

**P**hilosophie, Technik und Sozialwissenschaften müssen sich häufiger begegnen. Sie sollten eine gemeinsame Sprache finden. (**E**berhard von Kuehnheim)

**A**lles, was ein Mensch sich vorstellen kann, werden andere verwirklichen können. (**J**ules Verne)

**D**ie Rechenautomaten haben etwas von den Zauberern im Märchen. Sie geben einem wohl, was man sich wünscht, doch sagen sie einem nicht, was man sich wünschen soll. (**N**orbert Wiener)

**R**echnen ist das Band der Natur, das uns im Forschen nach Wahrheit vor Irrtum bewahrt. Die Grundsäule der Ruhe und des Wohlstands, den nur ein bedächtiges und sorgfältiges Berufsleben den Kindern der Menschen beschert. (**H**einrich Pestalozzi)

**A**lgebra ist grosszügig - oft gibt sie mehr, als wonach man gefragt hat. (**J**ean Le Rond d'Alembert)

**S**uche nicht andere, sondern dich selbst zu übertreffen. (Marcus **T**ullius Cicero)

## Inhaltsverzeichnis

| Nr.          | Thema   | Seite |
|--------------|---|-------|
| 1.           | Probleme  | 2     |
| 2.           | Ziele   | 2     |
| 3.           | Aufgaben  | 3     |
| 4.           | Sinn und Zweck  | 3     |
| 5.           | Aufruf und Abschluss  | 4     |
| 6.           | Frontbildtasten   | 4     |
| 7.           | Tastatur-Tasten   | 5     |
| 8.           | Maustasten  | 6     |
| 9.           | Kopf- und Formelzeilen  | 6     |
| 10.          | Resultatszeilen   | 7     |
| 11.          | Sachinfofenster   | 8     |
| 12.          | Antwortfenster  | 8     |
| 13.          | Initialisierung der Resultate   | 9     |
| 14.          | Formeltexte (um)nummerieren   | 10    |
| 15.          | Terminplanung   | 10    |
| 16.          | Komplexes Rechnen   | 11    |
| 17.          | Zeiterfassung   | 12    |
| 18.          | Bedingungen   | 13    |
| 19.          | Syntax der Modelldateien  | 13    |
| 20.          | Besonderheiten  | 14    |
| 21.          | Auslagerungsdateien   | 15    |
| 22.          | Erweiterungen   | 15    |
| Fig. 1 ... 2 | Maxi-Frontbild, Thematisches Beispiel zum Einsteigen                              | 17    |
| Fig. 3 ... 9 | Halb-Frontbild, Mini-Frontbild, Mini Beispiele                                    | 18    |
| Fig. 10, 11  | Modell vom gefundenen Titel im Antwortfenster, Dreieckberechnung                  | 19    |
| Fig. 12, 13  | Frontbilder beschriebener und angewandter Begriffe, überzähliger Formelzeilen     | 20    |
| Fig. 14, 15  | Biegeträger- und Biegefeder Dimensionierung                                       | 21    |
| Fig. 16, 17  | Berechnungsmodelle nach und vor dem Feinkorrektur Tastendruck „ALT mit <u>O</u> “ | 22    |
| Fig. 18, 19  | Mass- Mittelwert, Standardabweichung. Molare Konzentration                        | 23    |
| Fig. 20, 21  | Terminplan, Wien- Brücke, komplex (Resultatsfenster der Radien sind geöffnet)     | 24    |

# 1. Probleme

Obwohl Lehrer stets betonen, wie der Zahlen Dimensionen-Gleichung nötig ist und wichtig, stellt die Resultate richtig, Höhlen, schon beim Vorbereiten, Vorsätze und Masseinheiten! Ist die Kohärenz verloren, fehlt das Handbuch mit Faktoren.

Oftmals, meist schon beim Studieren, Üben und Dimensionieren Stört der Rechenzeitaufwand, Wachstum, auch vom Sachverstand. Soll ich mich ärgern oder klagen, am Taschenrechner, beim Versagen, An kleinen Ziffern, Mikrotasten, die prellend mir das Herz belasten?

Wenn nach dem Tipp aufs Plus Symbol, die erste Zahl, wie hiess sie wohl, Unrettbar, entschwunden bleibt, weil die Zweite überschreibt. Schweigen will ich vom Radieren, mit der Taste „Entry Clearen“. Fragend, was hierbei verschwindet, oder was sich danach findet.

Tastenfunktionen plagen, falls sie plötzlich „Error“ sagen, Und mich, damit, dazu zwingen, noch ein Mal neu zu beginnen. Und endlich, wenn die Taste „Gleich“ ein Resultat bringt, das vielleicht, Der dritte Durchgang wiederholt, falls alles so läuft, wie gewollt:

Bleibt zu wandeln in der Zeit, Mass in Zahl mit Wunscheinheit. Jeder Schritt hierbei ist wichtig: Fehlerfrei heisst alles richtig! Heute, wie vor fünfzig Jahren, (als noch Rechenschieber waren,) Mangelt meinem Hirngespinnst, schreibtschnah, ein Abrufdienst.

# 2. Ziele

„Liebes Notebook lasse mich, lebenslange nicht im Stich! Sei beim Rechnen mein Begleiter, Hörer, Lehrer, Mitarbeiter. Zeig mir, schon im Unterricht, wo die Formel stimmt, wo nicht. Hilf mir ständig beim Studieren, Überprüfen, ausprobieren.“

Dass mein Werkzeug abkopiert, Formeln, und zwar adressiert, In die eigene Datei, später umgekehrt, dies sei, Lang ersehnt und hochwillkommen, weil die Pflicht mir abgenommen Selbst entwickelte Verfahren, nutzungsgerecht zu bewahren.

Und im Alltag, dort zu finden, wo ich rechne, zum Begründen Einfluss, Mass der Variablen, oder Folgen, die die haben. „Zeige meine Denkmodelle an der besten Bildschirmstelle. Mach, dass ich sie brauchen kann, wiederholen. Stell sie an!“

Greifbar, gültig definiert, sei mein Fortschritt kontrolliert. Zum verbesserten Gestalten und zum Auffrischen erhalten. Möglichkeiten ausstudieren, mit Erfahrung kombinieren, Das und noch mehr - will ich meinen - ist am PC zu vereinen:

Dialog mit Werkzeug werde, Heimarbeit auf dieser Erde Öffne sesshaften Personen, Arbeitsplätze, die sich lohnen. Treib in Kommissions-Anlagen, Geräte, die sich vertragen. Jungen Menschen Zuversicht, bring die Welt ins Gleichgewicht!=-

## 3. PADRAS Aufgaben

Die **Anwendung** erfasst, zeigt, prüft und **berechnet** Ihnen bis zu siebenundzwanzig untereinander dargestellte **Formeln mit algebraischen, numerischen und dimensional Klammerausdrücken** oder Operanden und Operatoren. Und zwar **als Verbundanweisung**. Sie unterstützt Sie bei der Rechenarbeit am Windows PC oder Notebook **mit Information, Übersicht und Nachsicht**. Und sie protokolliert Ihre Resultate.

- Ihr **Kommentar**, mit Gleichzeichen vor dem Formeltext, kann Eingabe-, Iterations- und Resultatsvariablen benennen und mit Einheiten beschreiben. Nach dem Berechnen sind Eingabevariablen hinter „?“ gelb, Iterationsvariablen hinter „#“ grün und Resultatsvariablen hinter „=“ weiss hinterlegt.
- Größen**, die Sie im Formeltext mit Einheitssymbolen oder Einheitsnamen definieren, werden in kohärente SI-Basisdimensionsprodukte umgerechnet und in der Grössengleichung verknüpft.
- Die **Formeltexte** zeigen Ihnen laufend den Stand Ihrer Tipp-, Kopier- oder Korrekturarbeit. Darin sind beliebige Abstände sowie Ersatzzeichen für fehlende Sonderzeichen der Tastatur, zulässig. (Beispielsweise: „u“ oder „Mikro“ für „ $\mu$ “. „E“ oder „Ohm“ für „ $\Omega$ “. „ $\pi$ “ für „ $\pi$ “. „\*“ für „ $\times$ “, „.“ oder „ $\bullet$ “)
- Ihre bearbeiteten **Formelzeilen** sind vor der Freigabe (durch die Eingabetaste oder durch die Taste „Modell berechnen“) gelb hinterlegt. Die (erste) Formelzeile mit Syntaxfehler ist danach beanstandet. Sie bleibt bis zur erfolgreichen Korrektur und erneuten Freigabe rot hinterlegt.
- Ihre **Wunscheneinheit** ist - nach dem Überschreiben der angezeigten SI-Einheit im Resultatsfenster und dem Drücken der Eingabetaste, der Taste „ENTER“ - auch für nachfolgende Berechnungen der Formel berücksichtigt.
- Vierzeilige **Resultatsfenster** melden Ihnen gegebenenfalls Radius, Argument, X-Komponente und Y-Komponente komplexer Formeln.
- Konstanten** der Mathematik, Physik oder Chemie, sind im entsprechenden Sachinfofenster als merkbare Formeltexte aufgezählt und per Mausklick in die Kopfzeile kopiert. Beim Berechnen der Formeln sind diesen Texten die erklärten Masszahlen und Einheiten der Sachinfo zugeordnet.
- Mathematische **Funktionen**, mit einem oder zwei Parametern lt. Sachinfofenster, stellt der Fragetext „() $\gt$ “ oder „() $\>$ “ als Funktionsrahmen ins Antwortfenster. Tragen Sie in der runden Klammer dieses Rahmens Ihre Berechnungsformel(n) vom Parameter ein, damit die Funktion ein Resultat ermitteln kann.
- Abgefragte **Sachinfo** (wie Sonderzeichen, Vorsätze, Einheiten, Kennwerte und Formeln oder Rechenmodelle in ihren Dateien) stellen Ihnen zweiundvierzig Sachinfofenster in die Antwort- oder Formelzeilen.
- Die **Resultatstabellendatei** enthält die Formeln und Resultate, die Ihnen die Taste „Modell berechnen“ datiert und aufzeichnet. Im „.csv“ Format, zum grafischen Darstellen mit Excel.

## 4. PADRAS Sinn und Zweck

**Die Anwendung kann nachhaltig nützen! Als produktives Lernmittel und als interaktive Vortragshilfe.**

- Beim Berechnen:** Der wiederholte Umgang mit Vorsätzen, Einheiten Konstanten, Funktionen und Formeln überprüft und vertieft das Verständnis von Zusammenhängen und Information.
- Das **Entscheiden** mit ausgewerteten Versuchsergebnissen oder mit Rechenresultaten, bezüglich Machbarkeit, Kosten, Nutzen, Risiken, Dimensionen oder Zeitaufwand.
- Das mehrmaligen Benutzen** und Verfeinern Ihrer eigenen Rechenmodelle. Das Umstellen oder Kombinieren Ihrer Formeln zum Berechnen unbekannter, allgemeiner oder spezieller Resultate. **Ein Tastendruck kopiert** Ihre **Verbundanweisung** in Ihre Datei „**6A Neuere Modelle, chronologisch**“. Mausklick und Mausrad schreiben sie danach, zu gegebener Zeit, wieder in die Formelzeilen zurück.
- Beim **Informieren** Ihrer Zuhörer: Einzelne eingetippte oder einkopierte, überprüfte und berechnete Formeln mit erklärten Begriffen, Formeln und Zwischenergebnissen stellen das Resultat Ihrer Arbeit packend, nachvollziehbar, und überzeugend dar.

### 5. PADRAS Aufruf und Abschluss.

Im Windows Betriebssystem lädt das Drücken der Eingabetaste das blau hinterlegte, mit „+“ erweiterte Maschinenprogramm „**PADRAS+vxx.exe**“ oder „**PADRAS+w8vxx.exe**“ mit hoch- oder breitformatigem **Frontbild**.

a) Ihr **Aufruf der Anwendung** präsentiert Ihnen das Halb-Frontbild nach Fig. 3. Er öffnet Ihnen die neue oder bestehende Neuere Modelldatei sowie die Resultat-, Einstell- und Zeitstempel-Tabellendatei<sup>1</sup> und betitelt gegebenenfalls deren Felder.

**1.** Das **Ziehen der Maus mit gedrückter linker Maustaste** verschiebt Ihnen das Aufruf Frontbild an jeden gewünschten Ort im Bildschirm. Vorausgesetzt, Sie stellen den Mauszeiger zuvor in das blau hinterlegte Titelfeld der Anwendung. Im Bildschirm sichtbare Bedienungselemente<sup>2</sup> vom Frontbild reproduzieren Sie danach, nötigenfalls, wie soeben beschrieben.

**2.** Das gleiche **Ziehen** vergrößert oder verkleinert Ihnen das Frontbild zu Mini-Frontbild nach Fig. 4, wenn Sie den Mauszeiger zuvor an eine Kante oder Ecke vom Frontbild anlegen.

b) Die Titelfeld-**Taste „[]“** bringt Ihnen das Maxi-Frontbild nach Fig. 1, bzw. danach das Halb-Frontbild.

c) Die Titelfeld-**Taste „\_“** (oben rechts im blau hinterlegten Titelfeld der Anwendung) reduziert Ihnen das Frontbild zum Tastenbild in der Aufgabenleiste. Diese (zur Wartezeit verfügbare) Bildschirmtaste holt Ihnen das Frontbild, nach dem Weglegen, wieder zurück.

d) Die Titelfeld-**Taste „X“** (zuhinterst im Titelfeld) schliesst Ihnen die Anwendung.

### 6. PADRAS Frontbildtasten.

Als Frontbildtasten **sind** mit der Maus **betätigte Tastenbilder** im Maxi-Frontbild der Anwendung bezeichnet

a) Die **Taste „Modell berechnen“** verarbeitet Ihnen die Formeln der Formelzeilen<sup>3</sup> §0 bis §9. In der Reihenfolge der Bezeichnungen. Dementsprechend sind, z. B. beim Berechnen von §3, die Resultate von §0 bis §2 sowie das Vorgänger-Resultat von §3 verfügbar.

**1.** Die Taste **protokolliert** Ihnen (bei grau hinterlegter, quittierter Kopfzeile) beim Drücken Berechnungszeitpunkt, Titel sowie Formel, Masszahl und die Einheit des Resultats jeder nicht leeren Formel. Mit kohärenter Masszahl und SI-Einheit. In einer Zeile der Resultatsdatei. Aufeinanderfolgende, gleiche Zeilen sind weggelassen. Die Spalte Masszahl kann Realteil, Imaginärteil, Radius und Argument (in Radiant) mit Trennzeichen „!“ angeben. Die Spalte Einheit nennt dann die SI-Masseinheit der vorderen drei Masszahlen.

**2.** Ein **Formelfehler** beendet den Berechnungsablauf der Verbundanweisung. Den Vollzug der Berechnung jeder einzelnen Formel bewirken Sie mit der Eingabetaste. Eine beanstandete Formel ist Ihnen in der Formelzeile rot hinterlegt und in der Resultatszeile mit leerem Resultat angezeigt.

b) Die **Taste „Kopfzeile löschen“** leert die Kopfzeile und die Antwortfenster-Zeilen.

c) Die **Taste „Resultate löschen“** tilgt Ihnen die Inhalte der Resultatszeilen. Sie setzt alle Masszahlen zu null und alle Masseinheiten zu eins. Damit sind Ihnen alle Rechnungen vorbereitet. Mit Ausnahme der Addition oder Subtraktion eines Masses zum Vorgänger-Resultat. Die Formelzeile „§0 = §0+1m“ z. B. produziert danach, ebenso wie die Formelzeile „§0 = 0+1m“, die Fehlermeldung „Inkompatible Summanden“. Mit dem vorgängigen Eintippen von „0 m“ (oder „0 Zoll“) in die Formelzeile §0 und dem Antippen der Eingabetaste geben Sie

---

<sup>1</sup> Offene Textdateien. ANSI-Zeichensatz. Semikolon getrennte Feldtitel oder Feldinhalte. In Excel oder Access importierbar.

<sup>2</sup> Steht der Mauszeiger länger in einem Bedienungselement vom Frontbild nach Fig. 1, erscheint ev. ein weiss hinterlegter Hilfstext dazu.

<sup>3</sup> Zeilen sind weiss hinterlegte, einzeilige Bedienungselemente ohne Dreieck-Tastenbild. Sie zeigen Ihnen einen Zeilentext an.

gegebenenfalls das im Beispiel verlangte Vorgänger-Resultat „0 m“ vor.

- d) Die **Taste „Variable neu einpassen“** löscht die Resultate und adressiert unbezeichnete Formelzeilen vorn im Kommentar mit aktuellen Variablennamen, Komma, Abstand und Gleichzeichen. Mit der aktuellen Position bezeichnete Formelzeilen, die auf ihr Vorgänger-Resultat oder berechnete Variablen zugreifen, bleiben unverändert. Die Taste hilft zum Verschieben und Umnummerieren von Formelzeilentexten, siehe Kapitel 14.
- e) Die **Taste „Ansatz Einheiten“** löscht Ihnen alle Wunscheinheiten, die Sie zuletzt in die Resultatszeilen tippten. Das erneute Berechnen vom Ergebnis bzw. der Ergebnisse zeigt Ihnen danach wieder Resultate mit automatisch vorgeschlagenen SI-Vorsätzen und Einheiten.
- f) Die **Taste „Grundzustand“** entfernt Ihnen die Formeln, Resultate, Vorgänger-Resultate, Notizen und Wunscheinheiten aus dem Frontbild. Sie initialisiert Ihnen die Anwendung und setzt Ihnen die Schreibmarke in die meistverwendete Formelzeile §0. Ihre produzierten Tabellendateien bleiben unverändert bestehen. Sie löschen diese allenfalls im Betriebssystem.
- g) Die **Taste „Modell bewahren“** nummeriert die Formelzeilen **und fügt das** gültig betitelte **Modell** in der Datei „6A neuere Modelle, chronologisch“ im Verzeichnis „Definitionen/Modelle“ an. Es ist Ihnen, unmittelbar danach, als nummeriertes Modell mit nummerierten Verbundanweisungen verfügbar. Das Ablegen entfällt, wenn der Titel in der Kopfzeile weniger als sieben Buchstaben enthält oder nicht grau hinterlegt d. h. nicht mit der Eingabetaste quittiert ist. Steht der der Titel bereits in einer der sieben Modell-Dateien „6A xxx.txt“ bis „6G xxx.txt“ im gleichen Verzeichnis, ist ihm am Ende das Anhängsel „/Version“ angefügt. Dies erleichtert Ihnen das Löschen vom irrtümlich gespeicherten Modell oder das Ersetzen der veralteten durch die neue Modell-Version in diesen Modell-Dateien.
- h) Die **Taste „Istzeit in §a schreiben“** übergibt der Zeile §a das aktuelle Datum der Systemuhr.
- i) Die **Taste „Istzeit in §b schreiben“** übergibt der Zeile §b das aktuelle Datum der Systemuhr.
- j) Die **Taste „Zeit (§b - §a) buchen“** schreibt Ihnen die Inhalte der Zeilen §a und §b nacheinander in die Zeitstempeldatei. Das Präfix aus Ziffer und Buchstabe markiert den Zeitstempel mit „0“ oder der gewählten Projektnummer im Fenster „Projekt Pn: Zeitstempel“, mit „A“ für Anfangszeit §a und mit „B“ für Beendet §b.
- k) Die **Taste „o“** öffnet c:\windows\system32\notepad.exe oder c:\programme\notepad++\notepad++.exe nach dem Eintippen der Ziffer 6 und dem Buchstaben A, B, C, D, E, F oder G die verlangte Modelldatei im Editor-Bildschirmfenster unter dem Frontbild von PADRAS.
- l) Die **Tasten „ALT“ mit „H“** blenden die Geistertexte der Steuerelemente ein oder aus.

## 7. Tastatur-Tasten.

- a) Die **TASTEN „ALT“ mit „M“, „K“, „R“, „V“, „A“, „G“, „B“, „o“, „l“, „S“, „Z“** oder **„H“** der Tastatur betätigen Ihnen (auch bei unsichtbarem Tastenbild) Frontbild-Tasten mit dem unterstrichenen Buchstaben der Tastenbild Beschriftung. Sie sind in der Schreibreihenfolge vom Frontbild aufgeführt und bewegen Ihnen die Schreibmarke zudem in den zumeist sichtbaren, oberen Bildbereich.
- b) Die **Taste „TAB“** setzt Ihnen die Schreibmarke in die nachfolgende linksbündige Formel- oder rechtsbündige Resultatszeile. Danach in die blau markierte Titelzeile vom nächsten Sachinfofenster oder vom Antwortfenster. Und zuletzt wieder zurück in das Tastenbild „Modell berechnen“. Vorausgesetzt ist, das Ihnen mit dem blau hinterlegten Titelfeld angezeigte, Vorrecht der Anwendung. Drücke von „SHIFT“ mit „TAB“ ändern die Schreibmarken-Bewegungsrichtung. Ein langer Tastendruck der Tabulatortaste verschiebt die Schreibmarke mehrmals.

- c) Die **Ziffern- oder Zeichentastatur**<sup>4</sup> schreibt Ihren eingetippten Text hinter die Schreibmarke in die lesebereite Zeile. Das erste eingetippte Zeichen entfernt den blau markierten Text aus der Zeile.

### 8. Maustasten.

- a) Das **Bewegen der Maus und der linken Maustaste** setzt Ihnen die Schreibmarke vor oder hinter jedes Zeichen, in jede Zeile oder in jedes Fenster<sup>5</sup> im Frontbild. Die linke Maustaste löscht Ihnen die blaue Markierung der Zeichen. Oder Sie löschen andernfalls, beim Eingeben von Tastaturzeichen, die blau markierten Zeichen.
- b) Ihr **Ziehen der Maus über die Zeile, bei gedrückter Maustaste**, hinterlegt und markiert den überfahrenen Zeilentext blau.
- c) Die **rechte Maustaste** öffnet Ihnen eine Karte mit schwarz angezeigten, zur Ausführungszeit verfügbaren Menus. Das mit dem Mauszeiger und der linken Maustaste gewählte Menu
1. **markiert** Ihnen gegebenenfalls alle Zeichen der Zeile,
  2. **löscht** Ihnen den markierten **Text**,
  3. **kopiert** Ihnen **markierten Text** in den anwendungsübergreifenden Zwischenspeicher,
  4. **fügt** den zuletzt von Ihnen irgendwo **kopierten Zwischenspeichertext** in die Zeile **ein**,
  5. **schneidet** den **markierten Text aus** der Zeile und kopiert ihn in den Zwischenspeicher,
  6. oder **macht** Ihre **Änderungen** in der Zeile **rückgängig**.

### 9. PADRAS Kopf- und Formelzeilen.

- a) Die **Kopfzeile** (ganz oben) **enthält** den zuletzt ausgewählten Formeltext (das Sonderzeichen, die Zahl, den Vorsatz, die Masseinheit, den Kennwert die Formel) vom besuchten Sachinfofenster oder Ihre ausgewählte Information, zum Aufbau der Verbundanweisung aus dem Antwortfenster. Sie dient Ihnen als Quittung des Initialisierens, zum Edieren oder Kopieren Ihrer Formeltexte oder zum Betiteln der Verbundanweisung in der Resultatsdatei und in Ihrer persönlichen Formeldatei. **Der grau hinterlegte**, mit der Eingabetaste quitierte **Modelltitel** in der Kopfzeile **ermöglicht das Bewahren des Modells oder verlangt das Aufzeichnen aller Resultate** der Taste „Modell berechnen“ in der Resultatsdatei.
- b) Ihre akzeptierte **Formelzeile**<sup>6</sup> ist leer, enthält einen (ev. verschachtelt eingeklammerten) Operanden oder einen Ausdruck aus ev. verschachtelt eingeklammerten Operanden und Operatoren. Das Berechnen ersetzt Ihre ersatzweise eingetippten Operatoren, den Vorsatz „u“, die Konstante <pi> und das Dezimaltrennzeichen einheitlich. Das Dezimaltrennzeichen ist im Frontbild und in den Tabellendateien der international geläufige Dezimalpunkt.
1. **Klammerzeichen** sind die öffnenden Klammern „<“, „(“, „[“, „{“ oder schliessenden Klammern „>“, „)“, „]“, „}“. Spitze Klammern sind ausschliesslich Randzeichen der Funktionen und der Konstanten. Runde Klammern sind innerhalb der Funktionen als Randzeichen der Parameterliste erwartet, aber auch allgemein und verschachtelt anwendbar, wie geschweifte und eckige Klammern.
  2. Ein gültiger **Operand** besteht aus Masszahl und Masseinheit. Die Masszahl „1“ kann vor der Masseinheit fehlen, ebenso die Masseinheit „→“ oder „Eins“, hinter dem numerischen Operanden. Eine (spitz eingeklammerte) Konstante oder Funktion oder ein Variablenbezeichner „§0“ ... „§9“ bestimmt Ihnen den Operanden zur Ausführungszeit.
  3. Die **Namen und Darstellungen der Funktionen und der Konstanten** finden Sie in den entsprechend betitelten Sachinfofenstern. Werte und Einheiten, der in die Formelzeile übertragenen Konstanten oder Funktio-

---

<sup>4</sup> Sie aktivieren der Zifferntastatur gegebenenfalls mit dem Antippen der Tastatur-Umschalt-Taste ‚numerisch‘.

<sup>5</sup> Fenster sind Bedienungselemente mit Dreieck-Tastenbild und weiss oder farbig hinterlegten Titel- und Zeilenblock-Texten.

<sup>6</sup> Ein Vorspanntext bis und mit dem Gleichzeichen gilt als Kommentar! Das Trema kennzeichnet im Kommentar den Anfang und das Ende der Wunscheinheit, in der Formel das Ende vom hochgestellten Text vom Exponent.

nen und Parameter, berechnet und schreibt Ihnen die Eingabetaste in die Resultatszeile.

**4. Die Masszahl** ist eine ganze oder dezimal gebrochene Zahl aus mindestens einer Dezimalziffer, mit oder ohne Vorzeichen und mit oder ohne Dezimalpunkt. Exponentialschreibweise: z. B.  $-10.0e+3$  anstatt  $-10000$ .

**5. Die Masseinheit** ist ein Kürzel, aus keinem oder einem zugelassenen Vorsatzsymbol und einem Einheitssymbol, oder die Zusammensetzung von Vorsatz- und Einheitsnamen mit grossem Anfangsbuchstaben.

**6. Die Schreibung** der gültigen Vorsatz- und Einheits-Symbole und Namen ist in den Sachinfofenstern definiert. Sie bleibt in den zusammengesetzten Symbolen erhalten. Ausgenommen im Vorsatzeinheitsnamen.

**7.** Anstelle vom **Vorsatzsymbol** „ $\mu$ “ ist der Kleinbuchstabe „ $u$ “ erlaubt. Das nicht darstellbare Symbol „ $\Omega$ “ für Ohm ist durch den Grossbuchstaben „ $E$ “ ersetzt.

**8.** Das **Einheitssymbol** „ $Pa$ “ steht für Pascal. Der Vorsatzeinheitsname Petaare ist auszuschreiben.

**9.** Der **Einheitsname** „ $Grad$ “ steht für „ $^\circ$ “. Der Vorsatzeinheitsname „Gigaradiant“ ist auszuschreiben.

**10. Operatoren** sind die Symbole „ $+$ “ für Plus, „ $-$ “ für Minus, „ $\times$ “, „ $\cdot$ “ oder „ $*$ “ für Mal, „ $/$ “ oder „ $\div$ “ für geteilt durch und „ $^$ “ für hoch. Sie finden diese Zeichen im Sachinfofenster „Sonderzeichen“.

**11. Schreiben Sie Potenzen einheitlich:** Die diakritischen Zeichen Zirkumflex „ $^$ “ und Trema „ $¨$ “ markieren den Anfang und das Ende des hochgestellt geschriebenen Ausdrucks vom Exponent. Zum Erhalten der Kompatibilität bestehender Modelle kann das Trema nach dem ganzzahligen Exponent der Einheit, nach dem eingeklammerten Exponent sowie am Ende der Formel weggelassen werden. Klammern Sie Masse vor und nach dem Potenzieren ein oder berechnen Sie Exponenten aus mehreren Termen vorgängig als Variable.

- c) Ihre **Änderung vom Text der Formelzeile** färbt den Hintergrund der Formelzeile (und der ev. ändernden Resultatszeile) gelb und löscht Ihnen die Resultatszeile.
- d) Das **Betätigen der „Eingabetaste“** berechnet Ihnen die gelb oder weiss hinterlegte Formel mit der Schreibmarke. Es zeigt, protokolliert und entfärbt den Hintergrund vom gültigen Zeilentext. Oder es beanstandet Ihnen den ersten festgestellten Fehler in der neuen Formel und hinterlegt Ihnen die Formelzeile rot.

## 10. PADRAS Resultatszeilen.

Die **Resultatszeile** stellt Ihnen das Resultat der davor stehenden Formel vorerst auf vier Stellen gerundet dar. Mit SI-Vorsatz oder Exponent<sup>7</sup> und Einheitssymbol. Rechtsbündig, mit Abstandzeichen gruppiert. Und mit Einheits-Trennabstand. Sie akzeptiert andernfalls eine oben im Stellenzahlfenster vorgegebene Stellenzahl von eins bis acht. Und sie liest danach Ihre eingegebenen Korrekturwünsche aus der Zeile.

Die **Einstelldatei** „PADRAS\_Einstellungen.txt“ im Anwendungsverzeichnis legt in der ersten Zeile, über der Nutzungsstatistik, den Index der letzten benötigten Resultatszeile im Bereich von null bis neun fest.

- a) Das **Tippen der Eingabetaste** allein, in der Resultatszeile, fordert: Alle berechneten Stellen anzeigen.
- b) Das **Löschen von Zeileninhalt oder Einheit** und das Tippen der Eingabetaste verlangt das Weglassen der numerischen Einheit wie z. B. „ppm“ oder „ $^\circ$ “. Bei nicht numerischen Einheiten ist dies
- c) eine **unerfüllbare Forderung**, ist z. B. mit der Fehlermeldung „inkompatible Einheit“ und mit der rot hinterlegten Zeile beanstandet. Sie korrigieren diesen Zustand in der Formelzeile mit der Eingabetaste. Oder mit dem Tippen einer kompatiblen Einheit und der Eingabetaste in die Resultatszeile bzw. in das Fenster.
- d) Als **Wunscheinheit** gilt Ihre zuletzt in die Resultatszeile eingegebene, kompatible Einheit. Sie bleibt für die nächsten Berechnungen der Formelzeile im Arbeitsspeicher. **Achtung: Feste Wunscheinheiten** sowie die **Wunscharstellungen** von Uhrzeit, Winkel oder Primfaktoren sind stets zwischen Tremas bzw. mit „hms“,

---

<sup>7</sup> Die in MS Office übliche, ohne Vorsatzsymbol angezeigte Exponenten Darstellung von z. B. '1.234E+36' ist im Formeltext nicht erlaubt. Gültig sind dort die normierte z. B. '1.234e+36' und die in MS Office beanstandete Darstellung z. B. '1.234\*10^36'

„gms“ oder „prim“ im Kommentar zu verlangen. Unbekannte Wunscheinheiten sind beanstandet und müssen korrigiert oder entfernt werden. Unpassende, bekannte Wunscheinheiten sind einzig im Kommentar ignoriert.

### 11. PADRAS Sachinfofenster.

Die **Sachinfofenster** erhalten beim Laden der Anwendung die Inhalte der Dateien in den Unterverzeichnissen „Kennwerte“ und „Modelle“ vom Verzeichnis „Definitionen“. Und die Dateinamen als Thema oder Titelzeilen.

- Das Betätigen der **Dreiecktaste** neben der Titelzeile mit dem Mauszeiger und der linken Maustaste **öffnet** Ihnen das **Fenster**. Darin erhalten Sie, bei grossem Info Angebot, rechts oben und unten, zwei zusätzliche, innere Dreieckstasten. Diese verschieben das sichtbare, achtzeilige Textfenster nach oben oder unten. Das Tastenbild dazwischen verschiebt das Textfenster bei gedrückter linker Maustaste durch den gesamten Fensterbereich.
- Die linke **Maustaste** wählt Ihnen die Textfenster-Zeile am Mauszeiger und markiert diese blau. Und sie kopiert den Inhalt der Fensterzeile, mit Ausnahme vom Sachinfo-Titel, in die grosse Titelzeile vom Antwortfenster. Sie schreibt ihnen den Teil der Info (hinter dem eingebetteten Doppelpunkt), den Sie ev. zum Aufbau von Formeln brauchen, in die Kopfzeile und adressierten Formeltext zudem in die entsprechende Formelzeile.
- Das **Mausrad** oder die **Pfeiltasten** der Tastatur (vorangehende Zeile, nächste Zeile) kopieren Ihnen jetzt die ausgewählten Blockzeilen einzeln in die Antwortfenster-, Kopf- und gegebenenfalls in die adressierte Formelzeile. Eine kopierte Titelzeile einer Verbundanweisung präpariert<sup>8</sup> die Anwendung. Eine kopierte Meldezeile bzw. Schlusszeile mit dem Präfix „:\_\_\_“ bzw. „]§:“ übergibt Ihnen ihren Meldetext bzw. meldet Ihnen den Abschluss des Modells und wartet Ihre Quittung ab.
- Ihr **Suchtext**, den Sie in die blau markierte Titelzeile vom Sachinfofenster **eingeben**, holt Ihnen, nach dem Antippen der **Dreiecktaste** vom Sachinfofenster, die erste Blockzeile mit diesem schreibungsunabhängigen Anfangstext ins Fenster. Den Suchtext finden Sie in der Antwort auf Ihren Fragetext im Antwortfenster. Er enthält nach der Fensterposition (aus der Nummer der Spalte und dem Buchstaben der Zeile im Sachinfo-Fenstertitel) die nächstkleinere, durch fünf teilbare Zeilennummer der Fundstelle. Die Dreiecktaste zeigt Ihnen diese, wenn Sie die Zeilennummer hinter das Wort „Zeile“ in die markierte Titelzeile dieses Sachinfo-Fensters eintippen. In Modellfenstern genügt der Suchtext aus der Nummer der Verbundanweisung vor „[“ lt. Antwortfenster.
- Die **Informationen Ihrer persönlichen Formeldatei** stehen im obersten langen Sachinfofenster. Sie sind vom Zeilentrennzeichen sowie vom Zeichen „|“ getrennt und automatisch zeilennummeriert. Die **Zeichenfolge** „[\_\_\_“ hinter der Modellnummer am Anfang der Zeile kennzeichnet die Information im Antwortfenster als Titel und Einsprungstelle einer Verbundanweisung. Der erste, im Zeilentext eingebettete **Doppelpunkt** erklärt den Rest Ihrer Zeile als in der Kopfzeile darzustellenden Text. Ein **Variablenbezeichner am Anfang der Zeile** kopiert diese in die entsprechende Formelzeile. Weitere Angaben zur Formeldatei folgen im Kapitel 19.

### 12. PADRAS Antwortfenster

Das **Antwortfenster** enthält im Grundzustand „¿“ Inhalt der Datei „PADRAS\_Steuerelemente.txt“ im Unterverzeichnis Aufmachung. Danach alle Textzeilen, die Sie in den Sachinfofenstern abfragten oder auswählten. In grosser, handhabbarer Schrift. Es zeigt diese in der Titelzeile und im achtzeiligen Textfenster mit Frontbild-Breite. Die Bedienung entspricht der vom Sachinfofenster. **Abfrage Vorgehen:**

- Ihr **Fragetext**, den Sie direkt bzw. hinter einem „=“ in das Antwortfenster schreiben und mit der Eingabetaste freigeben, wird Ihnen in jeder bzw. exakt in Ihrer Schreibung<sup>9</sup> in jedem Sachinfofenster gesucht.
- Ihre **Frage** hinterlegt den Fragetext während der Suche blau, löscht ihn danach, schreibt alle Sachinfozeilen, die den Fragetext enthalten untereinander in das Textfenster und hinterlegt den Zeilenblock grün.

---

<sup>8</sup>Löschen der Inhalte der Kopf-, Formel- und Resultatszeilen, der Vorgänger Resultate und der Wunscheinheiten.

<sup>9</sup>Gross- und Kleinbuchstaben oder Abstand und Mehrfachabstand sind nur bei exakter Schreibung unterschieden.

- c) Die **Fundorte vom Fragetext** sind Ihnen, in jeder Zeile vom Antwortfenster, mit der Position vom Sachinfenster im Frontbild (Spalten-Nummer, Reihen-Buchstabe) und der Zeilennummer lt. Sachinfotitel angezeigt. Im Sachinfenster sind durch fünf teilbare Zeilennummern mit dem Wort Zeile und der Zeilennummer angezeigt. Die Titel der Verbundanweisungen sind nummeriert, zum Einspringen auf die eingetippte Zeilennummer.
- d) **Sachinfenster Fundstelle(n)** sind vorne in den Antwortzeilen mit Trennzeile, Titelzeile, Titeltext und Fragetext identifiziert. Zwei aufeinanderfolgende Trennzeilen melden den Abschluss der Suche im Antwortfenster.
- e) Die **Farbe blau** hinter den weissen Schriftzeichen entfernt Ihnen das Setzen der Schreibmarke in die Antwortfenster-Titelzeile.
- f) Die folgenden **Fragetexte** könnten Ihnen helfen, die Anzahl Fundstellen Ihrer **Suchziele** zu minimieren.
- a) 1) „Venturi“ (Teil vom) Personennamen
  - b) 2) „v\_“ Vorsätze
  - c) 3) „()>“ oder „()\>„ Funktionen
  - d) 4) „ko>“ Konstanten
  - e) 5) „:“ Einheiten
  - f) 6) „:=>“ Kennwerttitel
  - g) 7) „[“ Modell- bzw. Verbundanweisungstitel (werden beim Laden nummeriert!)
  - h) 8) „dreieck“ Zeilen die das Wort „Dreieck“ enthalten
  - i) 9) „“ Wunscheinheiten und Wunscheinheits-Darstellungen **“hms“, “gms“, “prim“**
  - e) Spezifisch leichte Stoffe liefert Ihnen anstelle vom Fragetext „dichte“ der Fragetext „ mg/L“

### 13. Initialisierung der Resultate

**Vorgänger-Resultate** der Formelzeilen-Variablen sind von der Bedingung (zum Entscheid über das Berechnen eines neuen Resultats) und zum Bestimmen von Folgewerten des Resultats benötigt. Sie sind vor dem Berechnen vom ersten Resultat oder nach dem Löschen der Resultate mit den Tasten „ALT mit R“ oder „ALT mit G“ leer, unsichtbar und als Wert null verfügbar. Zur speziellen **Initialisierung** kann ein Initium, d. h. eine Einheit oder ein festes Mass zwischen zwei Tilde-Zeichen „~“ im Kommentar das erste Vorgänger-Resultat als Zahl oder Mass festlegen.

- a) **Änderungen am Initium** werden erst beim nächsten Fehlen eines Resultates (nach der Taste „Resultate löschen“) übernommen.
- b) Resultats-**Einheiten der Formel**, die mit der Einheit vom Initium unverträglich sind, bleiben bis zum Korrigieren der Formel oder bis zum Löschen der Vorgänger-Resultate und dem Korrigieren vom Initium beanstandet.
- c) Ein **ungültiges Initium** ist beim Fehlen eines Resultats erkannt, beanstandet und danach ignoriert.
- d) **Ein einzelnes Tilde-Zeichen** im Kommentar definiert kein Initium und gilt als Kommentarzeichen.
- e) **Beispiele:** Der Formelzeilentext
1. „§0, ~-1~ #= §0 + 1“ berechnet nach „ALT mit M“ die **Reihenwerte** 0, 1, 2, ...
  2. „§0, ~m~ #= „KHMZ(§0)\*1m+§0“ berechnet nach „ALT mit M“ die **Reihenmasse** 2m, 4m, 8m, 16m ...
  3. „§1, ~1~ #= 1/2 \*(§1+4/§1)“ berechnet mit „ALT mit M“ ab 1 verbesserte **Näherungen** der Wurzel aus vier..
  4. „§2, ~(3m+!4m)~ #= ((§2)^2)“ berechnet nach „ALT mit M“ die komplexe Reihe = 25 m^2, r = 625 m^4 ...

## 14. PADRAS Formeltext Nummerierung und Umnummerierung

Sie nummerieren die Zeilen der Verbundanweisung mit der Taste „Variable neu einpassen“ oder beim Speichern des Modells mit der Taste „Modell bewahren“.

- Zum **Nummerieren** und **Umnummerieren der Variablen** Ihres Modells **drücken Sie vor und nach dem Verschieben von Formelzeilen die Taste „Variable neu einpassen“**. Ändern Sie vor dem Abschluss der Verschiebeoperation keinen Formeltext. Beachten Sie gegebene die Reihenfolge: Auch in der neuen Formelreihenfolge müssen abgefragte Variablen berechnet sein!
- Das **Einfügen neuer Variablen in eine nummerierte Verbundanweisung** verlangt obenliegende, leere Formelzeilen. Sie leeren eine Formelzeile, wenn die deren Text ausschneiden und in einer leeren Formelzeile oder im Antwortfenster zwischenspeichern. Verschieben Sie demnach einen Formelzeileninhalt nach dem Ändern in eine neu entstandene oder leere Formelzeile. Das **Umbezeichnen der Variablen** in den neuen Positionen der Formelzeilentexte **erledigt** Ihnen das Drücken der Taste **„Variable neu einpassen“**
- Die Tasten **„ALT mit V“** beanstanden Ihnen unbekannte Variablenbezeichner; sogar im Kommentar. Und sie machen Ihnen die Beanstandung „Variable noch nicht berechnet“ auf die soeben beschriebene Weise rückgängig

## 15. PADRAS Terminplanung

Die zwei **Datumszeilen §a** und **§b** enthalten je vier Fenster für Wochentag, Datum, Wochennummer und Jahrestag. Sie werden beim Aufruf oder Initialisieren der Anwendung mit der Systemuhr aktualisiert.

- Der **Datumstext** lässt sich direkt in die Anzeigefenster eingeben oder aus dem angezeigten Datum berechnen. Das Berechnen erfolgt beim Tippen eines Vorzeichens, einer Zahl und der Eingabetaste in das Fenster einer Wochennummer oder eines Jahrestages. Es nennt Ihnen das resultierende, vergangene oder zukünftige Datum inklusive Jahrestag, Wochennummer und Wochentag.
- Die **Funktion <Datum\_a()> bzw. <Datum\_b()>** übersetzt Ihnen die berechnete Sekundenzahl Ihrer Formel in einen Datumstext und zeigt Ihnen das Übersetzungsergebnis in der oberen bzw. unteren Datumszeile an. Für Datumswerte im Bereich vom 01.01.100 00:00:00 bis 31.12.9999 23:59:59.
- Der **Zeitpunkt 0s** entspricht dem Datum 30.12.1899 00:00:00.
- Die **Konstante „<jetzt>“** übergibt der Formelzeile das aktuelle Datum der Systemuhr.
- Der **Variablenbezeichner „§n“** übergibt der Formelzeile das Mass in der Resultatszeile der Nummer n. Die Bezeichner komplexer Resultate sind zu bezeichnen, d. h. rund einzuklammern.
- Die **Variablenbezeichner „§a“ bzw. „§b“** übergeben der Formelzeile die Sekundenzeit vom Datum in der oberen bzw. unteren Datumszeile.
- Das **Auslaufmodell „[\_\_\_Terminplan“** in der **Formeldatei 6B** schreibt Ihnen, mit dem Mausrad, die Formeln §0 bis §a und „Anfangsdatum?“ in die Zeile §a. Legen Sie das Anfangsdatum (z. B. 14.11.2011 08:00) fest. Geben Sie in §0, §1 und §2 Ihre Vorgaben ein. Ersetzen Sie gegebenenfalls in §5 die doppelt rund eingeklammerte „1“ durch die Anzahl Ihrer Bearbeiter. Drücken Sie nun die Taste **„Modell berechnen“**. Die Anweisungen §3 oder §4 rechnen die Anzahl der ganzen Wochen oder Tage in der SI-Einheit Sekunde. §6 berechnet daraus die Lieferfrist, §7 die Datumssekunde vom Endtermin des Projektes und gibt diesen in §b an.
- Das obige Beispiel **reklamiert mit §3** unzulässige Einheiten der Anzahlen in §1 und §2 sowie zu kleine Tagesstundenzahlen für die vorgegebenen Wochenstunden. Die vorgegebene, schrittweise Vergrößerung des Arbeitsaufwandes im angelieferten Formeltext von §0 dient einzig zum Darstellen der Funktion.
- Der berechnete **Liefertermin** ist um die Anzahl der Feiertage zu vergrößern, die in die Arbeitszeit des Projektes fallen. Ein angezeigter arbeitsfreier Tag oder eine arbeitsfreie Tagesstunde des Abschlusstermins ist z. Z. noch von Hand auf den nächsten Arbeitstag zu verschieben.

## 16. Komplexes Rechnen mit PADRAS

Eine **Verbundanweisung** kann eine komplexe Formel oder bis zu zehn komplexe Formeln enthalten. Beispiele hierzu finden Sie in Fig. 21, unter „[RC-Bandpass“ oder unter „[Kräfte am Angriffspunkt“.

- a) Eine **komplexe Formel** besteht aus einem rund eingeklammerten Operanden oder aus mehreren rund eingeklammerten, mit je einem Operator verbundenen eingeklammerten Operanden. Die Symbole der Operatoren Plus, Minus, Mal und geteilt durch sind „+“, „-“, „\*“, „/“.  
Beispiel:  $(3 E + ! 4 E) * (3 E - ! 4 E) - (1 E + ! 1 E)$
- b) Eine Formel gilt als **komplex, wenn** zumindest ein Operand eine imaginäre Komponente enthält.
- c) Eine **imaginäre Komponente** ist ein Mass oder ein Bezeichner eines Masses mit einem vorgestellten Vorzeichen, einem Ausrufzeichen und ev. einem negativen Ausrufzeichen zwischen Vorzeichen und Betrag oder zwischen Vorzeichen und Betragsbezeichner und ev. einer Einheit.  
Beispiel:  $(3m +!4m)$ ,  $(3m -!-4m)$
- d) Eine **komplexe Zahl** ist ein Operand aus einem oder mehreren imaginären Summanden, mit keinem, einem oder mehreren reellen Summanden. Der Operator „+“ oder „-“ verbindet Summanden und ist Vorzeichen der Komponenten. Der Real- bzw. Imaginärteil der Zahl ist das Total der reellen bzw. imaginären Komponenten. Mal-, Durch- oder Hoch Operatoren sowie Klammern, Konstanten oder Funktionen innerhalb dieses Operanden sind beanstandet, sofern sie nicht Einheiten darstellen.  
Beispiel  $(3 m + 4 m + 30 cm + !400 cm -!200 cm + 1 m)$
- e) Der **Exponent einer komplexen Zahl** kann aus Vorzeichen, Zählerbetrag, Bruchstrich-Symbol, Vorzeichen und Nennerbetrag zusammengesetzt sein. Er folgt der schliessenden Klammer der komplexen Zahl und verschachtelt diese Zahl mit zwei äusseren runden Klammern.  
Beispiel:  $(2) \times (3 m + ! 4 m) \times (3 m + ! 4 m) \times (3m + ! 4m) = ((3 m + ! 4 m)^{6/2}) \times (2)$
- f) Ein **Skalar** ist ein (rund eingeklammerter) Operand mit ausschliesslich reellen Komponenten. Dieser Ausdruck darf beliebige Konstanten, Funktionen, Operatoren und innere Klammern enthalten.
- g) Die **Operanden** der komplexen Formel sind in einer nicht beschriebenen **Reihenfolge** berechnet, als Zwischenergebnis gespeichert und mit dem folgenden Operator und Operanden zum nächsten Zwischen- oder Endresultat verknüpft. Die Formelzeile kann dabei mehrmals mit vorübergehenden Teilausdrücken belegt werden. Imaginäre Einheiten sind mit hierbei mit dem umgekehrten Ausrufzeichen dargestellt, das bei der Tasteneingabe beanstandet ist.
- h) Das **Resultat** der komplexen Formel ist im vierzeiligen Resultatsfenster hinter der Formelzeile angezeigt. In der Polarform oder in der Komponentenform, mit den Zeilen
- i) **r** = Radiusvektorbetrag und Masseinheit  
j) **w** = Winkel oder Argument in Grad  
k) **x** = X-Komponentenwert und Masseinheit  
l) **y** = Y-Komponentenwert und Masseinheit
- m) Die **Komponentenbezeichner** „ $\$n.x$ “ bzw. „ $\$n.y$ “ bzw. „ $\$n.r$ “ bzw. „ $\$n.w$ “ übergeben den Realteil, den Imaginärteil, den Radius oder den Winkel vom komplexen Mass der Resultatszeile mit der Nummer „n“ als reelles Mass. Reelle Resultate übergeben die Komponente „x“ oder den Wert null.

- n) Das **Wunschmass** ist Ihnen einzig nach dem Ersatz der Masseinheit durch die Wunschmasseinheit und dem Tippen der Eingabetaste in der entsprechenden Zeile vom Resultatsfenster angezeigt.
- o) **Erlaubt** in der Formel **ist der komplexe Nenner** bzw. das Weglassen dessen Erweiterung mit dem konjugiert komplexen Mass. Beispiel.  $(0.6 - i0.8) = (5) / (3 + i4)$
- p) **Verboten ist** dagegen die Multiplikation oder Division der Komponenten im komplexen Operanden. (Sie ist erst in den nachfolgend beschriebenen Funktionen erlaubt.)  
Beispiel:  $(2 \times 3 + i6)$  ist beanstandet, wird nicht in  $(6 + i6)$  umgewandelt.
- q) Die **Polarform-Funktion** Syntax „<“ Radius „\“ Winkel „>“ berechnet aus den reellen Ausdrücken Radius und Winkel den rund eingeklammerten komplexen Operanden mit Realteil und Imaginärteil. Die Winkelsymbol-Trennzeichenfolge „\“ wird durch das Zeichen „#“ (das Symbol für ungleiche Einheiten) ersetzt.  
Beispiel:  $\langle 12 \text{ m} \backslash 45^\circ \rangle = \langle (6 \times 2 \text{ m}) \backslash [(1/4)] \rangle = \langle 1200 \text{ cm} \backslash 0.785 \text{ 398} \rangle$
- r) Die **Normalform-Funktion** Syntax „<“ Realteil „|“ Imaginärteil „>“ berechnet aus den reellen Ausdrücken der reellen und der imaginären Komponente den rund eingeklammerten komplexen Operanden mit Realteil und Imaginärteil. Das Trennzeichen „|“ kündigt hinter dem ev. rund oder eckig eingeklammerten Ausdruck den ev. rund oder eckig eingeklammerten Ausdruck der imaginären Komponente an.  
Beispiel:  $\langle 1000 \text{ E} | 1/(2 \times 1 \times 50 \text{ Hz} \times 1 \mu\text{F}) \rangle = \langle 1 \text{ kE} | 3.183 \text{ 1 kE} \rangle$
- s) Die **Polar- und Normalformen** können untereinander und mit eingeklammerten Operanden additiv und multiplikativ verknüpft oder potenziert werden.  
Beispiel:  $\langle 3 \backslash 45^\circ \rangle^2 / \langle 3 \backslash 45^\circ \rangle / \langle 3 \backslash 45^\circ \rangle \times (2) = (2 - i0)$   
Aber:  $\langle 10 \text{ E} | 1 \text{ E} \rangle / \langle 5 \text{ E} | 8 \text{ E} \rangle + (1)$  ist nicht gleich  $(1) + \langle 10 \text{ E} | 1 \text{ E} \rangle / \langle 5 \text{ E} | 8 \text{ E} \rangle$ ; Reihenfolge der Operanden!

## 17. Zeiterfassung mit PADRAS

Beim **Erfassen** Ihrer allgemeinen Arbeitszeit sowie Ihrer bis zu neun projektbezogenen Arbeitszeiten ersetzt Ihnen die Anwendung die Stempelkarte, die Stempeluhr und das Auswerteprogramm.

- a) Zum **Setzen der Anfangszeit bzw. Abschlusszeit** des Tages drücken Sie die Taste „Istzeit in §a schreiben“, bzw. die Taste „Istzeit in §b schreiben“.
- b) Zum **Verbuchen der Zeit** wählen Sie im **Fenster „Projekt No: Periode“** eine Zeile mit passender Projektnummer P1 bis P9 oder eine beliebige Zeitperiode ohne Projektnummer aus. Überprüfen und korrigieren Sie gegebenenfalls die angezeigten Start- und Stopzeiten in §a und §b. Und drücken Sie danach die **Frontbildtaste „Zeit (§b - §a) buchen“**. Vertauschte, tagesüberschreitende, wiederholte oder nicht chronologische Zeitstempel werden hierbei beanstandet und bleiben ungebucht.
- c) Die **Datei Zeitstempel.txt** enthält nach dem Verbuchen zwei neue Zeilen mit zweistelligen Präfixen vor jeder sekundengenauen Datums- und Zeitangabe. Die Ziffer „0“ vom Präfix erklärt die allgemeine, die Ziffer „1“ bis „9“ die projektspezifische Arbeit. Der Buchstabe „A“ den Anfangs- und der Buchstabe „B“ den Beendigungszeitpunkt.
- d) Zum **Auswerten der Zeitstempeldatei** wählen Sie im Fenster die Zeile ohne oder mit der verlangten Projektnummer P1 bis P9 und der gewünschten Auswerteperiode. Z. B. „Heute“, „Diese Woche“, „Diesen Monat“, „Dieses Jahr“, „Periode ab §a bis und mit §b“, „Gesamtzeit“. Ihre Wahl fasst die verlangten Einträge zusammen und zeigt das Total in der Titelzeile vom Antwortfenster an. Gegebenenfalls ist die Periode §a bis §b näher zu bestimmen und erneut zu wählen.
- e) Die Anwendung eröffnet eine **neue Zeitstempeldatei**, wenn Sie die aktuelle Datei mit dem Betriebssystem umbenennen oder löschen.

## 18. PADRAS Bedingungen

Jedem Formeltext können Bedingungen angefügt werden. Der Wert dieser verknüpften Bedingungen wird aus dem Vorgänger-Resultat der Formel ermittelt und vor dem Prüfen und Anwenden vom Formeltext in der gleichen Zeile berechnet. Das logische Ergebnis „unwahr“ der Bedingung unterdrückt das Berechnen vom Resultat der Formel und hinterlässt stattdessen die Formelzeile und deren Vorgänger-Resultat auf cyanfarbigem Hintergrund. Regeln:

- Das Zeichen „@“ markiert das Ende vom Formeltext und den Beginn vom Bedingungstext.
- Verknüpfungsoperatoren** sind „.AND.“, „.And.“, „.and.“, „&“ für Konjunktion, „.OR.“, „.Or.“, „®“ für Disjunktion sowie „.NOT.“, „.Not.“, „¬“ für die unäre Negation.
- Wahrheitswerte** sind die Ziffern „1“ für wahr und „0“ für unwahr. Sie ersetzen allein oder hinter dem „.Not.“ Operator eine Bedingung.
- Die linke Seite der Bedingung** ist der Ausdruck vor dem Vergleichsoperator.
- Vergleichsoperatoren** sind „.LT.“ für kleiner, „.LE.“ für kleiner gleich, „.EQ.“ für gleich, „.GE.“ für grösser oder gleich, „.GT.“ für grösser und „.NE.“ für ungleich. Übersetzt in „<“, „≤“, „=“, „≥“, „>“, und „≠“.
- Die rechte Seite der Bedingung** ist der Ausdruck hinter dem Vergleichsoperator.
- Die **Syntax der Bedingungsausdrücke** entspricht der Syntax vom Formeltext. Sie ist gleich überprüft und berechnet oder beanstandet. Das Resultat vom Bedingungsausdruck kann ein reelles oder komplexes Mass sein. Komplexe Masszahlen sind beim Vergleich durch die Länge vom Radiusvektor repräsentiert.
- Unvergleichbare Masse** machen eine Bedingung mit unterschiedlichen kohärenten Einheiten der Ausdrücke **unerfüllbar** d. h. beanstanden sie mit dem festen Wert „unwahr“.
- Die **Bedingung „@ §1 = 0“** verlangt das leere Vorgänger-Resultat oder das Resultat null der Formel „§1“.

## 19. Syntax der Modelldateien.

Zur **Feinkorrektur des Modells in der Datei** (mit kopierten Formeltexten vom Frontbild oder anderen Texten) öffnen Ihnen die Tasten „ALT mit Q“ unter dem PADRAS- Frontbild die gewählte Modelldatei „6A“ bis „6G“.

**Vermeiden Sie unnötige Schreibearbeit und Widersprüche** in Ihren Formeln wegen mehrfach abverlangten, ungleich eingetippten Grössen. Entwickeln Sie Modelle, die eine Eingabezeile pro Grösse und Berechnungsformeln mit Variablenbezeichnern enthalten. Straffen Sie mit Ihrem Texteditor<sup>10</sup> die Inhalte Ihrer Modelldateien:

- Die **Anfangszeichenfolge „[“**, vor dem Titeltext auf der ersten Zeile der persönlichen Formeldatei, initialisiert Ihnen den Rechner - nach der Auswahl der Zeile im Sachinfofenster.
- Die **Anfangszeichenfolgen „§0,“ bis „§9,“** fügen den ausgewählten Text der Zeile mit dem Mausrad oder mit den Pfeiltasten in die adressierte Formelzeile ein.
- Die **Anfangszeichenfolge „:“** unterbricht das Kopieren vom Text der Datei in den Rechner mit Ihrem zu quittierenden Meldungstext, der der Zeichenfolge auf der gleichen Zeile nachfolgt.
- Die **Anfangszeichenfolge „]§:“** schreibt den Titel Ihrer Verbundanweisung in die Kopfzeile unterbricht das Kopieren und meldet das Ende der Verbundanweisung.
- Die **Taste „Modell bewahren“** nummeriert die Verbundanweisung in den Rechnerzeilen und schreibt sie zu unterst in die Modelldatei „6A Neuere Modelle, chronologisch“. Voraussetzung ist ein Titel aus zumindest 7 Buchstaben. „ALT mit Q“ öffnet Ihnen diese Datei im Verzeichnis „Definitionen/Modelle“ nach der Wahl „6A“ im Text-Editor-Fenster unter PADRAS. Nach dem Zeilenanfang „:“ können hier Meldungen definiert werden, die beim Laden des Modells erscheinen.
- „ALT mit Q“ kann auch eine gewünschte Modelldatei „6B“ bis „6G“ öffnen und mit ausgeschnittenem Modelltext aus „6A“ bis „6G“ laden.
- Übrigens:** Die **Dateien** im Verzeichnis „Definitionen/Modelle/Auslaufmodelle“ entstanden beim Überprüfen von Funktionen oder bei Versuchen Verbesserungsmöglichkeiten der Anwendung zu finden. Anwendenden ist empfohlen, die Dateien in dieser Ablage zu belassen und **die verwalteten, eigenen Dateien im Unterverzeichnis „Modelle“ mit ihren eigenen Lern- und Arbeitsergebnissen zu füllen.**

---

<sup>10</sup> Beispielsweise MS-Notepad, MS- WordPad, Notepad++.

## 20. PADRAS Besonderheiten

**SI-Normen** vom Internationalen Einheitensystem **sind die Grundlage** der Anwendung. Das erleichterte oder vermehrte Benutzen dieser Regeln unterstützen hierzulande die folgenden nötigenfalls **abwählbaren Ausnahmen**:

- Der **Franken ist Basisdimension** mit Vorsatzerlaubnis. Einheitsymbole sind „Fr“, „CHF“. Einheitsname ist „Franken“.
- Namen, Symbole und Kurse** anderer **Währungseinheiten** sind Internetseite [www.finanzen.ch/devisen](http://www.finanzen.ch/devisen) entnommen.
- Der **Dezimalpunkt ersetzt** im Resultat und im korrigierten Formeltext das **Dezimalkomma**.
- Das **Malzeichen „x“ ersetzt** im korrigierten Formeltext die Mass-Multiplikationsoperatoren „\*“ oder „·“.
- Das **Divisionszeichen „/“ ersetzt** im korrigierten Formeltext die Mass-Divisionsoperatoren „÷“ oder „:“.
- Das **Malzeichen „-“ ersetzt** im korrigierten Resultatstext den Einheits-Multiplikationsoperator „\*“.
- Der Grossbuchstabe „E“ ersetzt das **Symbol „Ω“** der Einheit **Ohm**.
- Das Zeichen „^“ potenziert Zahlen mit ein oder zwei nachfolgenden numerischen Termen.<sup>11</sup>
- Das Zeichen „^“ potenziert Einheiten mit der nachfolgenden ganzen Zahl.
- Anstelle vom Vorsatzzymbol „μ“ **kann** der Kleinbuchstabe „u“ eingegeben werden. Er wird korrigiert.
- Das Symbol „↵“ oder der Name „Eins“ der Einheit kann eingegeben werden, um lange Zahlen als Vorsatzeinheiten darzustellen. Z. B. „1 Nanoeins“ für 0.000 000 001, „1 Millieins“ für 1 ‰, „1 c↵“ für 1% oder „1 G↵“ für 1 000 000 000.
- Vorsatzsymbole**, Vorsatznamen, **Einheitssymbole**, Einheitsnamen, **Vorsatzeinheitssymbole** und Vorsatzeinheitennamen sind mit dem SI-zulässigen Bereich kombiniert. Mit vielen seit ca. 1977 veralteten schweizerischen Einheitsnamen und Einheitsymbolen, die kein zulässiges SI-Symbol überdecken. Diese sind in den Sachinfofenstern einsehbar zum internen Umrechnen definiert. Ein doppeldeutiger, Name vom SI-System wie z. B. Grad ist mit dem Hinweis Gigradian oder mit dem unerwarteten Mass vom Ergebnis vermieden.
- Einheitssymbol** „i“, „min“ für „Minute“. „w“, „Wochen“ für „Woche“. „y“, „Jahre“ für „Jahr“.
- Winkelsummanden** „'“ für „Winkelminute“. „''“ für „Winkelsekunde“. Im Formeltext z. B. für „1°10'30''“

**Weiterführende Normen**, die in der Schweiz gelehrt und üblich wurden, sind zumeist beachtet. **Gewöhnungsbedürftig und deshalb** im wahrsten Sinne des Wortes **merkwürdig sind folgende**, z. Z. als hilfreich erachteten **Ausnahmen**:

- Ein **nummerierter Paragraph** bezeichnet eine Variable (eingegebene, angetroffene oder berechnete Grösse), ihre Einausgabezeile ein Resultat, ein Vorgänger-Resultat sowie ihre Rangfolge (im verbundenen Rechenablauf) mit dem Zeichen „§“ und einer Dezimalziffer.
- Die **Formelzeile kann** einen **Vorspann** und kann eine **Formel** und kann eine **Bedingung** enthalten.
- Das **Vorspann-Präfix** aus Paragraph und Komma leitet bewahrten Formeltext in die adressierte Formelzeile.
- Der **Vorspanntext** ist Kommentar, der dem Benutzer die Variable oder das Resultat der Formel beschreibt.
- Das **Formel-Präfix**, das Gleichzeichen schliesst den nicht leeren Vorspanntext ab.
- Der **Formeltext** kann spitz eingeklammerte Konstanten und/oder Funktionen enthalten.
- Konstanten oder Funktionen** sind schreibungsunabhängig, z. T. mehrfach und/oder willkürlich benannt.
- Konstanten** sind in ihrem Sachinfofenster einsehbar als kohärente, interne SI-Operanden definiert.
- Funktionen** mit rund eingeklammerter Parameterliste erlauben z. Z. ein bis zwei rückstrichgetrennte Parameter.
- Parameter-Einheiten** der Funktionen sind im Sachinfofenster einsehbar intern als zulässig „[]“ oder als unzulässig „[1]“ erklärt.
- Die „divrest“-Funktion kann z. Z. zu gebrochenen numerischen Parametern eine gebrochene Zahl berechnen.
- Die „fak“-Funktion berechnet z. Z. das Resultat für reelle Parameter mit der Fakultäts- oder Gammafunktion lt. Lanczos.
- Die „khmz“- Funktion übergibt die Masszahl der kohärenten Einheit der Parameter-Grösse.
- Das **Imaginärteil-Präfix „!“** begleiten, als komplex erklärte, rund eingeklammerte, verknüpfte Grössen und Verknüpfungsergebnisse.
- Die **komplexe Formel** enthält ausschliesslich unverschachtelte rund eingeklammerte Operanden.
- Ein **komplexer Operand** kann reelle und imaginäre Masszahlen von konstanten Grössen in eine Basisdimension umrechnen und zum kohärenten Real und Imaginärteil zusammenfassen. Ausserdem ist einzig noch eine Potenz aus Potenzoperator und numerischem Ausdruck zwischen den schliessenden Klammern vom doppelt rund eingeklammerten Operanden erlaubt, um diesen zu potenzieren.
- Additions- oder Multiplikationsoperatoren der komplexen Formel** stehen zwischen der schliessenden und öffnenden runden Klammer beliebiger Operanden und verknüpfen diese zum komplexen Resultat.
- Das **Bedingungstext-Präfix**, das Affenschwanz- Zeichen „@“ schliesst den Vorspanntext oder den Formeltext ab.
- Das **Freigeben** vom Text im Fenster oder in der Textzeile erfolgt mit der **Eingabetaste „ENTER“**.
- Die eingegebene **Wunschheit** im Kommentar- oder Resultatstext der Formel **bestimmt** das angezeigte **Wunschmass**.
- Hintergrund-Farbsignale**: **cyanfarbig** für unwahr; **rot** für fehlerhaft; **grün** für fortgeschritten; **gelb** für aufgeschlossen; **blau** für gewählt; **magenta** für hinterfragt.
- Von „PADRASxx.exe“ **verwaltete und angewandte Benutzerdateien stehen im Verzeichnis Definitionen**.
- Das Schutzmarkenzeichen (Tasten „ALT mit 0169“) „®“ ersetzt in der Bedingung „.or.“ und im Antworttext das Wort „oder“.
- Das Et-Zeichen „&“ ersetzt in der Bedingung den Text „.and.“
- Neudeutsche Begriffe** und Bezeichnungen sind weitgehend vermieden.

<sup>11</sup> Der Ersatz der mathematischen Schreibweise durch eine Funktion mit den Parametern Basis und Exponent ist z. Z. nicht geplant.

## 21. Auslagerungsdateien.

**Verwaltete, d. h.** beim Abfragen nach dem Fragetext durchsuchte **Dateien** in den Unterverzeichnissen **„Kennwerte“** und **„Modelle“ vom Verzeichnis „Definitionen“ enthalten die Texte der Sachinfofenster.** Fehlende, ungültig benannte oder weggelassene, ausgelagerte Sachinfo-dateien hinterlassen die Sachinfofenster leer und verkürzen Ihnen die Wartezeit beim Laden der Anwendung. **Nicht verwaltete, ausgelagerte Dateien im Unterverzeichnis „Aufmachung“ ermöglichen** Anwendenden ausser dem Übersetzen, Verbessern und Strukturieren der Modell- und Kennwert-Dokumentation **das Festlegen eigener Beispiele, Beanstandungstexte und Steuerelemente Bezeichnungen.** Die Syntax dieser **„.txt“** Dateien ist in den **„.doc“** Quelldateien erklärt.

- Im Unterverzeichnis **„Modelle“** **liest die Anwendung beim Laden** die Titel und Inhalte der 6 Modelldateien mit einem Namenspräfix im Bereich von **„6A“** bis **„6G“**, dem längsten Dateinamen mit mehr als 6 Zeichen und der Erweiterung **„.txt“** in die entsprechenden Modell-Fenster ein. Und sie erzeugt beim Fehlen dort die Modelldatei **„6A Neuere Modelle, chronologisch.txt“**.
- Im Unterverzeichnis **„Kennwerte“** **liest die Anwendung beim Laden** die Titel und Inhalte der 15 Dateien mit einem Namenspräfix im Bereich von **„1E“** bis **„5G“**, dem längsten Dateinamen mit mehr als 6 Zeichen und der Erweiterung **„.txt“** in die entsprechenden Kennwert-Fenster.
- Unterverzeichnisse **„Externes Konstantes“** und **„Externe Einheiten“** sind auf Anfrage erhältlich. Sie bringen beim Laden die Titel und Inhalte der 16 Dateien mit einem Namenspräfix Bereich von **„1A“** bis **„5D“**, dem längsten Dateinamen mit mehr als 6 Zeichen und der Erweiterung **„.txt“** in entsprechende Sachinfo-Fenster.
- Die Datei **„Kurse.csv“** wird von der Anwendung **„Kurse.exe“** im Verzeichnis der Anwendung erzeugt. Sie definiert die aktuellen Währungseinheiten; fehlt diese, dann wird einzig die Währung Franken eingefügt. Die externe Datei **„5A xxxx.txt“** dient nicht zur Definition von Währungseinheiten.

## 22. PADRAS Erweiterungen

**Fehler**, die erkannt oder freundlicherweise gemeldet sind, wurden laufend korrigiert. Um Zeit zu sparen und um Ihre Anregungen oder Möglichkeiten wahrzunehmen, werden wünschenswerte Korrekturen der Figuren, Beispiele und Formeln sowie das Anpassen der Struktur der Beschreibung auf die lange Bank geschoben. **Verbesserungen:**

- Ein betitelttes Modell** fügen Sie mit den Tasten **„ALT mit B“** in die Datei **„6A Neuere Modelle, chronologisch“** im Verzeichnis **„Definitionen/Modelle“** ein. Es ist Ihnen, unmittelbar danach, als nummeriertes Modell mit nummerierten Verbundanweisungen verfügbar. Die Modelldateien enthalten keine Modellnummern. Eingetippte Nummern vor oder nach dem Titelpräfix **„[ ]“** sind als überzählig oder als Klassierungen überlesen.
- Überzählige Formelzeilen** Ihrer Modelldateien sind im Fenster über der letzten Formelzeile abgelegt. Weitere Formeln, die Sie in der nächsten Formelzeile speichern wollen, schreiben Sie in die Titelzeile dieses Fensters. Die grün hinterlegte Fläche hinter dem Weiter-Haken meldet Ihnen Formeln im Formelkeller an. Sie kopieren diese mit der Auswahl der gewünschten Fensterzeile in die letzte Formelzeile.
- Rot hinterlegte Formelzeilen sind nach der Korrektur vom Formelfehler und dem Betätigen der Eingabetaste akzeptiert.** Nicht mehr erst nach dem Drücken der Taste **„Modell berechnen“**.
- Die Eingabe der unzulässigen, leeren Wunscheinheit in die Resultatszeile ist beanstandet.**
- Ungewollte Sprünge** auf Zeilennummern oder Sachinfo-Titel anstatt auf Modellnummern **im Modellfenster sind verhindert.** Dazu sind in die Sachinfo-Fenster eingefügte Nummerierungszeilen mit **„Zeile “** und Zeilennummer bezeichnet sowie Abstandzeichen vor die Sachinfo-Titel eingefügt. Das Antwortfenster zeigt die Fundstellen Ihres Fragetextes neu mit einzeiligen, verständlichen und kopierbaren Suchtexten.
- Übergenaue Resultate sind vermieden.** Die neue Zeile rechts oben über dem Resultatsfenster lässt die maximale Anzahl der Ziffern (nach den Vornullen) vom gerundeten Resultat im Bereich von 2 bis 8 wählen.
- Der vorderste Text zwischen zwei Tremas im Kommentar der Formelzeile, ist als Wunscheinheit der Resultatsdarstellung in der Resultatszeile beachtet.** Unbekannte Wunscheinheiten sind beanstandet. Unpassende Wunscheinheiten sind nicht beachtet. Tragen Sie erwartete Wunscheinheiten in Ihre Formeldateien ein.
- Hochgestellte Texte, Ausdrücke der Exponenten** sind am Anfang mit dem Zirkumflex **„^“** und am Ende (ab Version 50, fakultativ) mit dem Trema **„¨“** abgegrenzt.
- Die **Schriftgrösse** der Formel- und Fragetexte ist neu der Zeilenlänge der Formel- und Fragetextfenster angepasst.

- j) **Malzeichen** zwischen Variablenbezeichnern, zwischen öffnenden und schliessenden Klammern usw. können im Formeltext neu weggelassen werden, wenn sie keinem Buchstaben nachfolgen.
- k) **Neue, umfassendere oder detailliertere Modelle** können neu bis zu siebenundzwanzig Merkmale berechnen. Weiterhin genügt ein Tastendruck zum Umnummerieren verschobener Formeln und zum Überprüfen deren Syntax.
- l) **Unsichtbare Formelzeilen und deren Resultate** können neu, an der Stelle der untersten Variablen, angezeigt, eingegeben oder bearbeitet werden. Sie erscheinen nach dem Drücken der Tasten «ALT mit W», «TAB», dem Eintippen vom Bezeichnerindex und der Taste «Zeilenwechsel». Oder mit den drei Mausklicks auf das «w» zum Häkchen Weiter, auf die Fenstertaste hinter dem Text «=>» und auf den gewählten Variablenindex im geöffneten Fenster.
- m) Die Modelldatei speichert Formeln neu mit gleichlangen Zeilenbezeichnern (Vornullen und runden, rechten Klammern).
- n) **Erklärungen zum Modell, zu deklarierten Variablen oder Benutzeraufrufe** in der Modelldatei, hinter dem Bezeichner «^n, » oder «^n! », sind im Formbild über der Formelzeile «§n» als Geistertexte angezeigt und vorab oder in der Eingabereihenfolge, auffindbar, an die bewahrte Version des Modells weitergegeben.
- o) **Das Fenster «Zugriff auf später berechnete Variable»** unterdrückt bei sichtbarem Häkchen die so genannte Fehlermeldung. Dies erleichtert das Durchführen numerischer Integrationen, beispielsweise zum Berechnen vom «Kugelflug in ruhiger Luft». Das Modell besteht aus zwei Teilen mit gleich nummerierten und bezeichneten Formelzeilen zum Erfassen der Anfangswerte und zum Berechnen der momentanen Resultatsmasse. Diese Teile sind in der Modelldatei von der Zeile mit dem Präfix «:\_\_» vor einer zu quittierenden Instruktion der Anwendenden getrennt. Das Erstellen solcher Modelle kann z. B. das zweimalige Bewahren des Berechnungsteils unter dem gleichen Titel vorbereiten. Drei Modelldatei-Korrekturen hinterlassen danach das fertige, abrufbare Modell:
  - 1.) Anstelle der Formeln stehen im ersten Teil, hinter dem Präfix «=», vorgeschlagene, gegebene Anfangsmasse.
  - 2.) Die Titelzeile der Modellversion ist durch die zu quittierende Instruktion mit dem Präfix «:\_\_» überschrieben.
  - 3.) Die Schlusszeile des Modells ist herausgeschnitten und ersetzt die Schlusszeile der eingebetteten Version.

**Vollständig dokumentierte Diagramme** aus PADRAS Modellresultaten machen ab heute noch weniger Aufwand: Das Programm «PADRAS\_Auszug.exe» zeigt im obersten Fenster alle **Titel der Modelle**, die Resultate in die Datei «PADRAS\_Resultate.csv» schreiben. Die **Wahl** eines Titels liest alle dazu aufgezeichneten Daten in eine Tabelle. Die Anwendung zeigt die Vorsatzeinheiten sowie die **minimalen und die maximalen Masszahlen aller erfassten, kohärenten** und bezeichneten **Masse**. Sie **passt diese** Angaben **den** ihr **eingegebenen Vorsätzen an**. Die Taste Aufzeichnen **schreibt** die Daten in eine Tabellendatei mit der Erweiterung «.csv» **ins Unterverzeichnis «Auszüge»**. Der Name dieser Datei besteht aus den sieben ersten Buchstaben, den vom Unterstrich angeführten Anfangsbuchstaben und der Quersumme der Dezimalziffern im Modelltitel. Eine «.csv» Datei mit dem gleichen Kurznamen ist danach überschrieben. Die **Tabellendatei wird, wo möglich**, zum Herstellen von (X-Y Punkt- oder Linien) Diagrammen der offenen Standardanwendung «scal.exe» oder an «excel.exe» übergeben. Deren Resultatsdateien sind mit der neuen Erweiterung «.ods» oder «.xls» im gleichen Unterverzeichnis aufbewahrt..

**PADRAS+** liest **Zahlenlisten hinter "?=" in der Fragetextzeile**. Vom Komma, Schrägstrich, Stern oder Semikolon getrennte zwei bis hundert Zahlen werden sortiert, zerlegt, statistisch ausgewertet oder als Glieder von Zahlenreihen definiert. Aufgezählte Zahlenpaare sind als X-,Y-Koordinaten der Gleichung einer ausgleichenden Geraden oder Parabel zugeordnet. Paare von Zahlentrippeln sind zum Skalarprodukt und zum Vektorprodukt zusammengefasst. Elemente von quadratischen Matrizen sind als Determinante, als adjungierte und inverse Matrizen dargestellt. Lösungen von Gleichungssystemen sind aus den Eingaben der Elemente der Koeffizientenmatrix vor den Elementen des Spaltenvektor berechnet. Zur Hauptachsen-Transformation ist die transponierte erste Matrix automatisch hergestellt und eingesetzt. Und zu den Koeffizienten der absteigenden Potenzen der Zahlenliste sind oft reelle Wurzeln des Polynoms erhältlich. Die Resultate sind in der Datei "Zahlen Zahl {, Zahl}.txt" benannt und dokumentiert.

**Kompetenz** wächst beim Überprüfen von Resultaten oder beim Bestätigen oder Widerlegen von Behauptungen. Beim Gebrauch der Zeit zum Definieren und Verstehen von Begriffen und mathematischen Verknüpfungen. Mit **PADRAS+** betreiben Sie Mathematik als Kunst, Rechnen mit selbst beigebrachten Programmen zu vermeiden.

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Fig. 1 Zuversicht, im Maxi-Frontbild: Unten dicht und oben licht!

Fig. 2 Auch im Spielen ist Erkenntnis zu erzielen!

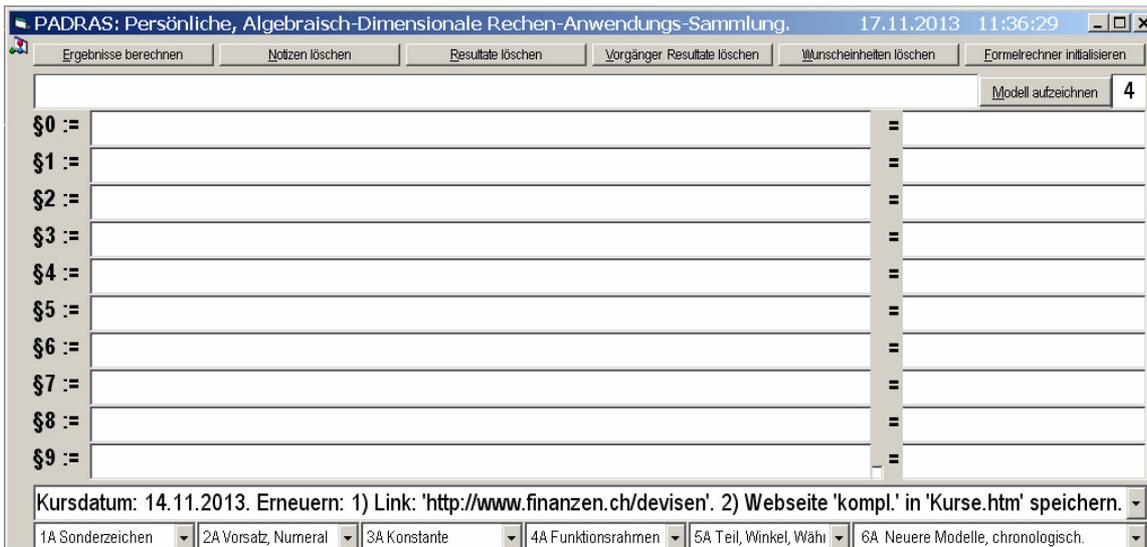


Fig. 3 Hier lässt sich in vielen Fällen, Ihr eigenes Modell darstellen!



Fig. 4 Das Mini-Frontbild ganz am Rand lebt für den Tipptext Ihrer Hand!

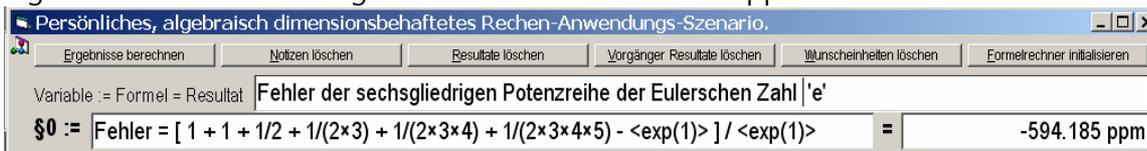


Fig. 5 Grob verkürzte Potenzreihen können oft auch dies verzeihen!

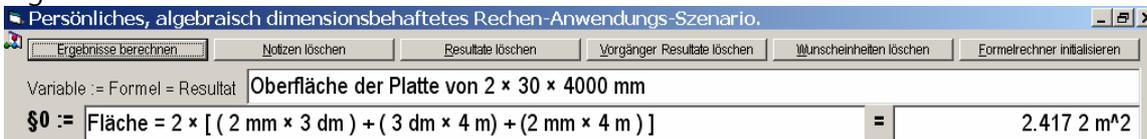


Fig. 6 Bei des Bleches Oberfläche zeigt sich manchmal Rechenschwäche!

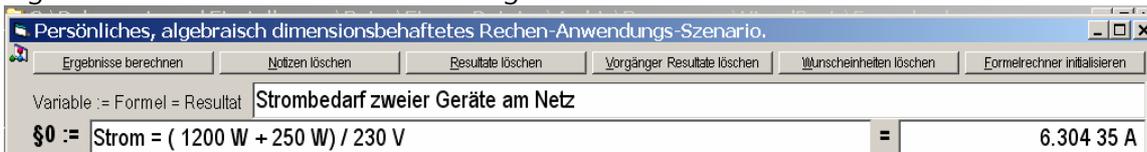


Fig. 7 Staubsaugen nachts bei hellem Licht: Hält die Sicherung oder nicht?

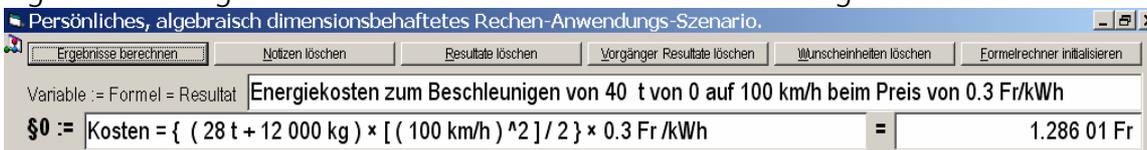


Fig. 8 Die Aufprall-Energie vom Lastenzug, kostet weniger als sie Schaden tut!

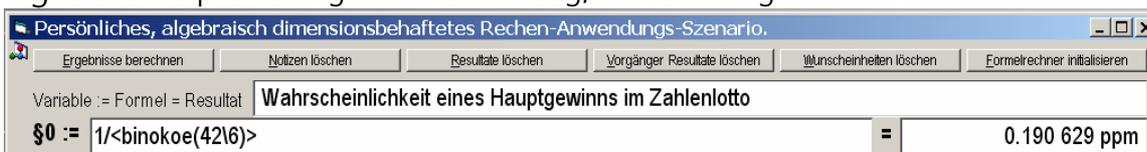


Fig. 9 Spiele ich im Lotto, werd' ich reich, hofft Otto!

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Fig. 10 Das Frontbild der BenutzerIn weist auf Abfrage Erfahrung hin!

Fig. 11 Die Dreieckseiten zwei drei vier, sind einzig zum Verändern hier!

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Wunscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   **Stoff Erscheinungsformen.**

|       |  |   |  |
|-------|--|---|--|
| §0 := | §0, ECHTE LÖSUNG: Klar, durchsichtig. Durchmischte Moleküle zweier Stoffe. =     | = |  |
| §1 := | §1, KOLLOIDE LÖSUNG: Vermischte Stoffpartikel vom Durchmesser 1 µm bis 100 µm. = | = |  |
| §2 := | §2, LEGIERUNG: Verteilter fester Stoff in festem Verteilungsmittel. =            | = |  |
| §3 := | §3, SUSPENSION: Verteilter fester Stoff in flüssigem Verteilungsmittel. =        | = |  |
| §4 := | §4, RAUCH: Verteilter fester Stoff in gasförmigem Verteilungsmittel. =           | = |  |
| §5 := | §5, GEL: Verteilte Flüssigkeit in festem Verteilungsmittel. =                    | = |  |
| §6 := | §6, EMULSION: Verteilte Flüssigkeit in flüssigem Verteilungsmittel. =            | = |  |
| §7 := | §7, NEBEL: Verteilte Flüssigkeit in gasförmigem Verteilungsmittel. =             | = |  |
| §8 := | §8, PORÖSER KÖRPER: Verteiltes Gas in festem Verteilungsmittel. =                | = |  |
| §9 := | §9, SCHAUM: Verteiltes Gas in flüssigem Verteilungsmittel. =                     | = |  |

]}§: Stoff Erscheinungsformen.

|                       |                        |                        |                       |                      |   |
|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen     | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei         |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseneinheit   | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik   |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten       | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik    |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositäts-Einhei  | 3D Dosis-Einheiten     | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivitäts-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | ]}§: Stoff Erscheinungsformen           |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert      | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik   |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Ken    | 4G Strahlungs-Kennw   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik           |

Projekt Pn: Zeitstempel

§a := **Dienstag** 08.11.2011 19:41:45 45 312 Startzeit in §a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

§b := **Dienstag** 08.11.2011 19:41:45 45 312 Stoptzeit in §b schreiben Zeitstempel (§a, §b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 12 Nach Begriffen kann man fragen, leeren Formeln, sozusagen.

PADRAS: Persönliche, Algebraisch-Dimensionale Rechen Ablauf-Sammlung, 20.10.2016 14:13:58

Modell berechnen   Kopfteile löschen   Resultate löschen   Variable neu einpassen   Ansatz Einheiten   Grundzustand   Modell bewahren

**4) Körper, Druck-, Zugfestigkeit. Spannung, Dehnzahl, E-Modul, G-Modul, Poissonzahl, Volumenänderung.** 4

|       |  |   |           |
|-------|--|---|-----------|
| §0 := | §0, Stablänge ?= 10 cm   | = | 100 mm    |
| §1 := | §1, Stabdurchmesser ?= 10 mm                                       | = | 10 mm     |
| §2 := | §2, Zug/Druckkraft am Stab +/- ?= 10 kN                            | = | 10 kN     |
| §3 := | §3, Längenänderung vom Stab +/- ?= 60 µm                           | = | 60 µm     |
| §4 := | §4, Durchmesseränderung vom Stab +/- ?= -8 µm                      | = | -8 µm     |
| §5 := | §5, Zug/Druckspannung(§1, §2) = §2/(π/4×§1×§1)                     | = | 127.3 MPa |
| §6 := | §6, Längsdehnzahl +/- = §3/§0                                      | = | 0.000 6   |
| §7 := | §7, Elastizitätsmodul = §5/§6                                      | = | 212.2 GPa |
| §8 := | §8, Querdehnzahl +/- = §4/§1                                       | = | -0.000 8  |
| §9 := | Eine gewählte, überzählige oder neue Zeile an diesen Platz setzen? | = | 79.6 GPa  |

]}§: 4)Kör §9, Gleitmodul, Schubmodul = -§7/[2\*(§8/§6)]

1A Sond §10, Poissonzahl = -(§4/§1)/(§3/§0)

1B Läng §11, Relative Volumenänderung = [1+2\*(§4/§1)/(§3/§0)]\*§3/§0

|                       |                       |                       |                       |                    |  |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--|
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatur-Einh    | 3C Zeit-Einheiten     | 4C Frequenz-Einheit   | 5C Kraft-Einheiten | 6C Modelle der Chemie und Astrophysik        |
| 1D Leistungs-Einheit  | 2D Viskositäts-Einhei | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druck-Einheiten | 6D Modelle der Wärmelehre und Akustik        |
| 1E Masse, Dichte Ke   | 2E Festigkeits-Kennw  | 3E Resistivitäts-Kenr | 4E Masse Schmelz-I    | 5E Siede-Kennwerte | 6E Modelle der Optik und Fotometrie          |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilitäts-K | 3F Wärme-Kennwer      | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte   | ]}§: 4)Körper, Druck-, Zugfestigkeit. Spannu |
| 1G Akustik-Kennwer    | 2G Elektr. Kennwert   | 3G Licht, Optik-Ken   | 4G Strahlungs-Kenn    | 5G Verbrennungs-Kt | 6G Modelle der Elektrotechnik                |

§a := **Donnerstag** 20.10.2016 14:13:58 42 294 Istzeit in §a schreiben Projekt-No: Periode Thematische Beispiele zum Einsteigen?

§b := **Donnerstag** 20.10.2016 14:13:58 42 294 Istzeit in §b schreiben Zeit(§b-§a) buchen Hilfstexte anzeigen

Wochentag Datum Woche No Tag No Devisenkurse: 20.10.2016

Fig. 13 Der beliebte Zugversuch sichert Festigkeit vor Bruch.

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Minscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   **Biegeträger, links verankert. Rohr, Dimensionen.**

|        |   |   |                          |
|--------|---|---|--------------------------|
| \$0 := | \$0, Länge := 5 m   | = | 5 m                      |
| \$1 := | \$1, Gewichtskraft, rechts aussen := 3 kp   | = | 29.42 N                  |
| \$2 := | \$2, E-Modul := 200 GPa   | = | 200 GPa                  |
| \$3 := | \$3, Randfaserabstand := 1.5 cm   | = | 15 mm                    |
| \$4 := | \$4, Widerstandsmoment, bei Wandstärke §3/10 := $\frac{1}{10} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$       | = | 1.060 29 cm <sup>4</sup> |
| \$5 := | \$5, Biegespannung, Randfaserspannung = $[1] \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$   | = | 138.736 MPa              |
| \$6 := | \$6, Durchbiegung, rechts aussen = $[\frac{1}{3}] \times \frac{1}{3} \times (\frac{1}{3})^3 / \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$ | = | 385.38 mm                |
| \$7 := | \$7, Biegemoment = $[1] \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$  | = | 147.1 J                  |
| \$8 := | \$8, Rohr Wandstärke = §3/10  | = | 1.5 mm                   |
| \$9 := | \$9, Rohr Flächenträgheitsmoment = $\frac{1}{12} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$                    | = | 1.590 43 cm <sup>4</sup> |

**§: Biegeträger, links verankert. Rohr, Dimensionen.**

|                       |                        |                       |                       |                      |  |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen    | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei              |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseeinheit   | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik        |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten      | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik         |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositäts-einheit | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie      |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivität-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | §: Biegeträger, links verankert. Rohr, Dirne |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert     | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik        |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Kenr  | 4G Strahlungs-Kennw   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik                |

Projekt Pn: Zeitstempel

\$a := **Dienstag** 08.11.2011 20:41:08 45 312 Startzeit in §a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

\$b := **Dienstag** 08.11.2011 20:41:08 45 312 Stoptzeit in §b schreiben Zeitstempel (§a, §b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 14 Biegesteifigkeit der Rute wünscht der Fischer kaum, der gute.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Minscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   **Biegefeder, links verankert. Federkonstante, Grenzkraft, Grenzwinkel**

|        |   |   |            |
|--------|---|---|------------|
| \$0 := | \$0, Höhe, Federblatt := 0.2 mm   | = | 200 µm     |
| \$1 := | \$1, Breite, Federblatt := 2.5 mm   | = | 2.5 mm     |
| \$2 := | \$2, Länge, Federblatt := 20 mm   | = | 20 mm      |
| \$3 := | \$3, E-Modul Federblatt := 200 GPa  | = | 200 GPa    |
| \$4 := | \$4, Federkonstante(\$0, ..., §3) in "mN/mm" = $[0.25] \times \frac{1}{3} \times (\frac{1}{3})^3 / (\frac{1}{3})^3 \times \frac{1}{3}$              | = | 125 mN/mm  |
| \$5 := | \$5, Zulässige Randfaserspannung := 10 GPa  | = | 10 GPa     |
| \$6 := | \$6, Zulässige Federkraft(\$0, ..., §5), aussen rechts = $[\frac{1}{6}] \times \frac{1}{3} \times (\frac{1}{3})^2 / \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$ | = | 8.333 33 N |
| \$7 := | \$7, Zulässiger Federwinkel(\$2, §4, §6), in "°" = $\frac{1}{6} / \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$                                | = | 60.792 7 ° |
| \$8 := |   | = |            |
| \$9 := |   | = |            |

**§: Biegefeder, links verankert. Federkonstante, Grenzkraft, Grenzweg.**

|                       |                        |                       |                       |                      |   |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen    | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei             |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseeinheit   | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik       |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten      | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik        |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositäts-einheit | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie     |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivität-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | §: Biegefeder, links verankert. Federkonsta |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert     | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik       |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Kenr  | 4G Strahlungs-Kennw   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik               |

Projekt Pn: Zeitstempel

\$a := **Mittwoch** 09.11.2011 10:11:55 45 313 Startzeit in §a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

\$b := **Mittwoch** 09.11.2011 10:11:55 45 313 Stoptzeit in §b schreiben Zeitstempel (§a, §b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 15 Hierzu stellt sich nun die Frage, wie gut stimmt die Federwaage?

PADRAS: Persönliche, Algebraisch-Dimensionale Rechen Ablauf-Sammlung, 20.10.2016 11:07:50

Modell berechnen    Kopfzeile löschen    Resultate löschen    Variable neu einpassen    Ansatz Einheiten    Grundzustand    Modell bewahren

**2) Landesplanung. Stadt-Rasterabstand, Netzlänge-, Flächenverhältnis. (IDEE).** 4

|        |  |   |            |
|--------|--|---|------------|
| \$0 := | \$0, Einwohnerzahl des Landes ~6M~ # = \$0+1M~   | = | 10 000 000 |
| \$1 := | \$1, Anzahl der Ringstädte, 1 ... 401 ? = 400  | = | 400        |
| \$2 := | \$2, Anzahl Ringhäuser bzw. Stadtdurchmesser/1km, 1 ... 10 ? = 1                       | = | 1          |
| \$3 := | \$3, Wohnflächenbedarf vom Ringstadtbewohner 5 ... m^2 ... ? = 20 m^2                  | = | 20 m^2     |
| \$4 := | \$4, Anzahl Wohnstockwerke der Ringhäuser ? = 20                                       | = | 20         |
| \$5 := | \$5, Wohnbreite der Ringstadthäuser ? = 20 m   | = | 20 m       |
| \$6 := | \$6, Abstand der Nachbarstadtzentren = 200 km / <Int(\$1^1/2)> @ \$1 >= 1 & \$1 <= 401 | = | 10 km      |
| \$7 := | \$7, Anzahl Bewohner pro Stadt = \$0/\$1 @ \$2 >= 1 & \$2 <= 10 & \$3 > 5 m^2          | = | 25 000     |
| \$8 := | \$8, Wohnraumvorrat pro Stadt, Personen = [\$4*(1km*\$5*\$3)*\$2*((\$2+1)/2)]-\$7      | = | 37 800     |
| \$9 := | \$9, Länge aller Verbindungsnetze, "km" = \$1*[2*\$6+\$2*((\$2+1)/2)*\$1km]            | = | 9 257 km   |

6A Neuere Modelle, chronologisch.txt - Editor

```
[ 2) Landesplanung. Stadt-Rasterabstand, Netzlänge-, Flächenverhältnis. (IDEE).
$0, Einwohnerzahl des Landes ~6M~ # = $0+1M~
$1, Anzahl der Ringstädte, 1 ... 401 ? = 400
$2, Anzahl Ringhäuser bzw. Stadtdurchmesser/1km, 1 ... 10 ? = 1
$3, Wohnflächenbedarf vom Ringstadtbewohner 5 ... m^2 ... ? = 20 m^2
$4, Anzahl Wohnstockwerke der Ringhäuser ? = 20
$5, Wohnbreite der Ringstadthäuser ? = 20 m
$6, Abstand der Nachbarstadtzentren = 200 km / <Int($1^1/2)> @ $1 >= 1 & $1 <= 401
$7, Anzahl Bewohner pro Stadt = $0/$1 @ $2 >= 1 & $2 <= 10 & $3 > 5 m^2
$8, Wohnraumvorrat pro Stadt, Personen = [$4*(1km*$5*$3)*$2*(($2+1)/2)]-$7
$9, Länge aller Verbindungsnetze, "km" = $1*[2*$6+$2*(($2+1)/2)*$1km]
: es folgen zwei optional berechnete Formeln!
$10, Verhältnis Strassen-, Bahn-, Leitungs- Netzlängen zu jetzigen = $1*[2*$6+$2*(($2+1)/2)*$1km]/70 000km
$11, Verhältnis überbaute Stadtflächen zur Landesfläche = $1*$2*$2*$3/4/200/200
```

Start    Zeile 4, Spalte 63    11:11

Fig. 16 Heim und Herd mit Geld auf Raten oder ganzer Naturgarten?

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen    Notizen löschen    Resultate löschen    Vorgänger Resultate löschen    Unscheinheiten löschen    Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat    **Strömung, Venturidüse. Geschwindigkeiten, Stromstärke.**

|        |  |   |              |
|--------|--|---|--------------|
| \$0 := | \$0, Mediumdichte := 1 g/mL  | = | 1 000 kg/m^3 |
| \$1 := | \$1, Eintrittsdurchmesser d1 := 6.35 mm                                | = | 6.35 mm      |
| \$2 := | \$2, Austrittsdurchmesser d2 := 6.0 mm                                 | = | 6 mm         |
| \$3 := | \$3, Staudruckdifferenz := 6 bar                                       | = | 600 kPa      |
| \$4 := | \$4, Eintrittsgeschwindigkeit v1 = {2*\$3/[\$0*(((\$1/\$2)^4)-1)]}^1/2 | = | 68.659 3 m/s |
| \$5 := | \$5, Austrittsgeschwindigkeit v2 = \$4*((\$1/\$2)^2)                   | = | 76.903 2 m/s |
| \$6 := | \$6, Stromstärke I = \$4*\$π/4*((\$1^2)                                | = | 2.174 39 L/s |
| \$7 := |  | = |              |
| \$8 := |  | = |              |
| \$9 := |  | = |              |

**!\$: Strömung, Venturidüse. Geschwindigkeiten, Stromstärke.**

|                       |                        |                       |                       |                      |   |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen    | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei           |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseneinheit  | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik     |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten      | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik      |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositätsinheit   | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie   |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivität-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | !\$: Strömung, Venturidüse. Geschwindigke |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert     | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik     |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Kent  | 4G Strahlungs-Kennm   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik             |

Projekt Pn: Zeitstempel

\$a := Dienstag 08.11.2011 16:00:12 45 312 Startzeit in \$a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

\$b := Dienstag 08.11.2011 16:00:12 45 312 Stoptzeit in \$b schreiben Zeitstempel (\$a, \$b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Start    C:\Dokumente ...    Persönliches, ...    16:04

Fig. 17 Luft- und Wasserströmung prüfen? Signor Venturi lässt grüssen!

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Wunscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   **Mittelwert. Statistik, Streuung, Variation.**

|       |   |   |             |
|-------|---|---|-------------|
| §0 := | 7.10849 fathom  | = | 13 m        |
| §1 := | §1, Anzahl der Werte #= §1+1  | = | 4           |
| §2 := | §2, Summe der Werte = §2+§0   | = | 46.000 3 m  |
| §3 := | §3, Summe der Wertquadrate = §3+§0^2  | = | 534.006 m^2 |
| §4 := | §4, Mittelwert = §2/§1  | = | 11.500 1 m  |
| §5 := | §5, Standardabweichung = $\{(\{§3-§1*§4*§4\}/(\{§1-1\})\}^{1/2}$                    | = | 1.291 04 m  |
| §6 := | §6, Variationskoeffizient = §5/§4   | = | 0.112 263   |
| §7 := | §7, Wert in §0 schreiben: Taste 'Ergebnisse berechnen' drücken, Divisor vom 1. Wert | = | 0           |
| §8 := |   | = |             |
| §9 := | Eingaben in §0 waren := 393. 701 in + 12.0297 yd + 39.371 feet + 7.10849 fathom     | = |             |

§: Mittelwert. Statistik, Streuung, Variation.

|                       |                        |                       |                       |                      |  |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen    | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei                |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseneinheit  | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | §: Mittelwert. Statistik, Streuung, Variation. |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten      | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik           |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositätsinheit   | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie        |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivität-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | 6E Formeln der Mechanik                        |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert     | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik          |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Kenr  | 4G Strahlungs-Kennw   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik                  |

Projekt Pn: Zeitstempel

§a := Dienstag 08.11.2011 20:56:39 45 312 Startzeit in §a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

§b := Dienstag 08.11.2011 20:56:39 45 312 Stoptzeit in §b schreiben Zeitstempel (§a, §b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 18 Statistik dient hier zum Erfassen von nicht mehr zulässigen Massen.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Wunscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   **Stoff Lösung. Masse, Molare Konzentration.**

|       |  |   |              |
|-------|--|---|--------------|
| §0 := | §0, Lösungsvolumen := 3 L                        | = | 3 L          |
| §1 := | §1, Stoff-Molmasse := 22.99 g/mol + 35.453 g/mol | = | 58.443 g/mol |
| §2 := | §2, Molare Konzentration := 0.1 Mol/L            | = | 100 mol/m^3  |
| §3 := | §3, Stoffmasse(§0, §1, §2) = §0*§1*§2            | = | 17.532 9 g   |
| §4 := | §4, Stoff-Molmasse := 58.443 g/mol               | = | 58.443 g/mol |
| §5 := | §5, Lösungsvolumen := 3 L                        | = | 0.003 m^3    |
| §6 := | §6, Molare Konzentration = §3/§0/§1              | = | 100 mol/m^3  |
| §7 := |  | = |              |
| §8 := |  | = |              |
| §9 := |  | = |              |

§: Stoff Lösung. Masse, Molare Konzentration.

|                       |                        |                       |                       |                      |   |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen    | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | 6A Ihre persönliche Formeldatei           |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseneinheit  | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik     |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten      | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | §: Stoff Lösung. Masse, Molare Konzentrat |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositätsinheit   | 3D Dosis-Einheiten    | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie   |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivität-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | 6E Formeln der Mechanik                   |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert     | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik     |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht, Optik-Kenr  | 4G Strahlungs-Kennw   | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik             |

Projekt Pn: Zeitstempel

§a := Dienstag 08.11.2011 21:09:42 45 312 Startzeit in §a schreiben Heute Neue Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

§b := Dienstag 08.11.2011 21:09:42 45 312 Stoptzeit in §b schreiben Zeitstempel (§a, §b) buchen Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 19 Drei Liter Wasser mit 18 g Salz verrührt, verkaufen sich als 0.1 molare Natriumchloridlösung etikettiert!

# PADRAS: PERSONALE, ALGEBRAISCH-DIMENSIONALE RECHEN-ABLAUF-SAMMLUNG.

Persönliches, algebraisch dimensionsbehaftetes Rechen-Anwendungs-Szenario.

Ergebnisse berechnen   Notizen löschen   Resultate löschen   Vorgänger Resultate löschen   Minscheinheiten löschen   Formelrechner initialisieren

Variable := Formel = Resultat   Termin. Arbeitsabschlussdatum.

|       |  |   |   |            |
|-------|--|---|---|------------|
| §0 := | §0, Arbeitsaufwand, Stunden                              | 'Anzahl' #:= §0+27                              | = | 27         |
| §1 := | §1, Arbeitsabbau, Stunden pro Woche                      | 'Anzahl' := 10                                  | = | 10         |
| §2 := | §2, Arbeitsabbau, Stunden pro Tag                        | 'Anzahl' := 2                                   | = | 2          |
| §3 := | §3, Arbeitswochen in "w"                                 | = <int(§0/§1)>+<ln(<sgn(168.001/§1-24/§2)>)>×1w | = | 2 w        |
| §4 := | §4, Arbeitstage, in "d"                                  | = <int(<divrest(§0/§1)>/§2)>×1d                 | = | 3 d        |
| §5 := | §5, Arbeitsrest, in "h" ((n Bearbeiter))                 | = (§0-§3×§1/1w-§4×§2/1d)×1h/((1))               | = | 1 h        |
| §6 := | §6, Arbeitsabschluss in "Gs" nach Gregor, Datum siehe §b | = <datum_b(§a+§3+§4+§5)>                        | = | 3.531 9 Gs |
| §7 := |  |   | = |            |
| §8 := |  |   | = |            |
| §9 := |  |   | = |            |

§: Termin. Arbeitsabschlussdatum.

|                       |                        |                        |                       |                      |   |
|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Numeral    | 3A Funktionsrahmen     | 4A Konstante          | 5A Teil, Winkel, Wäh | §: Termin. Arbeitsabschlussdatum.       |
| 1B Längeneinheiten    | 2B Flächeneinheiten    | 3B Hohlmasseneinheit   | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Formeln der elementaren Mathematik   |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatureinhe     | 3C Zeiteinheiten       | 4C Frequenzeinheit    | 5C Kräfteinheiten    | 6C Formeln der Chemie und Atomphysik    |
| 1D Leistungseinheit   | 2D Viskositäts-Einheit | 3D Dosis-Einheiten     | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druckeinheiten    | 6D Formeln der Optik und der Fotometrie |
| 1E Masse, Dichte-Ke   | 2E Festigkeits-Kennw   | 3E Resistivitäts-Kennw | 4E Schmelz-Kennwe     | 5E Siede-Kennwerte   | 6E Formeln der Mechanik                 |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-Ker | 3F Wärme-Kennwert      | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Formeln der Wärmelehre und Akustik   |
| 1G Akustik-Kennwert   | 2G Elektr. Kennwerte   | 3G Licht-, Optik-Kenr  | 4G Strahlungs-Kenn    | 5G Verbrennungs-Ke   | 6G Formeln der Elektrotechnik           |

§a := Montag 14.11.2011 08:00:00 46 318 Startzeit in §a schreiben   Projekt Pn: Zeitstempel   Aktuelle Verbundanweisung mit Titel an persönliche Formeldatei anfügen!

§b := Donnerstag 01.12.2011 09:00:00 48 335 Stoptzeit in §b schreiben   Zeitstempel (§a, §b) buchen   Beispielformeln und Hilfstexte nach Neustart

Fig. 20 Termine der PADRAS- Anwender, schonen den Papierkalender!

PADRAS: Persönliche, Algebraisch-Dimensionale Rechen Ablauf-Sammlung, 17.05.2016 16:15:11

Modell berechnen   Kopfzeile löschen   Resultate löschen   Variable neu einpassen   Ansatz Einheiten   Grundzustand   Modell bewahren

RC-Bandpass 1.59239 kHz, Wien Brücke. Dämpfungsfaktor, Ausgangsspannung. 4

|       |                                    |                                       |   |              |
|-------|------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|
| §0 := | §0, Eingangsspannung               | ?= 9V                                 | = | 9 V          |
| §1 := | §1, Frequenz, Initium              | ~93.2 Hz~ #:= §1×1.5                  | = | 1.592 kHz    |
| §2 := | §2, Längswiderstand                | ?= 1 kE                               | = | 1 000 E      |
| §3 := | §3, Querswiderstand                | ?= 1 kE                               | = | 1 000 E      |
| §4 := | §4, Längskapazität                 | ?= 100 nF                             | = | 100 nF       |
| §5 := | §5, Querkapazität                  | ?= 100 nF                             | = | 100 nF       |
| §6 := | §6, Längsimpedanz, Komponentenform | = < (§2) / (-1 / (2 × ¶ × §1 × §4)) > | = | r = 1.414 kE |
| §7 := | §7, Queradmittanz, Komponentenform | = < (1 / §3) / (2 × ¶ × §1 × §5) >    | = | r = 1.415 mS |
| §8 := | §8, Dämpfungsfaktor                | = (§6) × (§7) + (1)                   | = | r = 3        |
| §9 := | §9, Ausgangsspannung               | = (§0) / (§8)                         | = | r = 3 V      |

§: 1) RC-Bandpass 1.59239 kHz, Wien Brücke. Dämpfungsfaktor, Ausgangsspannung. (HOCHSCHULE).

|                       |                       |                        |                       |                      |   |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1A Sonderzeichen      | 2A Vorsatz, Stellenwe | 3A Konstante           | 4A Funktionsrahmen    | 5A Teil, Winkel, Gel | 6A Neuere Modelle, chronologisch.       |
| 1B Längen-Einheiten   | 2B Flächen-Einheiten  | 3B Volumen-Einheit     | 4B Masse-Einheiten    | 5B Energie-Einheiten | 6B Modelle der Mathematik               |
| 1C Lichtoptik-Einheit | 2C Temperatur-Einh    | 3C Zeit-Einheiten      | 4C Frequenz-Einheit   | 5C Kraft-Einheiten   | 6C Modelle der Chemie und Astrophysik   |
| 1D Leistungs-Einheit  | 2D Viskositäts-Einhei | 3D Dosis-Einheiten     | 4D Elektrik-Einheiten | 5D Druck-Einheiten   | 6D Modelle der Wärmelehre und Akustik   |
| 1E Masse, Dichte Ke   | 2E Festigkeits-Kennw  | 3E Resistivitäts-Kennw | 4E Masse Schmelz-l    | 5E Siede-Kennwerte   | 6E Modelle der Optik und Fotometrie     |
| 1F Atom-Kennwerte     | 2F Suszeptibilität-K  | 3F Wärme-Kennwer       | 4F Fluid-Kennwerte    | 5F Gas-Kennwerte     | 6F Modelle der Mechanik                 |
| 1G Akustik-Kennwer    | 2G Elektr. Kennwert   | 3G Licht-, Optik-Ken   | 4G Strahlungs-Kenn    | 5G Verbrennungs-Ki   | §: 1) RC-Bandpass 1.59239 kHz, Wien Brü |

§a := Dienstag 17.05.2016 16:15:10 20 138 Istzeit in §a schreiben   Projekt-No: Periode   Thematische Beispiele zum Einsteigen?

§b := Dienstag 17.05.2016 16:15:10 20 138 Istzeit in §b schreiben   Zeit(§b-§a) buchen   Hilfstexte anzeigen   Nach neuem Aufruf Beispiele zeigen

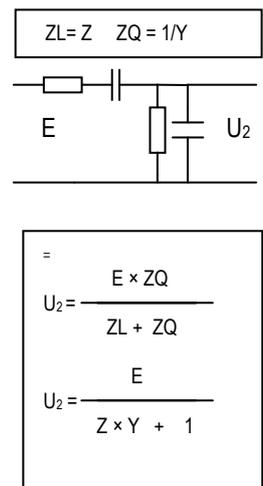


Fig. 21 Rechnet mit dem PADRAS- Lexer, Resultate, die komplexer!