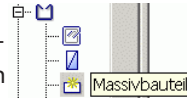


Bewehrung eines Stahlbetonbalkens 3D

1. **Balken** im Modul ARCHITEKTUR als Träger, Wand oder Decke eingeben oder im Modul 3D MODELLIEREN als Quader erzeugen.

Oder im Modul INGENIEURBAU → MASSIVBAUTEIL den Katalog aufrufen, einen Balken wählen, die Maße eingeben und absetzen.



2. Wechseln Sie in den Modul ANSICHTEN, DETAILS → ASSOZIATIVE ANSICHTEN und wählen den Befehl ANSICHT ERZEUGEN



Dann wählen Sie den Körper, von dem Sie eine assoziative **Ansicht** erzeugen wollen. Assoziativ bedeutet, dass Änderungen am Körper in die Ansicht übernommen werden.

Auf die Frage nach der Blickrichtung diese so eingeben, dass der dargestellte gelbe Kreis der Zielpunkt und der Standpunkt des Fadenkreuzes der Augpunkt ist. Die erzeugte Ansicht hängt nun am Fadenkreuz und kann abgesetzt werden. Die Ansicht von vorne bitte oberhalb des Grundrisses in zugeordneter Lage absetzen. Ansichten können gleich bei der Eingabe beschriftet und bemaßt werden, dazu die jeweiligen Einstellungen vornehmen.

3. Ähnlich können Sie die **Schnitte** erzeugen. Rufen Sie den Befehl SCHNITT ERZEUGEN auf, geben Sie wieder die Blickrichtung ein, dann müssen Sie den Schnittbereich definieren, am einfachsten indem Sie mit den beiden Diagonalpunkten ein rechteck über den darzustellenden Bereich ziehen. Dieses Rechteck muss mindestens so breit sein, dass ein Bügel innerhalb liegt, aber so schmal, dass bei aufgebogenen Eisen die Schräge nicht mit ausgewählt wird. Stellen Sie die Darstellungsparameter ein indem Sie auf das Häkchen des Dialogfensters klicken, um dort die Einstellungen vorzunehmen und setzen Sie den Schnitt wieder in zugeordneter Lage zur Ansicht ab.



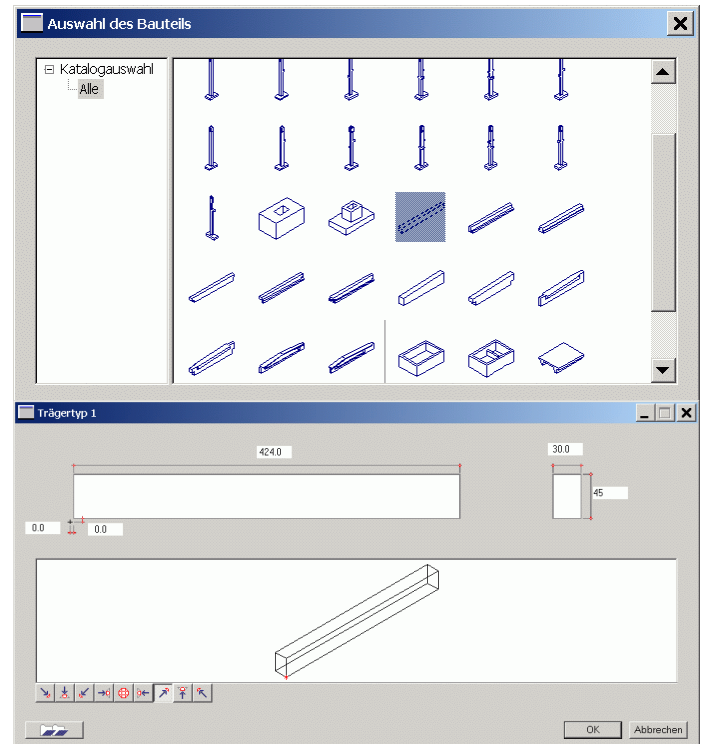
4. Wechseln Sie in INGENIEURBAU → RUNDSTAHLBEWEHRUNG und achten Sie darauf, dass MIT MODELL BEWEHREN eingeschaltet ist.

Mit EINGEBEN werden zuerst die **Bügel** erzeugt. In der nun erscheinenden Dialogbox werden die Einstellungen für Durchmesser, Betondeckung und Biegeform vorgenommen.

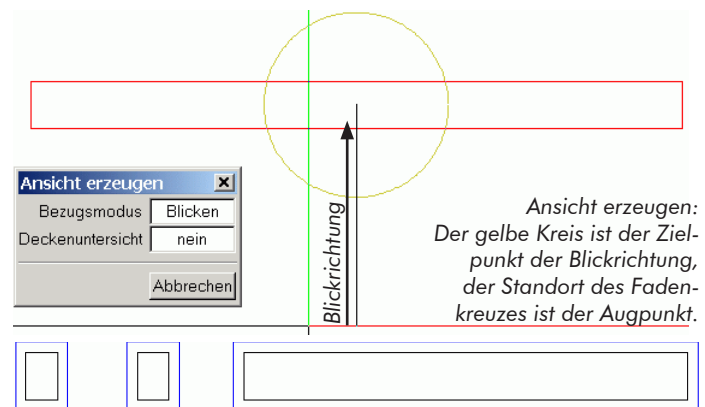
Danach fragt das Programm nach „Bügelpunkt“. Dazu in der Ansicht des Querschnittes oder im Querschnitt die diagonalen Eckpunkt zeigen.

Dann auf die Frage „Haken am Eckpunkt“ – eine der oberen Ecken zeigen.

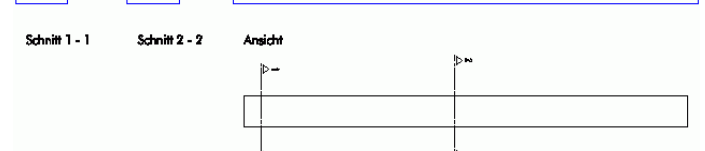
Im nun erscheinenden Dialogfeld kann bestimmt werden, was beschriftet wird. Drückt man auf das Ampelsymbol, können die Einstellungen für Textgrößen, Schriftart u. dgl. vorgenommen werden. Es empfiehlt sich diese Einstellungen den eigenen Wünschen anzupassen. Nun kann man die Positionsnummer und die Beschriftung absetzen.



Massivbauteil Auswahl und Eingabe der Abmessungen

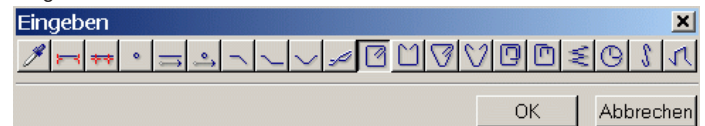


Ansicht erzeugen:
Der gelbe Kreis ist der Zielpunkt der Blickrichtung, der Standort des Fadenkreuzes ist der Augpunkt.

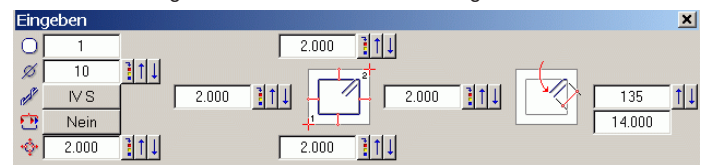


Ansicht und Schnitte vom 3D Körper abgeleitet.

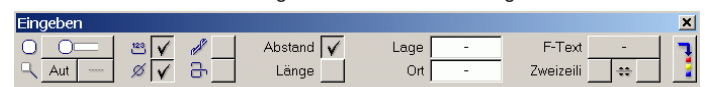
Die Ansichten und Schnitte erhalten eine blaue Umrandung, die nicht mitgedruckt wird.



Auswahl der Biegeform des Stabstahls: Hier Bügel



Durchmesser, Betondeckung und Endhaken der Bügel bestimmen



Durchmesser, Betondeckung und Endhaken der Bügel bestimmen



Beschriftungsparameter einstellen

5. Dann können die Bügel verlegt werden. Es erscheint eine Dialogbox, in der man den linken Schalter **SCHALUNGSKANTEN BEZOGEN VERLEGEN** wählt.

Hat man vorher abgebrochen, kommt man dazu auch mit dem Befehl **VERLEGEN** oben in der Menüleiste. In der Ansicht von vorne geben Sie dann als Verlegestrecke die gesamte Länge des Trägers ein, indem Sie die Endpunkte in der Draufsicht oder der Ansicht auswählen.

Es erscheint darauf ein Dialogfeld, in dem Sie die Abstände der Bügel von der Schalungskante bestimmen können. Bei gleichen Bügelabständen, den Abstand wählen, den Verlegetyp **REIHEN** wählen und von der Mitte aus gleichmäßig aufteilen. Da nun alle Bügel verlegt sind, die Frage nach einem weiteren Verlegebereich mit **ESC** beantworten.

Nun kann mit der folgenden Dialogbox die Einstellung für die Bemaßung und Beschriftung vorgenommen werden. Da die Programmgrundeinstellungen ein häßliches Planbild ergeben, sollten diese Einstellungen angepasst werden.

Hat man vorher abgebrochen, kann die Bemaßung der Verlegung später auch mit dem Befehl **MASSLINIE/VERLEGETEXT** vorgenommen werden.

6. Eingeben der **Hauptbewehrung**: Besteht diese aus geraden Stäben, wählt man wieder **EINGEBEN** und als Stabform **GERADES EISEN**.

Wieder erscheint eine Dialogbox in der die Betondeckung einzugeben ist. Die Betondeckung beträgt nunmehr das Maß, welches bei den Bügeln eingegeben wurde plus Bügeldurchmesser. Weiters bestimmt man in der Dialogbox, ob und in welchem Winkel ein Endhaken ausgeführt wird.

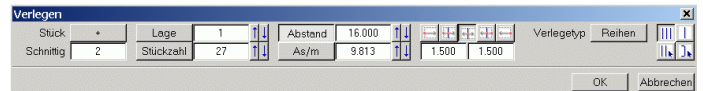
Da jede Bewehrung in der Ansicht eingegeben wird, in der die Biegeform zu sehen ist, gibt man das Gerade Eisen in der Ansicht ein. Die linke untere Ecke des Trägers als 1. Punkt eingeben, dann die rechte untere Ecke. Wird von rechts nach links gezeichnet, wird das Eisen unterhalb des Trägerkante positioniert.

Danach die Beschriftung absetzen, die vorgenommenen Einstellungen für die Darstellung werden übernommen, sodass sich diesmal die Einstellung erübrigt.

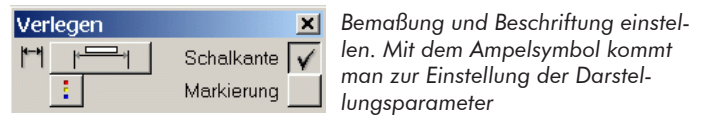
7. Dann kann die Hauptbewehrung verlegt werden. Wählt man wieder **SCHALUNGSKANTEN BEZOGEN VERLEGEN**, werden die Eisen mit dem Abstand der eingestellten Betondeckung von der Schalung positioniert. Dies berücksichtigt nicht die Krümmung der Bügel an den Ecken. Damit werden die Eisen teilweise durch die Bügel hindurchgezeichnet. Man könnte dies vermeiden, indem die Betondeckung seitlich vergrößert wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Eisen nachträglich zu **VERSCHIEBEN**. Dazu wird das Eisen mit einem Auswahlfenster von links nach rechts über das Eisen ausgewählt. Mit dem Befehl **EISENDARSTELLUNG VERSCHIEBEN** kann man die Darstellung in einer Ansicht oder einem Schnitt verschieben, die weiteren Darstellungen werden nicht verschoben.



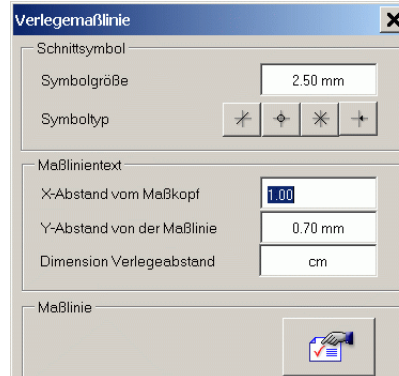
Verlegeart der Bügel wählen: Abstand von der Schalungskante bestimmen



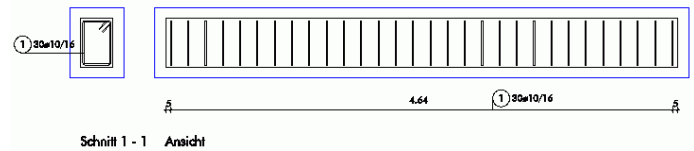
Verlegen der Bügel: Abstand eingeben und Reihen von der Mitte



Bemaßung und Beschriftung einstellen. Mit dem Ampelsymbol kommt man zur Einstellung der Darstellungsparameter

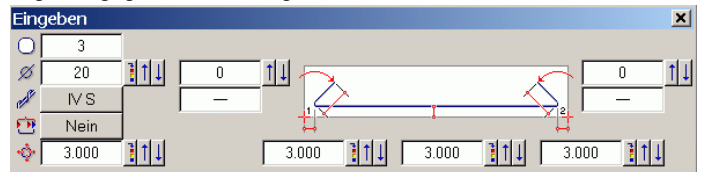


Einstellen der Darstellungsparameter für die Bemaßung der Verlegung. Das Häkchen führt zur Einstellung der Maßblindenarstellung und des Bemaßungstextes.

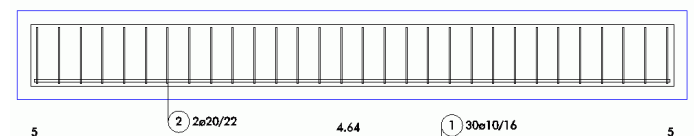


Schnitt 1 - 1 Ansicht

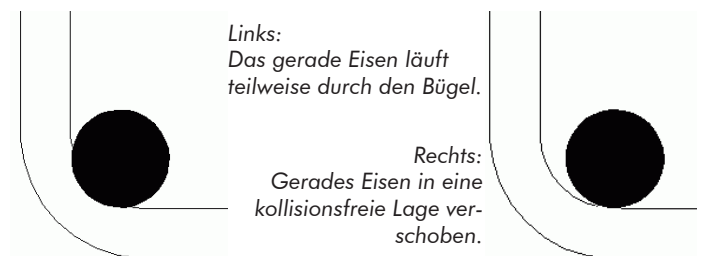
Bügel eingegeben und verlegt



Gerades Eisen eingeben: Betondeckung und Endhaken bestimmen

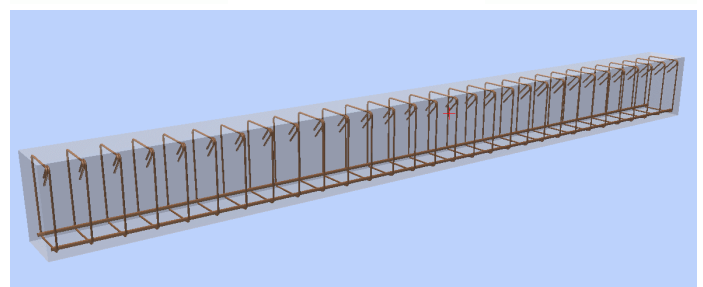


Gerades Eisen eingeben



Links:
Das gerade Eisen läuft teilweise durch den Bügel.

Rechts:
Gerades Eisen in eine kollisionsfreie Lage verschoben.



Der bisher konstruierte Bewehrungskorb aus Bügeln und 2 -geraden Stäben.

Das gerade Eisen könnte auch STABBEZOGEN verlegt werden. Dann muss man die Endpunkte der Verlegung bei den Bügeln abgreifen, was durch die Krümmung an den Ecken häufig zu Ungenauigkeiten führt. Auch bei dieser Verlegung gibt es keine automatische Vermeidung von Eisenkollisionen.

8. Danach kann die Verlegung bemaßt werden und die Positionsnummer abgesetzt werden. Allerdings klappt dies nur für einen Schnitt. Für den 2. Schnitt wählt man MASSLINIE/ VERLEGETEXT und gibt die Bemaßung ein. Will man den Abstand von der Schalungskante bemaßen, muss Schalkante ausgewählt sein und man gibt die Eckpunkte des Betons ein.

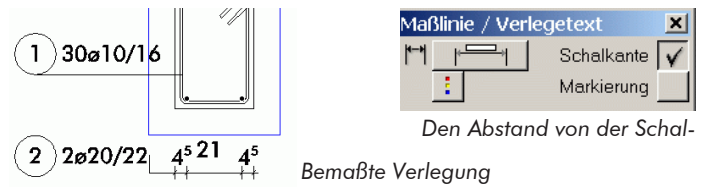
9. Als weiteren Teil der Hauptbewehrung sollen **Stäbe mit Endhaken** ausgeführt werden. Diese liegen in der Mitte zwischen den gerade eingegebenen Eisen. Wieder EINGEBEN und GERADES EISEN wählen. Bei der Einstellung der Endhaken einen Winkelhaken mit 90° wählen. Dazu auf die Pfeilsymbole klicken, bis der gewünschte Winkel auftaucht. Dieses Eisen wieder verlegen. Diesmal den VERLEGETYP EINZELN wählen, Stückzahl (3) und Abstand (5,5) eingeben und von der Mitte aus positionieren. Dann die Mitte des Bügels oder der Schalungskante suchen und die Eisen mit Linksklick absetzen. Mit ESC die Verlegung beenden und Bemaßung und Positionsnummer absetzen.

10. Nun fehlen nur mehr die **Montageeisen** an den oberen Kanten des Bewehrungskorbes. Dazu wählen Sie wieder EINGEBEN und GERADES EISEN . Setzen Sie den Durchmesser auf 12 mm und die Endhaken auf mittels der Pfeilsymbole auf 0. Geben Sie als ersten Punkt die rechte obere Ecke des Trägers in der Ansicht ein, als 2. Punkt die linke obere Ecke. Zeichnen Sie von links nach rechts wird das Eisen oberhalb des Trägers positioniert.

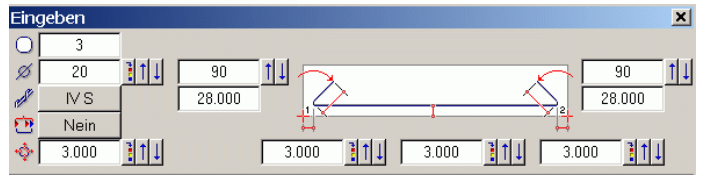
Als Verlegetyp wählen sie entweder Schalkantenbezogen verlegen oder Stabbezogen verlegen. Wählen Sie den Verlegetyp REIHEN und von der Mitte aus gleichmäßig aufteilen und geben Sie als Stückzahl 2 ein. Wieder von rechts nach links die Punkte eingeben. Den Befehl mit ESC abschließen und die Bemaßung und die Positionsnummer eingeben. Das Häkchen bei Schalkante nicht vergessen.

Wahrscheinlich müssen die Eisen nun mit VERSCHIEBEN in eine kollisionsfrei Position gebracht werden.

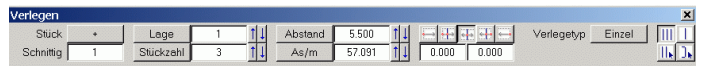
11. In vielen Lehrbüchern werden **aufgebogene Eisen** dargestellt, die weitgehend dem Momentenverlauf folgen und durch die Aufbiegung Schubkräfte aufnehmen. Früher war dies eine übliche Konstruktionsmethode, die heute weitgehend durch dichtere Bügellagen und gerade Stäbe verdrängt wurde, trotzdem soll die Eingabe eines 4-fach gebogenen Stabes hier erklärt werden. Kopieren Sie Ihren fertigen Träger auf ein leeres Teilbild und löschen mit POSITION LÖSCHEN die mittleren Stäbe mit dem Endhaken. EINGEBEN und VIERFACH GEBOGENES EISEN wählen. Die Einstellungen für Durchmesser, Betonde-



Bemaßte Verlegung



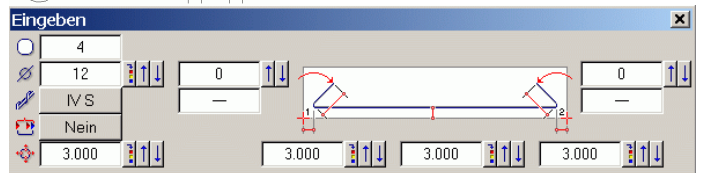
Gerades Eisen mit Winkelhaken eingegeben



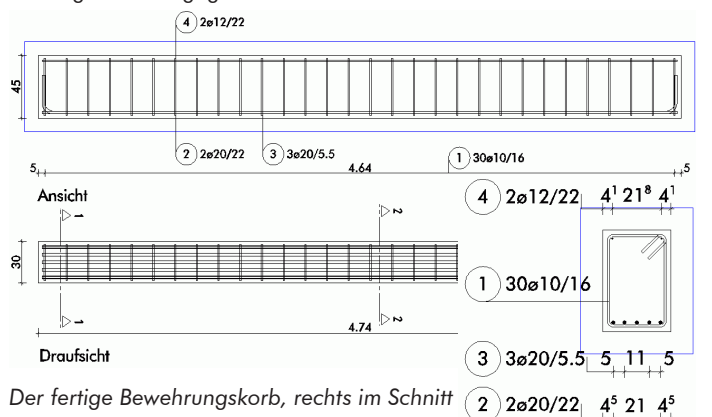
Verlegetyp Einzel, Stückzahl und Abstand wählen



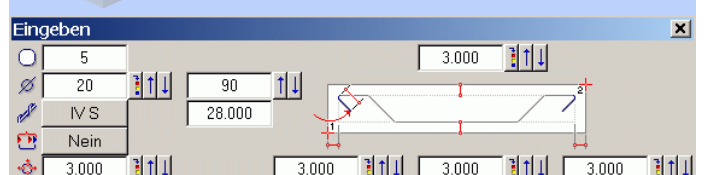
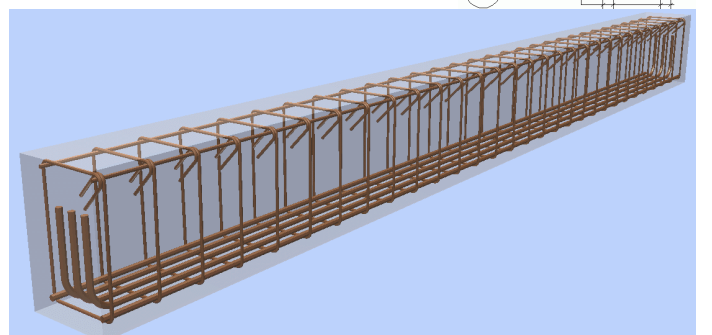
Verlegung der Position 3, Gerades Eisen mit Winkelhaken.



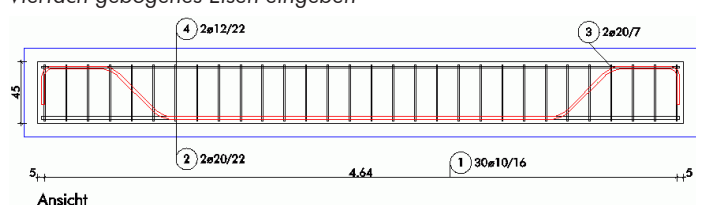
Montageeisen eingegeben



Der fertige Bewehrungskorb, rechts im Schnitt



Vierfach gebogenes Eisen eingeben



Ansicht

ckung, und Endhaken vornehmen und das Eisen in der Ansicht so eingeben, dass als 1. Punkt die linke untere Ecke des Trägers gewählt wird, als 2. Punkt die rechte obere Ecke. Damit ist das Eisen in der Ansicht platziert und es ist noch erforderlich einzugeben, wo die Aufbiegungen liegen sollen. Das Programm fragt nach „1. Eisenpunkt“ – dies ist die linke obere Ecke des Eisens. In der Statuszeile kann nun der Abstand eingegeben werden, oder man gibt einen Punkt in geeignetem Abstand vom 1. Eisenpunkt ein, als würde man eine Linie zeichnen. Damit ist die linke Aufbiegung festgelegt.

Zum Festlegen der 2. Aufbiegung den Schalter auf NACHHER stellen, das Fadenkreuz am rechten oberen Ende des Eisen platzieren. Jetzt nicht Abstand eingeben, sonst wird nicht vom Standpunkt des Fadenkreuzes gemessen, sondern mit TAB den Fokus in der Statuszeile zur Eingabe der Koordinaten oder der Länge verschieben und dort den Abstand eingeben. Wird die X-Koordinate eingegeben, ist der Abstand natürlich negativ. Die Abstandseingabe mit Hilfe der Spurlinie ist ebenso möglich.

Nach dem Absetzen der Positionsnummer kann das Eisen verlegt werden wie der Stab mit den Endhaken. Man wählt Einzelverlegung und gibt die Stückzahl und den Abstand ein.

Hier zeigt sich ein Vorteil der 3D-Bewehrung: Bei mehreren Schnitten erkennt das Programm, dass es sich um dieselbe Position handelt.

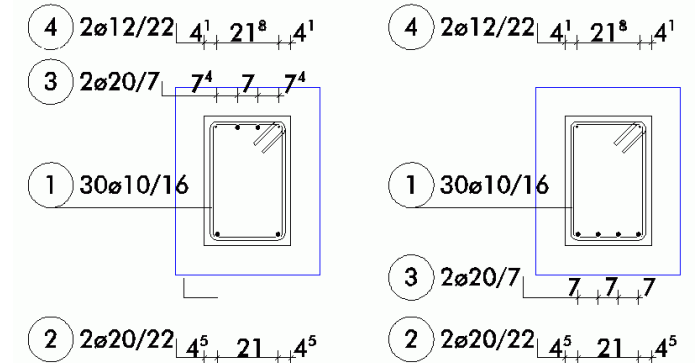
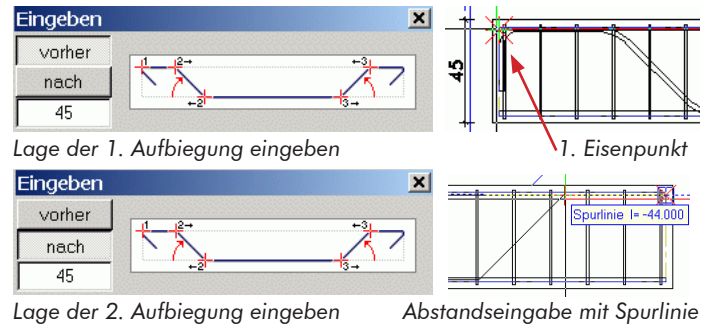
12. **Ungleiche Bügelabstände** kann man eingeben, indem die 1. Strecke mit den Verlegepunkten bestimmt werden, danach die Bügel mit Verlegetyp REIHEN vom Anfang aus verlegt werden, danach die nächste Strecke, wobei der Abstand zum letzten Eisen abgefragt wird. Dies hat den Nachteil, dass ein symmetrischer Träger nur hergestellt werden kann, wenn man vorher die Abstände rechnet, da es von Links ausgeht.

Um einen symmetrisch bewehrten Träger mit ungleichen Bügelabständen darzustellen, ist es günstig, zuerst den mittleren Bereich mit dem Verlegetyp EINZELN von der Mitte aus einzugeben. Dazu Stückzahl und Bügelabstand wählen.

Danach gibt man den linken Teil der Bügel ein. Wieder Verlegetyp EINZELN, diesmal jedoch Randabstand am Ende wählen und dort den Bügelabstand eingeben. Als Punkt wird der linke Bügel der mittigen Verlegung angegeben.

Den rechten Bereich der Verlegung wie vorher, doch Randabstand am Anfang wählen, als Abstand den Bügelabstand eingeben, und den rechten Bügel der mittigen Verlegung als Verlegepunkt picken. Den Befehl mit Esc abschließen.

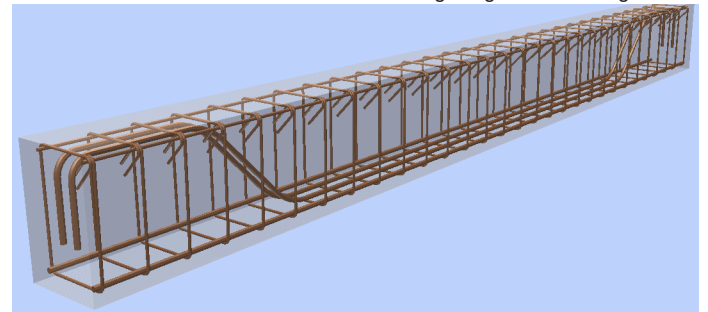
Die Bemaßung mit MASSLINIE/ VERLEGETEXT so eingeben, dass zuerst der mittlere Bereich ohne Schalkanten bemaßt wird, dann die Randbereiche mit Schalkanten, wobei als Betoneckpunkt jeweils das Trägerende und das Ende der Maßlinie der mittigen Bemaßung gepickt wird.



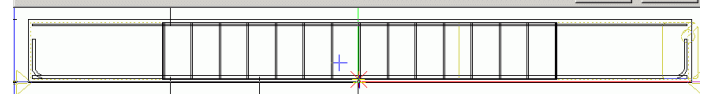
Schnitt 1 - 1

Schnitt 2 - 2

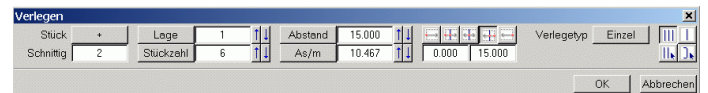
Schnitt 1-1 am Trägerrand: Das aufgebogene Eisen liegt oben
Schnitt 2-2 in der Mitte: Das aufgebogene Eisen liegt unten



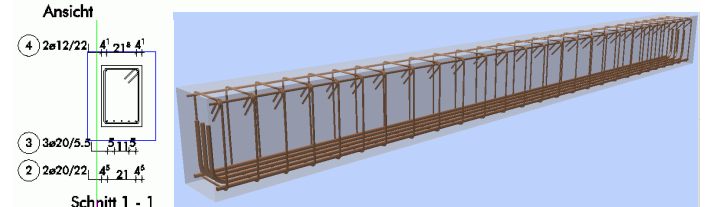
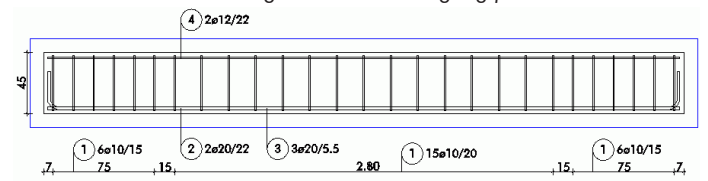
Der Bewehrungskorb mit den aufgebogenen Eisen



Den mittleren Bereich der Bügel mit Einzelverlegung positionieren



Den linken Bereich der Bügel mit Einzelverlegung positionieren

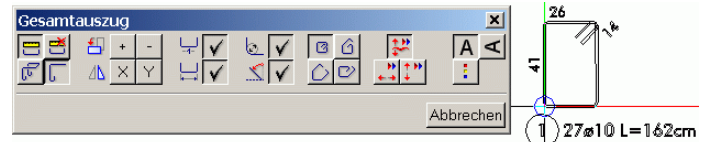


Schnitt 1 - 1

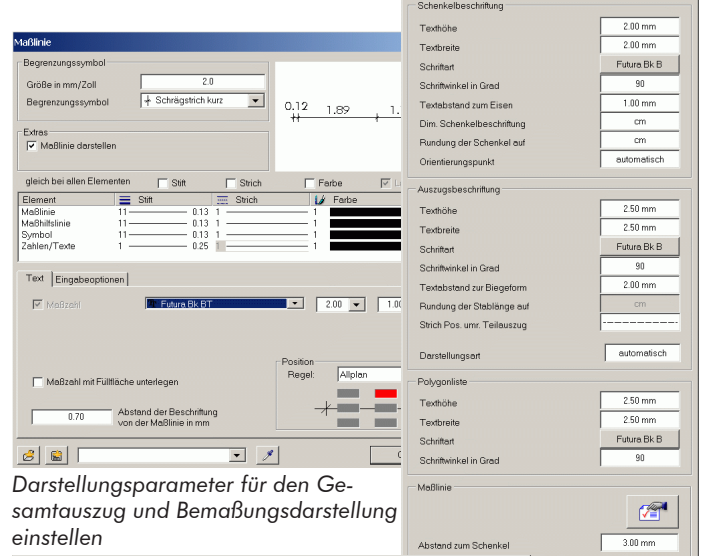
13. Zum Komplettieren des Bewehrungsplanes benötigt man einen **Gesamtauszug**. Darin sind die Eisen mit ihren Biegeformen noch einmal dargestellt und bemaßt. Den Befehl Gesamtauszug aufrufen. In der Dialogbox einstellen, was dargestellt werden soll. Mit dem Ampelsymbol kommt man zur Einstellung der Darstellungsparameter, mit dem Häkchen bei den Darstellungsparametern zur Einstellung der Auszugs-Bemaßung. Diese Einstellungen sollten unbedingt vorgenommen werden, weil die Programmvorgaben eine schlechte Plangrafik ergeben. Vor allem die Schriftgrößen sind dabei unglücklich gewählt, das Verhältnis von Schrifthöhe zu -Breite wechselt willkürlich.

In der Statuszeile werden nun die Positionsnummern der Eisen abgefragt, für die der Auszug erstellt werden soll. Ist die Positionsnummer gewählt hängt der Auszug am Fadenkreuz und kann abgesetzt werden. Bitte in zugeordneter Lage zur Zeichnung oder zueinander die Auszüge positionieren.

14. Um die **Stablste** zu erzeugen wählt man **LEGENDE** und gibt die Art der Stablste ein. Z.B: Stablste ohne Biegeformen, weil diese durch den Auszug schon dargestellt sind. Mit 2 x rechter Maustaste wird bestätigt, dass alle Stäbe in die Liste aufgenommen werden, und danach die Liste abgesetzt. Die Stablste ist graphisch dringend überarbeitungsbedürftig, doch diese einfach mit Textparameter modifizieren gelingt leider nicht.



Gesamtauszug erstellen - Einstellungen



Darstellungsparameter für den Gesamtauszug und Bemaßungsdarstellung einstellen



Art der Stablste wählen

15. Mit **LISTE ERZEUGEN** kann eine Stahlliste mit und ohne Darstellung der Biegeformen erzeugt werden, die nach Excel exportiert, oder mit dem Stempelsymbol in einem Teilbild abgesetzt werden kann.

