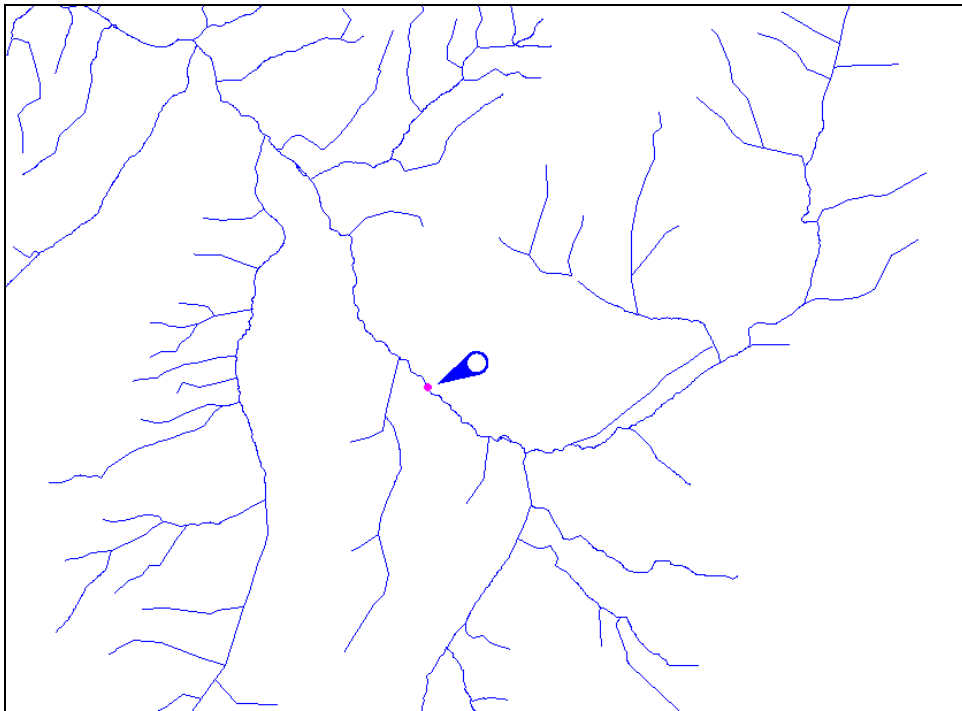


Dokumentation und Informationen zur Berechnung von Winkelgrössen für die Darstellung von Punktsymbolen unter ArcView

Version vom 15.11.2000



Aus Nbkat mit Genehmigung des Baudepartements des Kantons Aargau

WaterGisWeb AG

Donnerbühlweg 41
CH-3012 Bern

Tel. 031 / 305 18 11
Fax 031 / 305 18 14

office@watergisweb.ch

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES	3
1.1	AUSGANGSLAGE.....	3
1.2	PROBLEMSTELLUNG.....	3
2	ARCVIEW-ERWEITERUNG „WINKEL BERECHNEN“	4
2.1	SYSTEMVORAUSSETZUNGEN	4
2.2	ERWEITERUNG WINKEL.AVX LADEN.....	4
2.3	BESCHREIBUNG DER FUNKTIONALITÄT.....	5
3	TECHNISCHER HINTERGRUND	9

Liste der Abbildungen

Abb. 1:	Lagerrichtige kartographische Darstellung einer Pegelstelle mit einem Pegelsymbol	3
Abb. 2:	Laden der Erweiterung „Winkel berechnen“	5
Abb. 3:	Benutzerspezifische Maske zur Auswahl der Themen und zum Festlegen der Parameter für die Winkelberechnung	6
Abb. 4:	Maske zur interaktiven Bearbeitung eines Punktes für die Festlegung eines Winkels	7

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Zahlreiche hydrologisch-wasserwirtschaftliche Objekte werden in der GIS-gestützten Kartographie mit Punktsymbolen bezeichnet. Beispiele hierfür sind Pegelstellen, Fliessrichtungspfeile für das Grundwasser u.a.. Für die korrekte kartographische Darstellung von z.B. Pegelsymbolen an Gewässern müssen die Symbole in einem vorgegebenen Winkel zur Fliessrichtung des Gewässers dargestellt werden (Abb. 1).

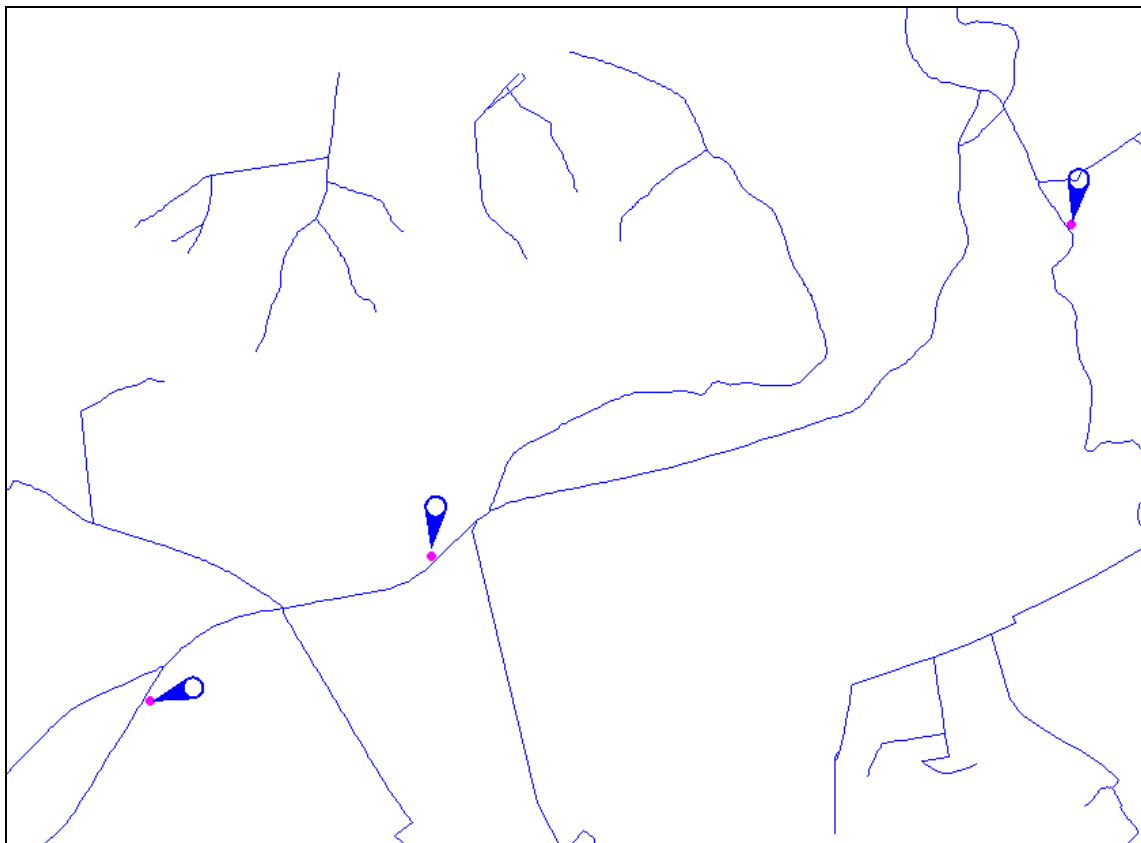


Abb. 1: Lagerrichtige kartographische Darstellung einer Pegelstelle mit einem Pegelsymbol (Aus Nbkat mit Genehmigung des Baudepartements des Kantons Aargau)

1.2 Problemstellung

Sind Pegelstandorte oder andere Punktinformationen digital vorhanden, so stehen neben den geographischen Koordinaten bestenfalls noch objektspezifische Attribute zur Verfügung. Nur in Ausnahmefällen liegt aber die Information vor, in welchem Winkel das Symbol zum Gewässer dargestellt werden muss, damit es rechtwinklig zum Gerinneverlauf – und somit kartographisch richtig - erscheint.

2 ArcView-Erweiterung „Winkel berechnen“

Um die erwähnte „Winkelinformation“ zu erhalten, wurde eine ArcView-Erweiterung entwickelt, welche die Winkelbeträge automatisch, in besonderen Fällen durch den interaktiven Eingriff des Bearbeiters auch halbautomatisch, errechnet. Die Erweiterung ist universell einsetzbar und nicht an bestimmte Datensätze gebunden.

2.1 Systemvoraussetzungen

1. ArcView 3.0a oder höher.
2. Die Erweiterung Dialog-Designer muss installiert sein. Diese Erweiterung wird von ESRI kostenlos abgegeben. Der Dialog-Designer ist Bestandteil von ArcView 3.1.
3. Die Erweiterung **Winkel.avx**, welche sich auf der Diskette im Verzeichnis \extension befindet, muss in das Verzeichnis \$AVHOME\ext32 (üblicherweise in \esri\av_gis30\arcview\ext32) auf den Computer kopiert werden.

2.2 Erweiterung Winkel.avx laden

Starten sie ArcView und wählen sie im Projektfenster

Datei

Erweiterungen

Wählen Sie **Winkel berechnen**. Die Erweiterung erhält ein Häkchen, womit optisch bestätigt wird, dass sie aktiviert ist.

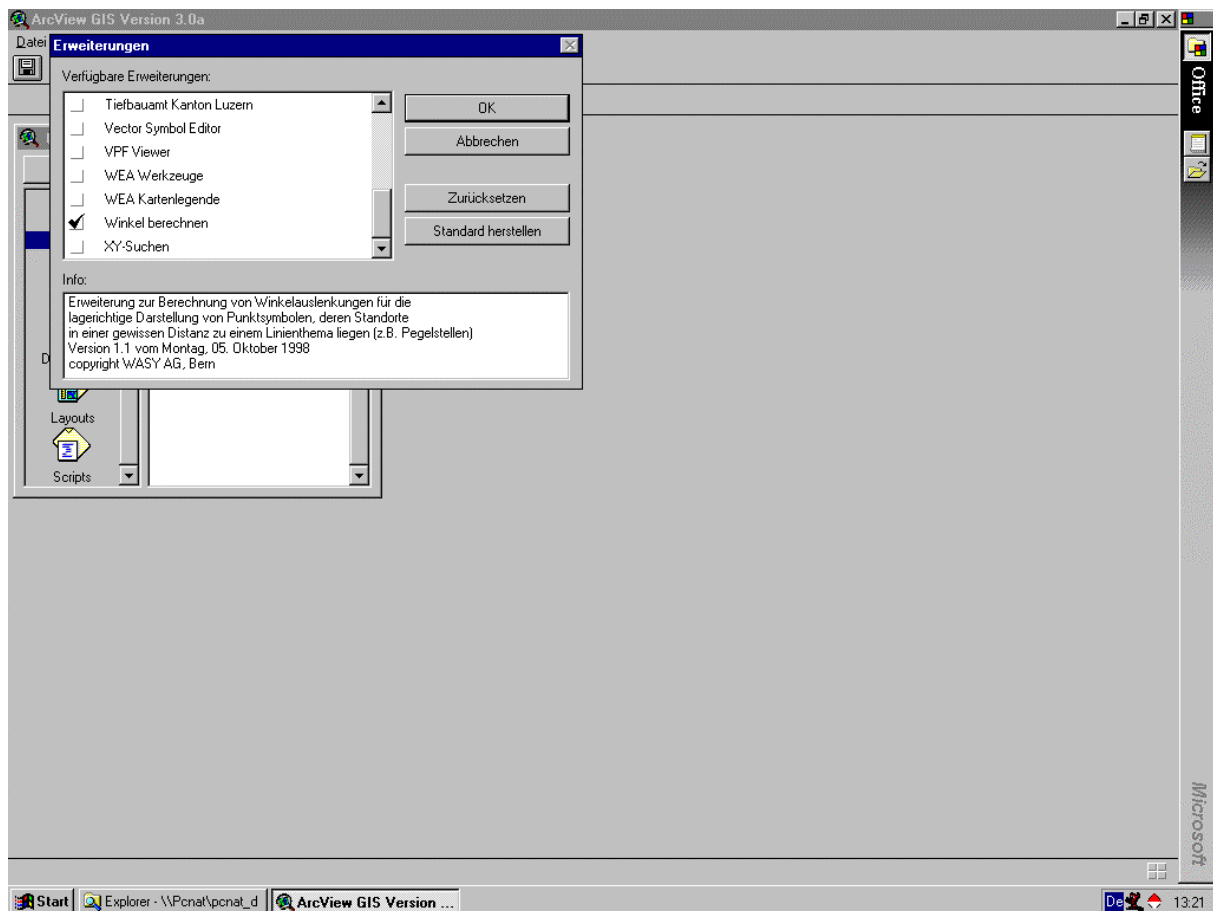


Abb. 2: Laden der Erweiterung „Winkel berechnen“

2.3 Beschreibung der Funktionalität

Öffnet der Bearbeiter einen neuen oder existierenden View, so wird durch das Laden der Erweiterung die „*Button-Leiste*“ um einen Knopf, der mit einem **P** bezeichnet ist, erweitert. Wählt der Bearbeiter diesen Knopf mit der Maus an, so erhält er die in Abb. 3 dargestellte Maske, die ihm folgende Bearbeitungsmöglichkeiten und Funktionalitäten ermöglicht und bereitstellt. In Abb. 3 sind zusätzliche Informationen dargestellt, welche die einzelnen Parameter näher erläutern.

- Über eine Auswahlbox erhält der Bearbeiter eine Liste aller sichtbaren Linien-Themen im aktuellen View. Es ist ein Linien-Thema auszuwählen, auf welches sich die Berechnung der Winkel für die Symbole beziehen soll, z.B. Gewässernetz.

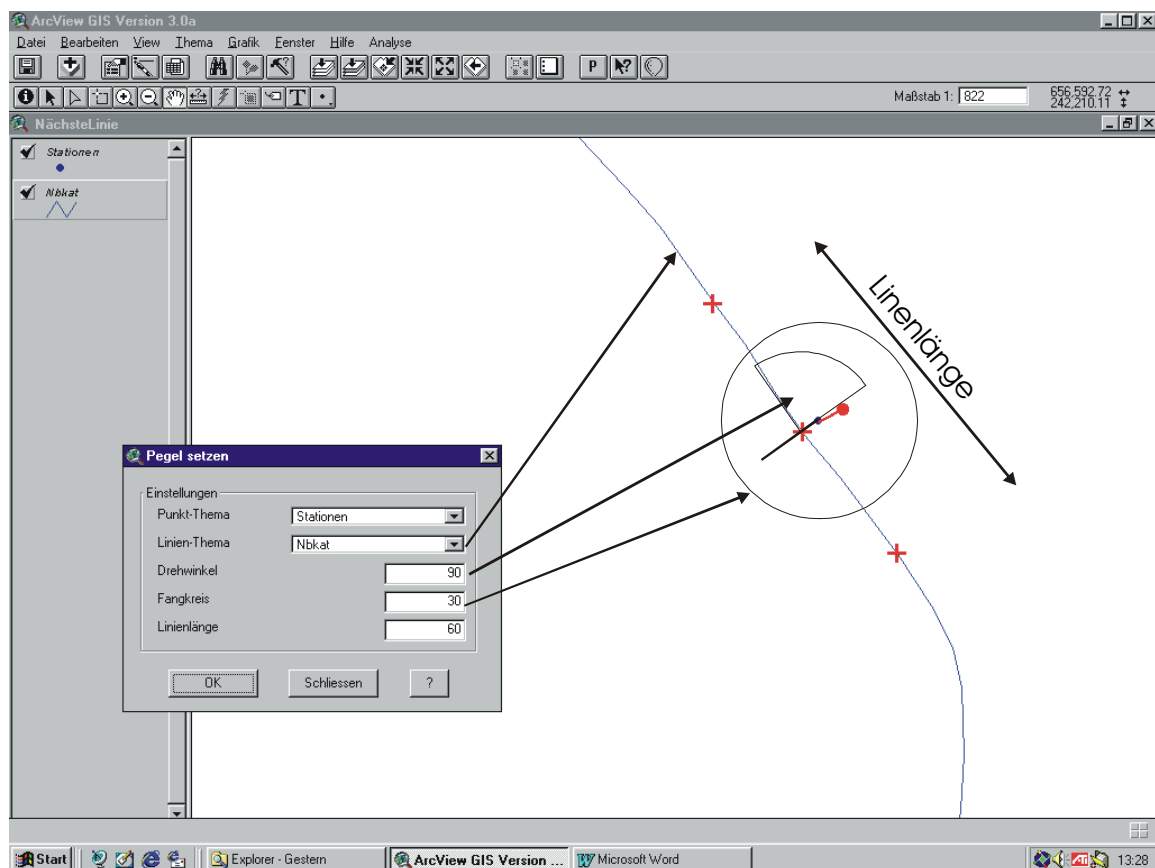


Abb. 3: Benutzerspezifische Maske zur Auswahl der Themen und zum Festlegen der Parameter für die Winkelberechnung

- In einer zweiten Auswahlbox erhält der Benutzer eine Liste aller Punkt-Themen. Aus dieser Liste ist ein Thema auszuwählen. Für jeden Punkt dieses Themas wird, auf der Grundlage des vorgängig gewählten Linien-Themas, ein individueller Winkel berechnet, in welchem ein Symbol zum Linien-Thema gedreht dargestellt werden soll (Vorgabe 90 Grad).
- Über ein Eingabefeld kann der Benutzer einen Fangkreis (Snapdistanz) eingeben. Bei der automatischen Winkelberechnung werden nur Punktobjekte berücksichtigt, die innerhalb des Fangkreises liegen.
- Ein weiteres Eingabefeld dient dazu, den Winkel festzulegen, in welchem das Symbol zur Linie stehen soll. Standardmässig wird 90 Grad angenommen. Ein Winkel kleiner als 90 Grad führt zu einem spitzen Winkel zwischen dem Symbol und der Fliessrichtung des Gewässers. Ein Winkel grösser 90 Grad führt zu einem stumpfen Winkel zwischen dem Symbol und der Fliessrichtung.
- In einem weiteren Feld kann die Distanz auf der Linie definiert werden (*Linienlänge*), die für die Berechnung der Orientierung der Linie berücksichtigt werden soll. Diese Funktionalität ist von besonderer Bedeutung bei Gerinnen, die einen sehr unruhigen Verlauf aufweisen.

Nach Festlegen der vorgängig erläuterten Eigenschaften wird die automatische Winkelberechnung gestartet. Es wird geprüft, ob die Attribut-Tabelle des Punkt-Themas eine Spalte „Winkel“ enthält. Ist dies nicht der Fall, wird der Tabelle des gewählten Punkt-Themas ein Feld „Winkel“ hinzugefügt, in welches die Ergebnisse der Winkelberechnungen geschrieben werden. Existiert bereits eine Spalte „Winkel“ in der Tabelle, so werden vorhandene Werte überschrieben.

Objekte, die aus irgendwelchen Gründen nicht automatisch bearbeitet werden können, werden in eine temporäre Liste geschrieben. Ist diese Liste nicht leer, d.h. existieren solche Punkt-Objekte, die nicht den benutzerspezifischen Parametern genügen (Abb. 3) und somit nicht automatisch behandelt werden können, wird dem Bearbeiter die Möglichkeit zur Verfügung gestellt die Winkelbeträge durch eine interaktive Bearbeitung zu ermitteln.

Wird eine interaktive Bearbeitung gewünscht, so werden nur die Punkte im View angezeigt, die nicht automatisch bearbeitet werden konnten. Dem Bearbeiter wird nun jeder dieser Punkte in der Mitte des Views im Masstab 1:2500 dargestellt. Über eine spezielle Maske (Abb. 4), die einen Schieberegler und eine Eingabezeile enthält, kann der Bearbeiter einen individuellen Winkel für diesen Punkt bestimmen, um welcher ein Symbol aus der Vertikalen gedreht werden soll. Zur visuellen Kontrolle wird ein temporäres Symbol im View gezeichnet und um den angegebenen Winkel gedreht. Diese Funktion kann nach Bedarf wiederholt werden.

Damit der ermittelte Winkelbetrag in der Attribut-Tabelle gespeichert wird ist der [OK] Knopf zu betätigen. Über den Knopf „Nächstes“ kann der Bearbeiter zum nächsten Punkt wechseln. Wurde zuvor nicht der [OK] Knopf betätigt, so wird der Winkelbetrag nicht in die Tabelle geschrieben.

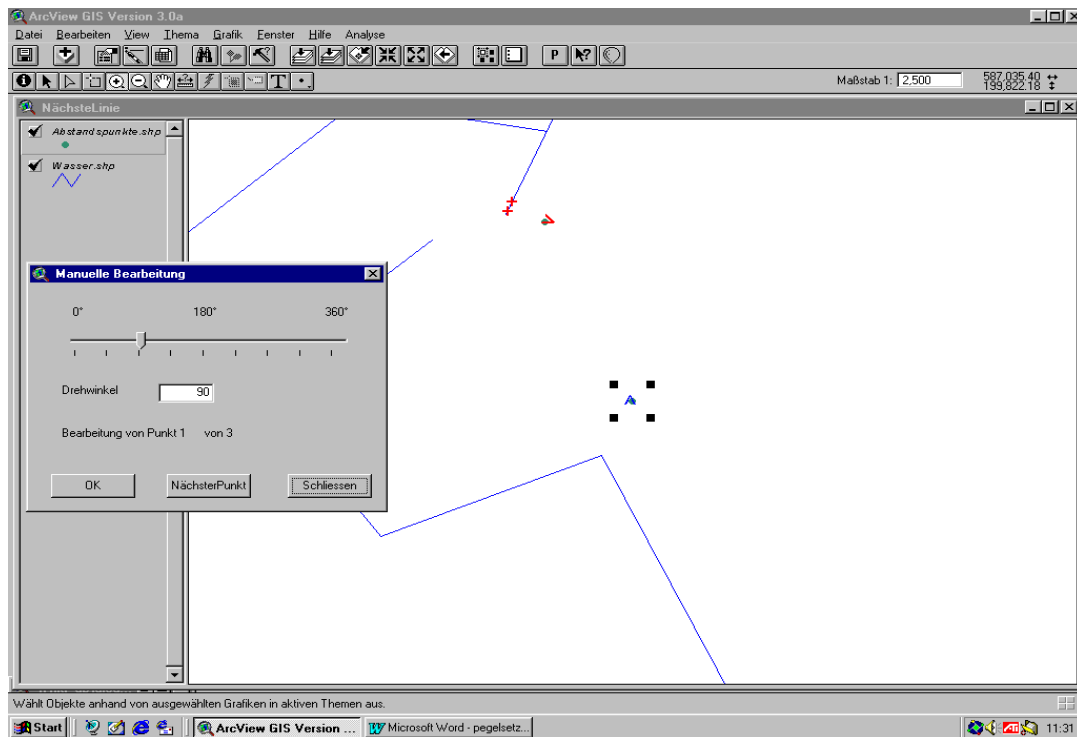


Abb. 4: Maske zur interaktiven Bearbeitung eines Punktes für die Festlegung eines Winkels

3 Technischer Hintergrund

Erläuterung zur Berechnung des Winkels: Als erstes muss die nächste Linie (*ClosestLine*) zum Pegelpunkt bestimmt werden: befindet sich innerhalb des Fangkreises genau eine Linie, ist diese die *ClosestLine*. Befinden sich innerhalb des Fangkreises aber mehr als eine Linie, wird unter diesen die Linie als *ClosestLine* bestimmt, welche den kleinsten Abstand zum Pegelpunkt hat. Danach wird der nächste Punkt auf der *ClosestLine* bestimmt (*ClosestPoint*). Der *ClosestPoint* wird mit einem speziellen Algorithmus berechnet: Das Gewässer wird halbiert und dann geprüft, zu welcher Hälfte der Pegelpunkt Bezug nimmt. Anschliessend wird diese Hälfte wieder halbiert und wieder analog entschieden. Dieser Algorithmus wird solange fortgesetzt, bis ein Abbruchkriterium erfüllt ist. Das Abbruchkriterium bestimmt die maximal mögliche Fehlerdistanz des *ClosestPoint* auf der Linie. Nach der Berechnung des *ClosestPoint* werden von diesem in beiden Richtungen auf der Linie weitere Punkte im vom Benutzer angegebenen Abstand ($2 * \frac{1}{2}$ -Linienlänge) gesetzt (*LeftPoint*, *RightPoint*). Aus diesen zwei Punkten wird schliesslich der Winkel, d.h die Orientierung der Linie berechnet.

Das Symbol, welches beim Pegel gesetzt wird, ist das Symbol 32 der SymbolWin-Palette.

Die Erweiterung „Winkel berechnen“ ist auf die bereits früher entwickelte Erweiterung „WEA-Kartenlegende“ für die automatische Zuweisung von Symbolen ausgelegt. Die Erweiterung „WEA-Kartenlegende“ berücksichtigt automatisch Punkt-Themen, die in ihrer Attribut-Tabelle eine Spalte „Winkel“ enthalten und dreht das entsprechende Symbol gemäss den Angaben in dieser Spalte.

Sollen Winkel von Punkt-Themen berechnet werden, die am Anfang oder am Ende einer Linie liegen, so wird die Richtung der Linien aus dem Start-, bzw. Endpunkt und einem Punkt in der Distanz der „Linienlänge“ ermittelt.