{B}{\psframebox{KnotenY}}}
\end{psmatrix}
\nccurve[angleB=180,ncurv=0.9, linecolor=red]{A}{B}
```

## 6.11 nccircle

\nccircle erzeugt über einem Knoten einen ungefüllten oder gefüllten (Sternchenversion) Kreis.



```
\begin{pspicture}(-1,-1)(3,2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\rnode{A}{herum}
\end{psmatrix}
\nccircle[nodesep=3pt,linecolor=red]{->}{A}{.8cm}
\kern 5pt
\end{pspicture}
```



```
\begin{pspicture}(-1,-1)(3,2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\rnode{A}{dar\"uber}
\end{psmatrix}
\nccircle*[nodesep=3pt,linecolor=lightgray]{->}{A}{1cm}
\kern 5pt
\end{pspicture}
```

## 6.12 offset

Die Option `offset` verschiebt, wie schon bei den Erläuterungen zu dem Parameter `name` ange- sprochen, die Verbindungslinie parallel zum eigentlich festgelegten Verlauf. Dies ist besonders bei zwei Linien sinnvoll und effektiv. Wenn man jede Linien einzeln modifizieren möchte, kann dies mit `offsetA` und `offsetB` geschehen. Beispielsweise, wenn von einem Knoten zwei Verbindungen ausgehen sollen.

```

Buch
Fachbuch
\LaTeX{}buch

\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=1cm,rowsep=0.4cm]
[name=A]Buch \\
[name=B]Fachbuch \\
[name=C]\LaTeX{} buch
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=3pt,arrows=->,linecolor=red,offset=0.3cm}
\pcline[offsetA=0.3cm](A)(B)
\pcline[offsetB=-0.3cm](A)(C)

```

## 7 Linien beschriften

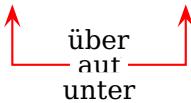
### 7.1 Beschriftung einfügen

```

\ncput* [ Optionen ] {Beschriftung auf der Linie}
\naput* [ Optionen ] {Beschriftung über der Linie}
\Nbput* [ Optionen ] {Beschriftung unter der Linie}

```

Verbinde KnotenX mit KnotenY!



```

\begin{pspicture}(0,1)(4,-2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\psset{arrowscale=2}
Verbinde {\rnode{A}{KnotenX}} mit
{\rnode{B}{KnotenY}}!
\end{psmatrix}
\ncbar[nodesep=3pt,angleA=-90,angleB=90,
linecolor=red,arrows=<->,arrowscale=2,arm=0.8]
{A}{B}
\ncput*{auf}
\naput*{"uber"}
\Nbput*{unter}
\end{pspicture}

```

Die angegebene Sternchenversion ist besser geeignet, da sie die Linien überschreibt und damit die Beschriftungen besser sichtbar sind (vgl. mit der nachfolgenden Beispielversion ohne Sternchen). Das betrifft besonders die naput-Version.

Verbinde KnotenX mit KnotenY!



```

\begin{pspicture}(0,1)(4,-2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\psset{arrowscale=2}
Verbinde {\rnode{A}{KnotenX}} mit
{\rnode{B}{KnotenY}}!
\end{psmatrix}
\ncbar[nodesep=3pt,angleA=-90,angleB=90,
linecolor=red,arrows=<->,arrowscale=2,arm=0.8]
{A}{B}
\ncput{auf}
\naput{"uber"}
\Nbput{unter}
\end{pspicture}

```

Ohne die Angabe von Optionen wird die Beschriftung auf den sichtbaren Linienteil geschrieben. Sie orientiert sich dabei an der Linienmitte. Mit `npos=` und `nrot=` kann diese Orientierung geändert werden.

Mit `\psset{labelset=}` kann der Abstand zwischen Label und Linie reguliert werden. Wenn der Wert auf `0pt` gesetzt wird (also direkt über oder unter der Linie, sollte für `\naput` bzw. `\nbput` nicht die Sternchenversion gewählt werden, die wahrscheinlich ohnehin nur für `\ncput` sinnvoll scheint. Die Nullversion ist immer dann zu nehmen, wenn es Probleme mit dem Sichtbarmachen des Labels gibt.

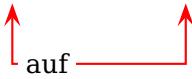
## 7.2 npos

`npos` ermöglicht die Platzierung der Beschriftung auf den verschiedenen Segmenten des entsprechenden Linientyps. Die Zahl gibt vor dem Punkt die Segmentnummer ( $0, 1, 2, \dots$ ) und nach dem Punkt den Abstand zum Segmentanfang an. Im folgenden Beispiel bekommt die Beschriftung den Wert `1.2` und steht damit auf dem zweiten Liniensegment 20% vom Segmentanfang.

**Tabelle 3:** Zusammenstellung der Kurzformen für die Drehwinkel

Buchstabe	U	L	D	R	N	W	S	E
<i>Bedeutung</i>	Up	Left	Down	Right	North	West	South	East
<i>Enstprechung</i>	0	90	180	270	*0	*90	*180	*270

Verbinde KnotenX mit KnotenY!



```
\begin{pspicture}(0,1)(4,-2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\psset{arrowscale=2}
Verbinde {\rnode{A}{KnotenX}} mit
{\rnode{B}{KnotenY}}!
\end{psmatrix}
\ncbar[nodesep=3pt,angleA=-90,angleB=90,
linecolor=red,arrows=<->,arrowscale=2,arm=0.8]
{A}{B}
\ncput*[npos=1.2]{auf}
\end{pspicture}
```

## 7.3 nrot

`nrot=:Winkel/Kürzel` ermöglicht es die Beschriftung zu drehen:

**Tabelle 4:** Vergleich der verschiedenen Knotenverbindungen bezüglich ihrer Segmentanzahl

Verbindung	Segm.	Bereich	Vorgabe	Verbindung	Segm.	Bereich	Vorgabe
<code>\ncline</code>	1	$0 \leq npos \leq 1$	0.5	<code>\nccurve</code>	1	$0 \leq npos \leq 1$	0.5
<code>\ncarc</code>	1	$0 \leq npos \leq 1$	0.5	<code>\ncbar</code>	3	$0 \leq npos \leq 3$	1.5
<code>\ncdiag</code>	3	$0 \leq npos \leq 3$	1.5	<code>\ncdiagg</code>	2	$0 \leq npos \leq 2$	0.5
<code>\ncangle</code>	3	$0 \leq npos \leq 3$	1.5	<code>\ncangles</code>	4	$0 \leq npos \leq 4$	1.5
<code>\ncloop</code>	5	$0 \leq npos \leq 5$	2.5	<code>\nccircle</code>	1	$0 \leq npos \leq 1$	0.5

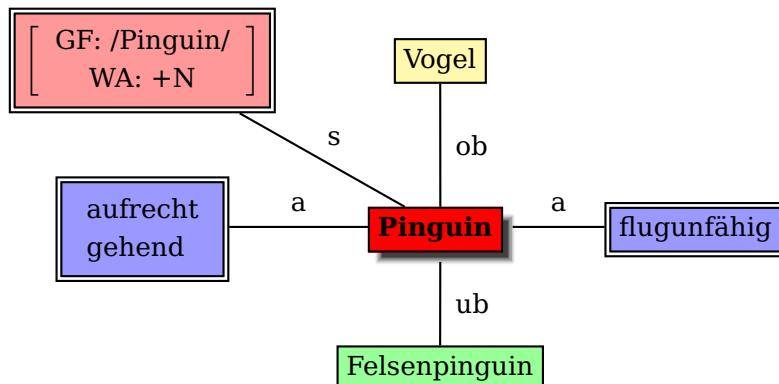
Verbinde KnotenX mit KnotenY!



```
\begin{pspicture}(0,1)(4,-2)
\begin{psmatrix}[emnode=r]
\psset{arrowscale=2}
Verbinde {\rnode{A}{KnotenX}} mit
{\rnode{B}{KnotenY}}!
\end{psmatrix}
\ncbar[nodesep=3pt,angleA=-90,angleB=90,
linecolor=red,arrows=<->,arrowscale=2,arm=0.8]
{A}{B}
\ncput*[nrot=:L]{auf}
\end{pspicture}
```

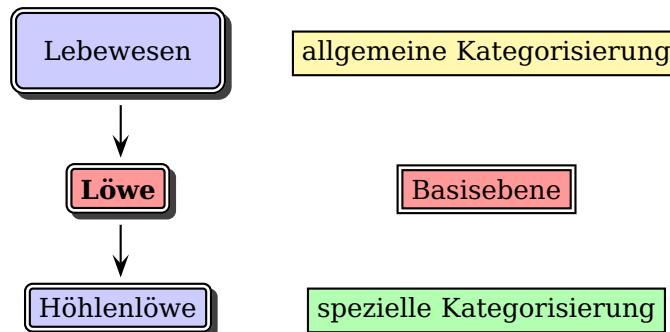
## 8 Strukturbeispiele

Jetzt sollen noch einige wenige Beispiele von Strukturübersichten vorgestellt werden, die von mir in der `pstmatrix`-Umgebung gesetzt wurden.

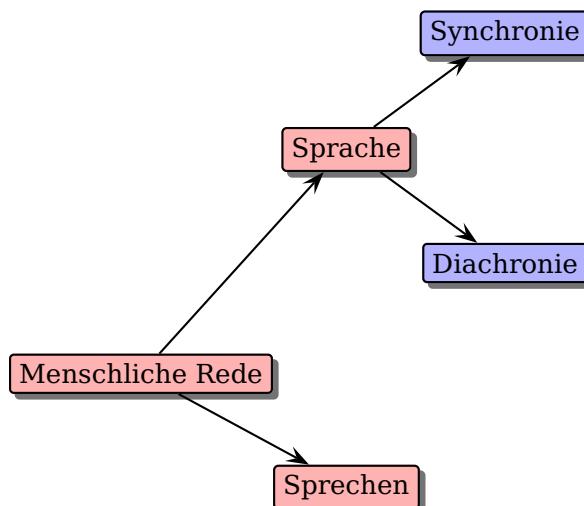


**Abbildung 1:** Ein Frame

```
\usepackage{pst-node,pst-blur}
\begin{psmatrix}[colsep=0.8,rowsep=0.8]
\psframebox[fillcolor=red!40,fillstyle=solid,doubleline=true]
{\left[\begin{tabular}{c}GF: /Pinguin/\ WA: +N\end{tabular}\right]}
& \psframebox[fillcolor=yellow!40,fillstyle=solid]{Vogel} \\
\psframebox[fillcolor=blue!40,fillstyle=solid,doubleline=true]{\begin{tabular}{l}aufrecht\\gehend\end{tabular}}
& \psshadowbox[fillcolor=red,fillstyle=solid,shadow=true,blur=true,shadowsize=5pt]{\textbf{Pinguin}} \\
& \psframebox[fillcolor=blue!40,fillstyle=solid,doubleline=true]{flugunfähig} \\
& \psframebox[fillcolor=green!40,fillstyle=solid]{Felsenpinguin}
\end{psmatrix}
\ncline{1,1}{2,2} \naput{s}
\ncline{1,2}{2,2} \naput{ob}
\ncline{2,1}{2,2} \naput{a}
\ncline{2,2}{2,3} \naput{a}
\ncline{2,2}{3,2} \naput{ub}
```

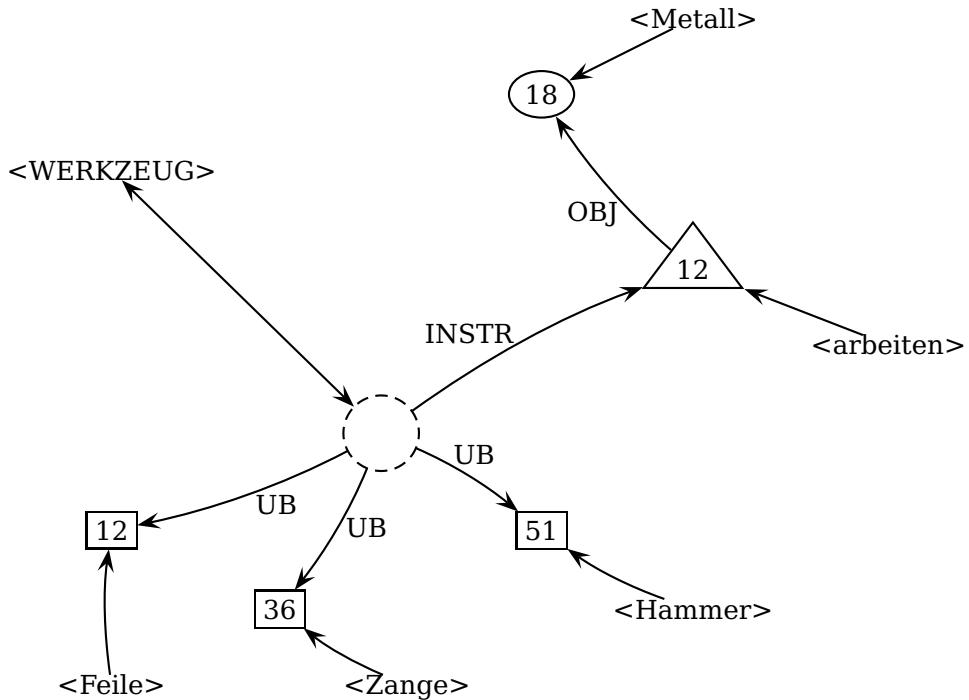
**Abbildung 2:** Eine konzeptuelle Kategorisierung

```
\begin{psmatrix}[colsep=0.8,rowsep=0.8]
\psset{shortput=nab,framesep=10pt}
\psshadowbox[framearc=0.25,fillcolor=blue!20,fillstyle=solid,doubleline=true]{Lebewesen} &
\psframebox[fillcolor=yellow!40,fillstyle=solid]{allgemeine Kategorisierung}\\
\psshadowbox[framearc=0.25,fillcolor=red!40,fillstyle=solid,doubleline=true]{\textbf{Löwe}} &
\psframebox[fillcolor=red!40,fillstyle=solid,doubleline=true]{Basisebene}\\
\psshadowbox[framearc=0.25,fillcolor=blue!20,fillstyle=solid,doubleline=true]{Höhlenlöwe} &
\psframebox[fillcolor=green!30,fillstyle=solid]{spezielle Kategorisierung}
\end{psmatrix}
\psset{nodesep=2pt,arrows=->}
\ncline[arrowscale=2]{1,1}{2,1}
\ncline[arrowscale=2]{2,1}{3,1}
```

**Abbildung 3:** F. de Saussure zu Sprache

```
\psset{framearc=0.2,shadow=true,fillstyle=solid,shadowcolor=black!55}
\begin{psmatrix}[colsep=0,rowsep=0.9]
& \psframebox[fillcolor=blue!30]{Synchronie}\\
& \psframebox[fillcolor=red!30]{Sprache} & \\
& \psframebox[fillcolor=blue!30]{Diachronie} \\
\psframebox[fillcolor=red!30]{Menschliche Rede} & & \\
& \psframebox[fillcolor=red!30]{Sprechen} &
\end{psmatrix}
\psset{shadow=false}
```

```
\ncline[arrows=->,arrowscale=2]{2,2}{1,3}
\ncline[arrows=->,arrowscale=2]{2,2}{3,3}
\ncline[arrows=->,arrowscale=2]{4,1}{2,2}
\ncline[arrows=->,arrowscale=2]{4,1}{5,2}
```



**Abbildung 4:** Begriffliches Merkmalsnetz nach Hoffmann

```
\begin{psmatrix}[emnode=r,colsep=0.5cm,rowsep=0.5cm,mcol=c]
& & & & <Metall> & \\
& & & [mnode=oval] 18 & & \\
<WERKZEUG> & & & & & \\
& & & [mnode=tri] 12 & & \\
& & & & & <arbeiten> \\
& & [mnode=C,linestyle=dashed,radius=0.5,mcol=l] & & & \\
\fbox{12} & & & \fbox{51} & & \\
& \fbox{36} & & & & \\
<Feile> & & & & & <Zange>
\end{psmatrix}
\psset{arrowscale=2,labelsep=0pt}
\ncline{->}{1,5}{2,4}
\ncarc{->}{4,5}{2,4}\naput[npos=0.4]{OBJ}
\ncarc{->}{6,3}{4,5}\naput[npos=0.4]{INSTR}
\ncline{<->}{6,3}{3,1}
\ncarc{->}{6,3}{7,1}\naput[npos=0.4]{UB}
\ncarc{->}{6,3}{7,4}\naput[npos=0.4]{UB}
\ncarc{->}{6,3}{8,2}\naput[npos=0.4]{UB}
\ncarc{->}{9,1}{7,1} \ncarc{->}{9,3}{8,2}
\ncarc{->}{8,5}{7,4} \ncline{->}{5,6}{4,5}
```

**Literatur**

- [1] Uwe Siart. *Befehlsübersicht für PSTRicks* (Version 0.93. <http://www.siart.de/typografie/pstricks-referenz.pdf>, 2009.
- [2] Herbert Voß. *PSTRicks – Grafik für T<sub>E</sub>X und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*. fünfte. Heidelberg/Hamburg: DANTE – Lehmanns, 2008.
- [3] Timothy Van Zandt. *PSTRicks - PostScript macros for Generic TeX*. Version 1.5. <http://www.tug.org/tex-archive/graphics/pstricks/base/doc/pst-user.pdf>, 2007.

## Index

### A

Abstand  
– Zellen und Zeilen, 8  
`arcangle`, 10  
`arm`, 11  
`array`, 3

### C

`Circlenode` (Circle), 5  
`circlenode` (circle), 5  
`Cnode` (C), 5  
`colsep`, 8

### D

`dianode` (dia), 5

### E

`emnode`, 6  
`\endpsmatrix`, 3  
Environment  
– `psmatrix`, 3

### F

`fnode` (f), 5

### K

Knotenarten, 4  
Knotenverbindung, 9  
– Parameter, 10  
Kurvenparameter, 14

### L

Linienbeschriftung, 15  
`loopsize`, 13

### M

Macro  
– `\endpsmatrix`, 3  
– `\naput`, 16  
– `\nbput`, 16  
– `\ncangle`, 13, 16  
– `\ncangles`, 13, 16  
– `\ncarc`, 10, 16  
– `\ncbar`, 12, 16  
– `\ncbarr`, 12  
– `\nccircle`, 14, 16  
– `\nccurve`, 14, 16  
– `\ncdiag`, 11–13, 16

– `\ncdiagg`, 11, 16  
– `\ncline`, 10, 16  
– `\ncloop`, 13, 16  
– `\ncput`, 16  
– `\pcline`, 7, 8  
– `\psline`, 7, 8  
– `\psmatrix`, 3  
– `\psset`, 16  
Matrixgrundstruktur, 3  
`mcol`, 8  
`mnode`, 4  
`mnodesize`, 9  
`\multicolumn`, 9

### N

`name`, 7  
`\naput`, 16  
`\nbput`, 16  
`\ncangle`, 13, 16  
`\ncangles`, 13, 16  
`\ncarc`, 10, 16  
`\ncbar`, 12, 16  
`\ncbarr`, 12  
`\nccircle`, 14, 16  
`\nccurve`, 14, 16  
`\ncdiag`, 11–13, 16  
`\ncdiagg`, 11, 16  
`\ncline`, 10, 16  
`\ncloop`, 13, 16  
`\ncput`, 16  
no node (none), 6  
`nodealign`, 7  
`npos`, 16  
`nrot`, 16

### O

`offset`, 8, 14  
`offsetA`, 14  
`offsetB`, 14  
`ovalnode` (oval), 6

### P

`\pcline`, 7, 8  
`pnode` (p), 5  
`\psline`, 7, 8  
`\psmatrix`, 3

`psmatrix`, 3  
`psmatrix`-Umgebung, 3  
`\psset`, 16  
`psspan`, 9  
`pst-grad`, 3  
`pst-node`, 3, 4, 6  
`pstricks`, 3, 4  
PSTricks-Verbund, 3

**R**

`radius`, 5  
`Rnode` (R), 4  
`dotnode` (dot), 5  
`rnode` (r), 5  
`rowsep`, 8

**S**

Steigungswinkel, 10

**T**

`trimode`, 6  
`trinode` (tri), 6

**Z**

Zelle

- Breite, 9
- Zeilenumbruch, 9

Zellen

- zusammenfassen, 9

Zellen-Koordinaten, 4Zellenabstand

- horizontal, 8