

Texcad32 Version 4.3

12. November 2003

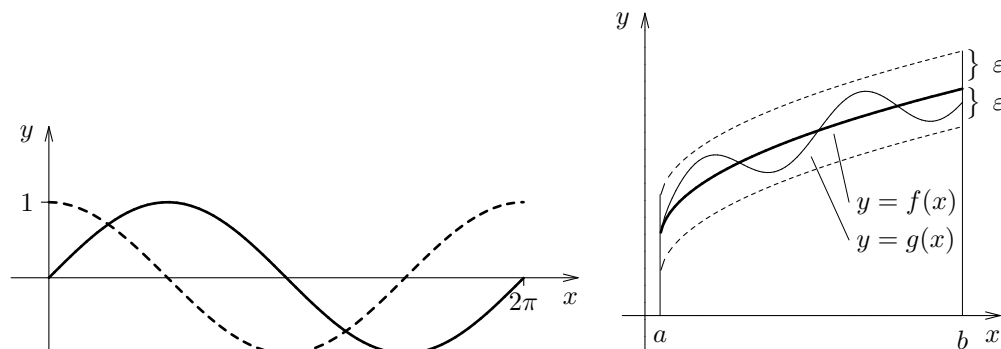
Änderungen in neueren Versionen des Programms sind in `was_ist_neu.txt`
www.das-gelbe-rechenbuch.de/Texcad32

1 Einleitung

1.1 Um was geht's denn?

TeXCad32 ist dem DOS-Programm TeXCad von G. Horn und J. Winkelmann nachempfunden. Es dient zum Erstellen von mathematischen Zeichnungen mit Latex.

Texcad32 ist ein Hilfsmittel, um in sehr kurzer Zeit mit so viel wie möglich WYSIWYG ¹ Bilder wie das folgende zu erstellen.



1.2 Was braucht man?

TeXCad32 läuft unter Windows ab Win95 – besser auf schnelleren Rechnern, aber auch auf lahmten Gurken geht es durchaus, wenn man etwas mehr Zeit für den Bildaufbau mitbringt.

Bei farbigen Bildern muss `color.sty` vorhanden sein.

Bei Postscript-Bildern oder `pdflatex` muss `ifpdf.sty` vorhanden sein, bei `pdflatex` zusätzlich `graphics.sty` oder `graphicx.sty`.

¹Im Ruhrgebiet wsiwk, wasse siehs is wasse krichs, im westlichen Ruhrgebiet eher *watte* statt *wasse*

1.3 Was kommt dabei raus?

Erzeugt werden mehrere Typen von Dateien:

- .tec** Das ist im wesentlichen das **.pic**-Format der ursprünglichen Texcad-Version. Da Quicktime diese Dateiendung jedesmal wieder an sich reisst, gibt der Klügere nach... Die Bilder bestehen also aus einer `\begin{picture} ... \end{picture}`-Umgebung mit EmTeX-Special-Befehlen. Diese werden von den gängigen DVI-Viewern DVIWIN, Yap (aus der Miktex-Distribution) und dvicr (aus der EmTeX-Distribution) verstanden. Die Bilder können einfach mit `\input {datei.tec}` eingelesen werden.
- .tcs** Dieser Dateityp enthält alle Bilddaten und wird zum Speichern von Bildern verwendet. Ein direktes Einbinden als Graphik ist nicht möglich.
- .tcp** Diese Dateien enthalten eine `\begin{picture} ... \end{picture}`-Umgebung, die die Textelemente und einen Einlesebefehl enthält. Unter Latex wird die entsprechende **.ps**-Datei, unter pdflatex die **.pdf**-Datei eingelesen.
- .ps** Alle Linienelemente und Kreise in Postscript. Dieser Dateityp wird zusammen mit den **.tcp**-Dateien abgespeichert.

dvi-Dateien mit Bildern können mit **dvips** in Postscript und dann in **pdf**-Dateien umgewandelt werden. Dabei sollte man unbedingt die Option **-Ppdf** verwenden.

Eine alternative Methode zur Erzeugung von **pdf** ist es, die **.ps**-Dateien mit Hilfe von **ps2pdf** in **pdf** umzuwandeln und das Dokument mit **pdflatex** zu übersetzen. Dabei wird in der **tcp**-Datei automatisch das **pdf**-Bild statt des **ps**-Bildes eingebunden.

1.4 was nicht?

Dies ist keine vollständige Anleitung zum Umgang mit TeXCad32. Denn:

- i) habe ich das eigentlich für mich selbst geschrieben
- ii) wer mit $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ mathematische Bilder macht, muss sowieso ein wenig pfiffig sein.
- iii) ist das Programm noch gar nicht fertig und wird es auch nie

1.5 Wie fängt man an?

Am besten startet man das Programm mal und spielt ein bisschen herum.

Alternativ geht man das Beispiel am Ende dieser Anleitung durch.

2 Die Symbolleiste

Die linke Hälfte der Symbolleiste enthält Zeichenbefehle, die Mitte Befehle für die Farben, Snap und Linienstärke und die rechte Editierbefehle.

2.1 Links oben: Zeichnen einfacher Objekte

In dieser ersten Gruppe wird mit Standard-(em)T_EX-Elementen gezeichnet:



Linien



Kreise bis 27mm Durchmesser



gefüllte Kreise bis 6mm Durchmesser



Text ausgerichtet platzieren (in einer \makebox-Umgebung)

2.2 Links unten: Zeichnen zusammengesetzter Objekte

Die zweite Gruppe von Zeichnungsfunktionen baut das Bild aus vielen einzelnen Strichen auf. Dabei wird das Kurvenzeichnen (s.u.) benutzt. Das hat den Vorteil, dass man nicht nur durchgezogene Linien zeichnen kann, sondern nach Bedarf Strichelmuster einstellen kann. Außerdem können Teile der gezeichneten Figuren gelöscht werden.

Die Kontrollelemente für Muster- und Zeichnungsmodus rechts daneben (die nur bei diesen Objekten aktiviert sind), sind weiter unten erklärt.



Gerade Linien

Die Linien werden genau wie die Kreise mit Hilfe des Kurvenzeichnens erzeugt.



Kreise beliebiger Größe

Wenn nur ein Teil des Kreises gezeichnet werden soll, kann man das im Grad oder im Bogenmass einstellen.



Pfeile

Die Parameter hierfür können im Einstellungsmenu geändert werden.



Kurven zeichnen. Siehe weiter unten.

2.3 Die Mitte

Farbe Die aktuelle Farbe kann durch Klicken des Anzeigefelds geändert werden.

Snap Wenn die Snapfunktion aktiv ist, können nur die Gitterpunkte angesteuert werden, deren Koordinaten ohne Rest durch den Snapfaktor teilbar sind.

Linienbreite Die Linienbreite kann hier gewählt werden. Die Breiten für Bildschirmdarstellung und im Dokument werden in den Einstellungen gewählt.

Die Breite 'unsichtbar' ist für zukünftige Erweiterungen dabei (Rand von Flächen, der selbst nicht gezeichnet wird). Wenn unsichtbare Linien gezeichnet werden, sind sie in braun.

2.4 Rechte Hälfte der Symbolleiste: Editieren



Löschen

Ausgewählte Zeichnungsteile löschen



Text editieren

Das nächstliegende Textelement wird ausgewählt.



Move

Ausgewählte Zeichnungsteile verschieben. Dabei wird der Verschiebevektor durch Anklicken von Start- und Endpunkt bestimmt.



Picken, Auswählen, Markieren

Zeichnungsteile einzeln auswählen

Wird in diesem Modus auf die Zeichnung geklickt, werden alle Bildelemente, die ein Ende (oder bei Kreisen die Mitte) in der Nähe dieses Punktes haben, einzeln abgefragt, indem sie grün dargestellt werden. Bei Betätigung der linken Maustaste wird das Element markiert und die Auswahl wird beendet, bei der rechten Maustaste geht es mit dem nächsten Element weiter. Ausgewählte Elemente sind violett dargestellt.



Fläche auswählen

Alle Zeichnungsteile innerhalb einer Fläche auswählen



Auswahl aufheben

Das wird selten gebraucht, da die Escape-Taste dasselbe bewirkt.



Zoom

Mit der Maus eine Fläche auswählen und vergrößert darstellen



Unzoom

Letzten Zoom rückgängig machen.



Neuzeichnen

Das Bild wird neu gezeichnet. Insbesondere beim Editieren von Text können Reste des ursprünglichen Textes zurückgeblieben sein.



Gotozero

Beim Zoomen kann man schon mal die Orientierung verlieren. Gotozero bringt den Koordinatenursprung in die linke untere Ecke zurück.

3 Kurvenzeichnen

Dies ist das Herzstück des Programms. Die Idee ist, dass in ein Millimeterpapier gezeichnet wird, wobei die Zuordnung so ist, dass der Nullpunkt der Zeichenfläche auf den Nullpunkt der Zeichnung abgebildet wird. Die Skalierung wird mit dem Editierfeld **Massstab** vorgenommen. Der eingestellte Massstab 10 bedeutet, dass ein Punkt (x, y) auf der Zeichnung die Koordinaten $(10x, 10y)$ hat. Beim Export in eine **.tec**- oder **.ps**-Datei werden diese Werte dann in die erzeugte Datei geschrieben und, multipliziert mit `\unitlength`, im Dokument erscheinen.

3.1 Grundlagen

Gezeichnet wird die parametrisierte Kurvenschar $(x_n(t), y_n(t))$ für $t_{n,0} \leq t \leq t_{n,1}$ und $n_0 \leq n \leq n_1$. Um einfache Graphen zu zeichnen, lässt man n_0 und n_1 auf 1, $x(t)$ als t und gibt bei y die Funktion als Ausdruck von t ein.

Der Formelinterpreter versteht Ausdrücke mit

Operatoren: $+$, $-$, $*$, $/$, $^$

Funktionen: \sin , \cos , \tan , \cot , \arcsin , \arccos , \arctan , arccot , \sinh , \cosh , \tanh , \coth , arsinh , arcosh , artanh , arcoth , \exp , \ln , \lg , $\sqrt{}$, int , frac , abs

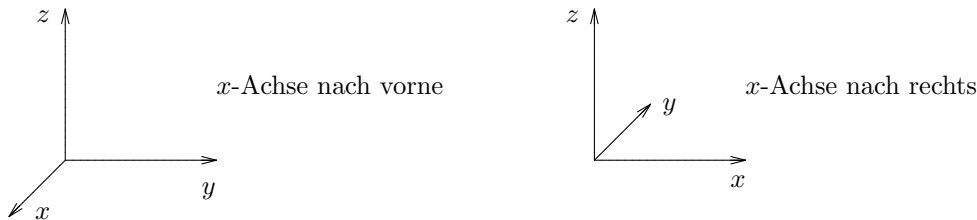
Konstanten: Integer- und Realzahlen in Gleitpunkt oder Exponentialformat, (z.B. -5, 461.5 oder -43.1e-12) vordefinierte Konstanten π und e

Offset

In der Grundeinstellung wird der Punkt mit den Koordinaten $(0,0)$ auch in die Zeichungskordinaten $(0,0)$ übertragen. Mit den Offset-Werten $x\text{-Offset}$ und $y\text{-Offset}$ wird der Nullpunkt entsprechend verschoben.

3D-Zeichnungen

Um dreidimensionale Objekte skizzieren zu können, lässt sich nach Aktivierung des entsprechenden Schalters auch eine Funktion für die z -Koordinate eingeben. Das Ergebnis wird je nach gewünschter Lage der x -Achse folgendermassen aussehen:



Die Zuordnung von berechneten Punkt (x, y, z) zum Zeichnungspunkt (x', y') hängt davon ab, ob die x -Achse nach vorne oder nach rechts gezeichnet wird:

$$x' = y - \text{faktor} \cdot \cos \alpha \cdot x \quad y' = z - \text{faktor} \cdot \sin \alpha \cdot x \quad \text{nach vorne}$$

$$x' = x + \text{faktor} \cdot \cos \alpha \cdot y \quad y' = z + \text{faktor} \cdot \sin \alpha \cdot y \quad \text{nach rechts}$$

Dabei ist $\text{faktor} := 0.5$ und $\alpha = 42^\circ$, also $\cos \alpha = 0.743$.

3.2 Masseinheiten

Die Zahlen am Rand sind Millimeterangaben. In dieser GröÙe werden die Zeichnungen in einer `picture`-Umgebung in das $\text{T}_\text{E}\text{X}$ -Document übernommen. Dieses Maß lässt sich in der erstellten Datei mit einem Texteditor abändern, indem die Zeile `\unitlength 1mm` editiert wird. Die Postscript-Ausgabe muss entsprechend skaliert werden.

Beim Kurvenzeichnen wird davon ausgegangen, dass eine Längeneinheit 10 Millimetern entspricht (das lässt sich als „Massstab“ beim Kurvenzeichnen einstellen oder später skalieren).

3.3 Aufbau der Kurven

Die Kurven werden aus einzelnen Stücken zusammengesetzt. Dabei werden vier Phasen durchlaufen: in der ersten und dritten Phase werden die Elemente gezeichnet, in der zweiten und vierten nicht. Hat eine Phase den Wert Null, wird sie übersprungen. Kompliziert, nicht wahr? Ist aber in Wirklichkeit ganz einfach:

Phase	1	2	3	4	
—————	1	0	0	0	Man ist immer in Phase 1, alles wird gezeichnet
-----	1	1	0	0	Abwechseln wird ein Element gezeichnet und eines nicht
-----	3	1	1	1	Drei Elemente werden gezeichnet, dann eins nicht, dann wieder eines und eines nicht

3.4 Strichlänge

Bei der Bestimmung der Länge der Striche sind drei verschiedene Strategien möglich:

Längenkontrolle

Es wird versucht, die Kurve aus Elementen der Länge „Strichlänge“ zusammenzusetzen, wobei der relative Fehler weniger als 10% beträgt. Der zugehörige Parameterwert wird mit Hilfe der Sekantenregel ermittelt. Als Startwert wird die Parameterdifferenz des vorher gezeichneten Kurvenstücks benutzt. Dies führt nur dann zum Erfolg, wenn die Ableitung der Parametrisierung weder Nullstellen noch allzugroße Schwankungen aufweist.

Richtungskontrolle

In jedem Schritt wird zunächst die momentane Richtung der Kurve durch die Sekantenrichtung für den aktuellen Parameterwert und den um „Startschritt“ erhöhten Parameterwert ermittelt. Die Schrittweite wird solange mit dem „Schrittfaktor“ multipliziert, bis die Richtung am Ende des so bestimmten Striches um mehr als den vorgegebenen Wert abweicht.

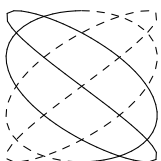
Dieser Modus eignet sich sehr gut zum Zeichnen von Kurven mit starken Richtungsschwankungen.

Keine Kontrolle

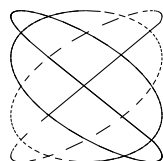
In diesem Modus wird gezeichnet, wenn weder Richtungs- noch Winkelkontrolle aktiviert sind.

Hier wird mit einer äquidistanten Parametrisierung gearbeitet; d.h. in jedem Schritt wird der Parameterwert um Δt erhöht.

Längenkontrolle 1mm



Richtungskontrolle 5°



ohne Kontrolle $\Delta t = 0.1$



Diese Figuren sind jeweils zur Hälfte gestrichelt, damit man die Längen der Striche in den einzelnen Zeichenmodi erkennen kann. Die Vorteile der Richtungskontrolle in den Ecken erkennt man nur, wenn diese Seite ausgedruckt wird.

4 Das Menu

4.1 Datei

Die Menüpunkte tun im Wesentlichen, was man auf Grund der Bezeichnung erwartet.

Tcp-Pic-Import werden Dashboxen und Bezierkurven nicht unterstützt (Dashboxen werden als Frameboxen gelesen).

Beim Export wird folgende Reihenfolge eingehalten: zuerst werden Linienelemente geschrieben, danach Kreise, und zum Schluß Texte. Die Idee ist es, zu ermöglichen, Texte in dichten Kurvenscharen unterzubringen, indem ein weisser Kreis eingesetzt wird, und in den weissen Kreiss die Textelemente untergebracht werden.



Yap und **dviwin** schaffen es allerdings nicht, die **tec**-Version richtig anzuzeigen oder zu drucken. Bei der Erzeugung von **ps**- oder **pdf**-Dateien wird das aber richtig dargestellt.

4.2 Bearbeiten

Kopieren Alle markierten Elemente der Zeichnung werden in einen Puffer kopiert.

Ausschneiden Alle markierten Elemente der Zeichnung werden in einen Puffer kopiert und gelöscht.

Einfügen Der Inhalt des Puffers wird in die Zeichnung eingefügt. Diese Elemente sind danach markiert und können verschoben oder editiert werden.

Skalieren Alle markierten Elemente werden bezüglich des Zentrums um die x - und y -Faktoren gestreckt. Negative Faktoren bewirken Spiegelungen. Man beachte, dass bei $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Kreisen die Größen begrenzt sind. Die Textgröße wird nicht mitskaliert.

Aufräumen Beim Löschen werden Zeichnungselemente nicht entfernt, sondern als gelöscht markiert. Dieser Menüpunkt entfernt diese entgültig. Das ist wichtig, weil maximal 32000 Elemente vorkommen dürfen.

4.3 Ansicht

Gitter Schaltet das Gitter ein und aus.

4.4 Einstellungsmenu

Text sichtbar ist selbsterklärend.

Linienbreite ist die Breite der Linien auf dem Monitor und im erzeugten Bild. Unsichtbare Linien werden erst in der Version 5 benötigt, um Flächen zu definieren.

Pfeilwinkel und -länge geben die Parameter für die Pfeilspitzen beim Zeichnen von Pfeilen an. Der Winkel ist der zwischen den Spitzen und dem Schaft.

x- und y-Nullpunkt geben die Koordinaten der unteren linken Bildschirmcke an. Diese werden von Gotozero auf jeweils -2 zurückgesetzt.

Pickabstand gibt die maximale Entfernung in Bildschirmpixeln an, in der beim Auswählen von Elementen als „in der Nähe“ betrachtet werden.

4.5 Clip

Wenn die Clipfunktion aktiv ist, werden nur Elemente innerhalb der Grenzen gezeichnet. Linien werden beschnitten, Kreise nicht.

Das Clipfenster kann auch durch Klicken auf den Clip-Bereich der Statusleiste aufgerufen werden.

4.6 Zoom

Stellt die Zoomstufe ein. Das Zoomsymbol in der Symbolleiste macht das besser, daher wird diese Funktion nur selten benötigt.

4.7 Info

Was wohl?

5 Tastatur

Folgende Funktionen sind über die Tastatur verfügbar:

- Esc hebt die Auswahl auf
- Del löscht die gewählten Elemente (was sonst?)
- Strg A markiert alle Zeichnungselemente
- Strg C kopiert die ausgewählten Zeichnungsteile in einen Puffer
- Strg X kopiert die ausgewählten Zeichnungsteile in einen Puffer und löscht diese im Bild
- Strg V fügt die Zeichnungsteile aus dem Puffer in die Zeichnung ein. Diese Elemente sind danach markiert und können verschoben oder editiert werden.
- Strg 0 unsichtbare Linien
- Strg 1 dünne Linien
- Strg 2 normale Linien
- Strg 3 dicke Linien
- Strg G schaltet das Gitter ein und aus
- Strg + erhöht die Zoomstufe
- Strg - verringert die Zoomstufe








6 Bekannte Fehler

Beim einigen Modi (wie Linienzeichnen) läßt sich das Menu nicht über Tasten wie Alt-D für Datei aufrufen, wenn sich der Cursor über der Zeichenfläche befindet... Unklar, ob sich das je ändern lässt.

7 Ein Beispiel

Gezeichnet werden sollen die Graphen von Sinus und Cosinus im Intervall $[0, 2\pi]$; d.h. die linke Hälfte des Bildes am Anfang.

- ① Programm starten
- ② Dicke Linien in der Breitenauswahl wählen.

- ③ Kurvenzeichen auswählen. 
- ④ Als **x**-Funktion **t** lassen, als **y**-Funktion **sin(t)** eintragen.
- ⑤ Da der Nullpunkt in (5,10) sein soll, als x-Offset 5 und als y-Offset 10 eintragen.
- ⑥ Im Feld **t1(n)** den Wert 6.28 (oder 2π) einsetzen und OK drücken.
- ⑦ Mit ESC Auswahl aufheben, oder 
- ⑧ Kurvenzeichnen auswählen.  Diesmal als **y**-Funktion **cos(t)** eingeben.
- ⑨ Die zweite Phase in **Muster** auf 1 setzen, damit die Kurve gestrichelt gezeichnet wird.
- ⑩ OK
- ⑪ Mit ESC Auswahl aufheben.
- ⑫ Mittlere Linienbreite und Pfeile auswählen.
- ⑬ Pfeil von (5,10) bis (75,10) ziehen, einen anderen von (5,0) nach (5,30).
- ⑭ Mit ESC Auswahl aufheben.
- ⑮ Text auswählen  .
- ⑯ Bei (3,29) als Text **\$y\$** mit Ausrichtung **cr** eingeben.
- ⑰ Bei (74,8) als Text **\$x\$** mit Ausrichtung **tc** eingeben.
- ⑱ Eine Linie von (4,20) nach (5,20) ziehen 
- ⑲ Bei (3,20) als Text **1** mit Ausrichtung **cr** eingeben
- ⑳ Mit  einen kleinen Bereich um (68,10) herauszoomen.
- ㉑ Unter „Einstellungen“ den Snap ausschalten.
- ㉒ Eine Linie (möglichst gerade) vom Endpunkt der Kurve 1mm nach unten ziehen.
- ㉓ Ein Kästchen darunter den Text **\$2\pi\$** mit Ausrichtung **tc** platzieren.
- ㉔ Mit  den Zoom rückgängig machen und das Bild stolz betrachten.
- ㉕ Unter „Datei - Speichern unter“ das Bild unter „sin“ speichern. und als **tec**-Datei exportieren.
Damit werden die Dateien **sin.tcs** und **sin.tec** angelegt.
- ㉖ Programm beenden.

Die nächsten Schritte hängen davon ab, welches Format man erzeugen will:

Dvi-Format Benutze die Datei **test_tec.tex**:

```
% test_tec.tex
\documentclass{article}
\usepackage{color}
\begin{document}
Etwas Text.
```

```
\input{sin.tec}
```

```
Noch mehr Text.
\end{document}
```

latex test_tec erzeugt test_tec.dvi

Ps-Format Benutze die Datei test_tcp.tex:

```
% test_tec.tex
\documentclass{article}
\usepackage{color}
\usepackage{graphics}
%\usepackage{graphicx} % alternativ
\usepackage{ifpdf}
\begin{document}
Etwas Text.
```

```
\input{sin.tcp}
```

```
Noch mehr Text.
\end{document}
```

latex test_tcp erzeugt test_tcp.dvi, und
dvips test_tcp erzeugt test_tcp.ps.

Pdf-Format Benutze dieselbe Datei test_tcp.tex wie im ps-Fall.

Über eine Postscript-Zwischenstation (z.B. wenn man auch Bitmaps einbinden will und die nicht umwandeln möchte).

```
latex test_tcp erzeugt test_tcp.dvi
dvips -Ppdf test_tcp erzeugt test_tcp.ps
ps2pdf test_tcp.ps test_tcp.pdf erzeugt test_tcp.pdf
```

Mit pdflatex ps2pdf sin.ps sin.pdf wandelt das Bild ins pdf-Format um.
pdflatex test_tcp erzeugt test_tcp.pdf

Tip: Schöner sieht es aus, wenn Bilder mit

```
{\small\input{sin.tec}} bzw. {\small\input{sin.tcp}}
```

eingebunden werden, da dann die Schriftgröße passender ist.

8 Installation

- i) Kopieren Sie Texcad32.exe in ein Verzeichnis, z.B. C:\Programme\Texcad32

- ii) Starten Sie das Programm, zeichnen Sie einen Strich und speichern Sie das Bild unter 1.tcs und exportieren Sie (unter 1.tec).
- iii) Klicken Sie im Explorer mit der rechten Maustaste auf 1.tec, wählen Sie „Öffnen mit. . .“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Andere. . .“
- iv) Suchen Sie C:\Programme\Texcad32\Texcad32.exe heraus und wählen Sie „Öffnen“.
- v) Dasselbe mit 1.tcs.
- vi) Das war's.

9 Pläne für die nächsten Unterversionen der Version 4

Installationsroutine, die die Registrierung passend vorbereitet.

Die Maximalzahl von 32000 Elementen wird erhöht.

Splines durch vorgegebene Punkte.

Makros - wiederverwendbare Teile von Zeichnungen, die eingefügt werden können, wie z.B elektrische Bauteile in Schaltplänen.