

FORMICA 1.0

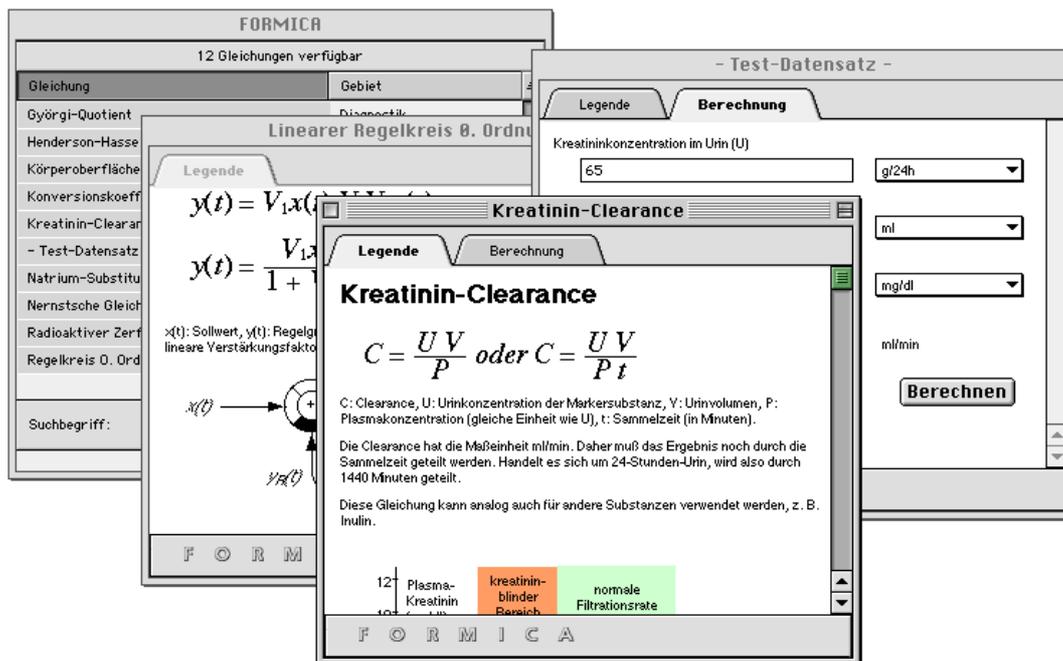
Autoren- und Entwicklungshandbuch
zu **FORMOSA 2.0**



MERCK



in.struct



FORMICA ist ein plattformübergreifend verfügbares XML-basiertes interaktives Nachschlagewerk für physiologische und klinische Mathematik.

Durch die flexibel nutzbare Codierung der Inhalte soll ein universeller Einsatz auf verschiedenen Rechnerplattformen lokal und über Netzwerk sowie in gedruckter Fassung ermöglicht werden.

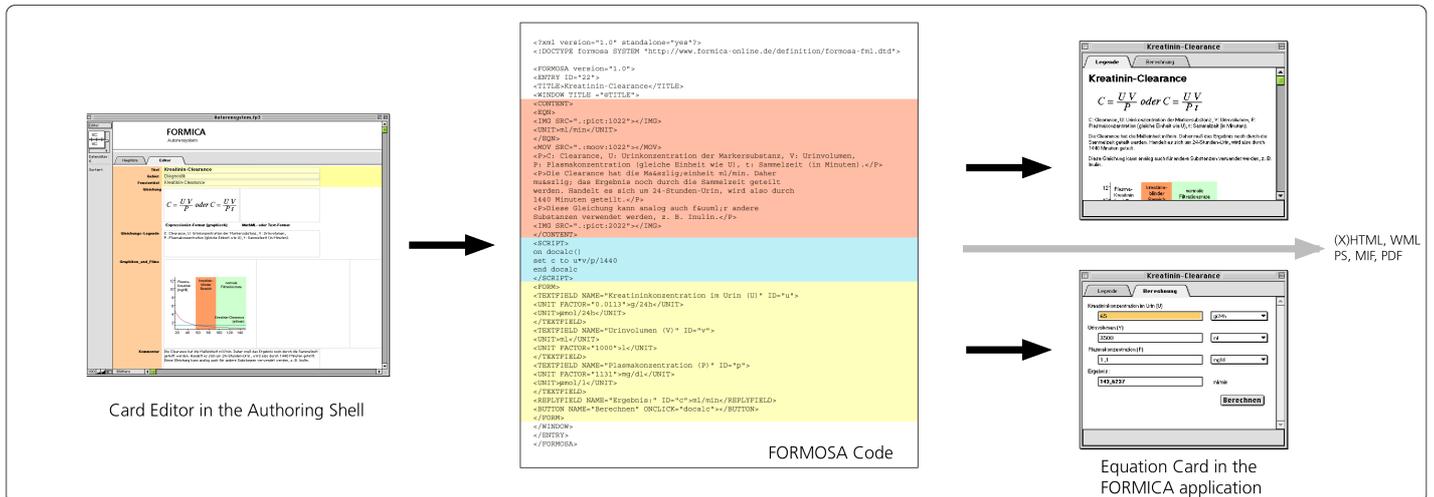
Alle Inhalte werden mit Hilfe des Sprachsystems FORMOSA, einem System bestehend aus der XML-Anwendung fML zur Kodierung von Listen, Informations- und Formulkarten und der Skriptsprache fScript zur Umsetzung von Berechnungsskripten umgesetzt.

Dieses Autoren- und Entwicklungshandbuch soll die Grundlagen der Inhaltsentwicklung für das System vermitteln. Rückfragen bitte an die eMail-Adresse formosa@formica-online.de richten.

1. Entwicklungsablauf

Die in FORMOSA kodierten Inhalte werden als adressierte Ressourcen innerhalb der Programmdatei erwartet. Für künftige Versionen sind darüberhinaus externe Dateien mit plattformübergreifenden Inhalten und ein FORMICA-Server zur Bereitstellung von netzgestützten Inhalten geplant.

Inhalte können wahlweise entweder mit einem Text- und Ressourceneditor (z. B. BBEdit/ResEdit) als XML-Dateien formuliert werden oder mit dem netzgestützten FORMICA-Autorensystem entwickelt werden, das in einem separaten Schritt via AppleEvents die XML-Ressourcen erzeugen kann.



2. fML

Mit Hilfe der XML-Anwendung fML können Gleichungslisten, multimedial unterstützte Informationskarten und Berechnungsformulare kodiert werden.

Eine Gleichungsliste wird in FORMOSA durch das Tag `mainlist` gekennzeichnet. Das Element `caption` legt die Überschriften der Gleichungsliste fest, die einzelnen Gleichungskarten sind in `item` kodiert. Die Ressource, die die zugehörige Gleichungskarte kodiert, wird mit dem Attribut `entry` adressiert. Die Elemente `col1` und `col2` bestimmen einzelne Textspalten innerhalb der Überschriften bzw. Gleichungseinträge (s. Listing 1).

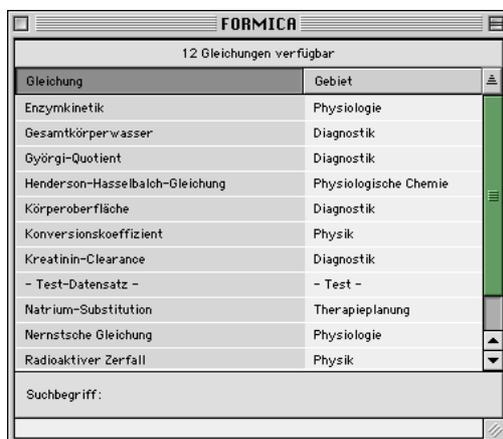
Listing 1 Gleichungsliste in FORMOSA

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE formosa SYSTEM "http://www.formica-online.de/definition/formosa-fml.dtd">

<FORMOSA VERSION="1.0">
<!--Hauptliste-->
<MAINLIST>
<!-- Listenelemente, entry verweist auf den Eintrag -->
<CAPTION><COL1>Gleichung</COL1><COL2>Gebiet</COL2></CAPTION>
<ITEM ENTRY="4"><COL1>Enzymkinetik</COL1><COL2>Physiologie</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="2"><COL1>Gesamtkörperwasser</COL1><COL2>Diagnostik</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="5"><COL1>Györgi-Quotient</COL1><COL2>Diagnostik</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="12"><COL1>Henderson-Hasselbalch-Gleichung</COL1><COL2>Physiologische
Chemie</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="52"><COL1>Körperoberfläche</COL1><COL2>Diagnostik</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="1"><COL1>Konversionskoeffizient</COL1><COL2>Physik</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="22"><COL1>Kreatinin-Clearance</COL1><COL2>Diagnostik</COL2></ITEM>
<item entry="23"><coll>- Test-Datensatz -</coll><col2>- Test -</col2></item>
<ITEM ENTRY="25"><COL1>Natrium-Substitution</COL1><COL2>Therapieplanung</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="52"><COL1>Nernstsche Gleichung</COL1><COL2>Physiologie</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="21"><COL1>Radioaktiver Zerfall</COL1><COL2>Physik</COL2></ITEM>
<ITEM ENTRY="9"><COL1>Regelkreis 0. Ordnung</COL1><COL2>Kybernetik</COL2></ITEM>
</MAINLIST>
</FORMOSA>
```

Abb. 1

Die durch das obige FORMOSA-Fragment erzeugte Gleichungsliste



The screenshot shows a window titled "FORMICA" with a subtitle "12 Gleichungen verfügbar". It displays a table with two columns: "Gleichung" and "Gebiet". The table contains 12 rows of data, corresponding to the XML entries in Listing 1. Below the table is a search field labeled "Suchbegriff:".

Gleichung	Gebiet
Enzymkinetik	Physiologie
Gesamtkörperwasser	Diagnostik
Györgi-Quotient	Diagnostik
Henderson-Hasselbalch-Gleichung	Physiologische Chemie
Körperoberfläche	Diagnostik
Konversionskoeffizient	Physik
Kreatinin-Clearance	Diagnostik
- Test-Datensatz -	- Test -
Natrium-Substitution	Therapieplanung
Nernstsche Gleichung	Physiologie
Radioaktiver Zerfall	Physik

Die einzelnen Gleichungskarten werden durch das Element `entry` gekennzeichnet (Listing 2). Das `entry`-Element kann (muß aber nicht) das Element `window` enthalten, das seinerseits die Elemente `content` (die eigentliche Legendenkarte), `script` (das fScript zur Berechnung) und `form` (das Formular zur Eingabe der Rechengrößen) beinhalten kann. Wenigstens eines der Tags `content` oder `form` muß in `window` enthalten sein.

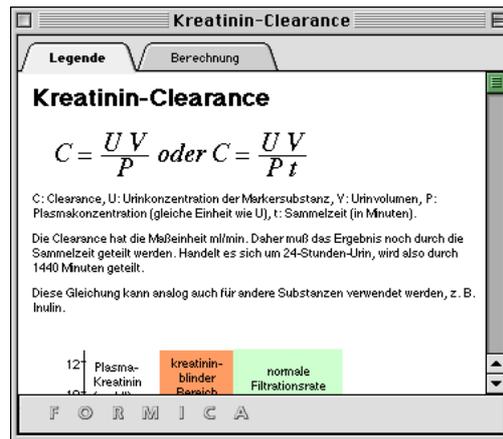
Listing 2 Code einer Gleichungskarte

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE formosa SYSTEM "http://www.formica-online.de/definition/formosa-fml.dtd">

<FORMOSA version="1.0">
<META NAME="keywords" CONTENT="Kreatinin, Clearance, Niere, Diagnostik, Ausscheidung,
Urin">
<META NAME="Copyright" CONTENT="J. W. Dietrich, LMU München">
<META NAME="Author" CONTENT="J. W. Dietrich">
<LINK REL="related" ID="2, 52">
<ENTRY ID="22">
<TITLE>Kreatinin-Clearance</TITLE>
<WINDOW TITLE="@TITLE">
<CONTENT>
<EQN>
<IMG SRC=".:pict:1022"></IMG>
<UNIT>ml/min</UNIT>
</EQN>
<MOV SRC=".:moov:1022"></MOV>
<P>C: Clearance, U: Urinkonzentration der Markersubstanz, V: Urinvolumen,
P: Plasmakonzentration (gleiche Einheit wie U), t: Sammelzeit (in Minuten).</P>
<P>Die Clearance hat die Ma&szlig;einheit ml/min. Daher
mu&szlig; das Ergebnis noch durch die Sammelzeit geteilt
werden. Handelt es sich um 24-Stunden-Urin, wird also durch
1440 Minuten geteilt.</P>
<P>Diese Gleichung kann analog auch f&uuml;r andere
Substanzen verwendet werden, z. B. Inulin.</P>
<IMG SRC=".:pict:2022"></IMG>
</CONTENT>
<SCRIPT>
on docalc()
set c to u*v/p/1440
end docalc
</SCRIPT>
<FORM>
<TEXTFIELD NAME="Kreatininkonzentration im Urin (U)" ID="u">
<UNIT FACTOR="0.0113">g/24h</UNIT>
<UNIT>µmol/24h</UNIT>
</TEXTFIELD>
<TEXTFIELD NAME="Urinvolumen (V)" ID="v">
<UNIT>ml</UNIT>
<UNIT FACTOR="1000">l</UNIT>
</TEXTFIELD>
<TEXTFIELD NAME="Plasmakonzentration (P)" ID="p">
<UNIT FACTOR="1131">mg/dl</UNIT>
<UNIT>µmol/l</UNIT>
</TEXTFIELD>
<REPLYFIELD NAME="Ergebnis:" ID="c">ml/min</REPLYFIELD>
<BUTTON NAME="Berechnen" ONCLICK="docalc"></BUTTON>
</FORM>
</WINDOW>
</ENTRY>
</FORMOSA>
```

Abb. 2

Rendering-Ergebnis des fML-Codes aus Listing 2



Ein Entry-Element muß kein Fenster enthalten. Alternativ kann auch direkt ein Skript ausgeführt werden (Listing 3). Dieses Skript kommt bei Aufruf des Entry-Elementes zur Ausführung, z. B. bei Klick auf den entsprechenden Eintrag in der Hauptliste.

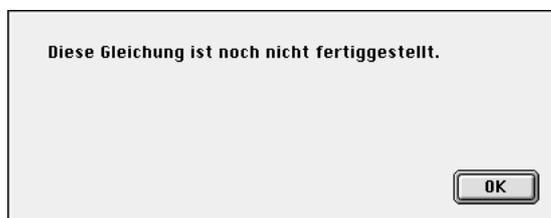
Listing 3 Entry-Element ohne Fenster

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE formosa SYSTEM "http://www.formica-online.de/definition/formosa-fml.dtd">

<FORMOSA version="1.0">
<ENTRY ID="22">
<TITLE>Enzymkinetik</TITLE>
<SCRIPT>
display dialog "Diese Gleichung ist noch nicht fertiggestellt."
</SCRIPT>
</ENTRY>
</FORMOSA>
```

Abb. 3

Ausgabe von Listing 3



Listing 6 Gleichung in MathML

```
<EQN>
<MATH>
  <msub>
    <mi>x</mi>
    <mrow>
      <mn>1</mn>
      <mo>,</mo>
      <mn>2</mn>
    </mrow>
  </msub>
  <mo>=</mo>
  <mfrac>
    <mrow>
      <mo>-</mo>
      <mi>b</mi>
      <mo>&PlusMinus;</mo>
      <msqrt>
        <msup>
          <mi>b</mi>
          <mn>2</mn>
        </msup>
        <mo>-</mo>
        <mn>4</mn>
        <mo>&InvisibleTimes;</mo>
        <mi>a</mi>
        <mo>&InvisibleTimes;</mo>
        <mi>c</mi>
      </msqrt>
    </mrow>
    <mrow>
      <mn>2</mn>
      <mo>&InvisibleTimes;</mo>
      <mi>a</mi>
    </mrow>
  </mfrac>
</MATH>
<UNIT>ml/min</UNIT>
</EQN>
```



$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

3. fScript

Mit der Skriptsprache fScript können Berechnungsfunktionen realisiert werden. fScript lehnt sich aus didaktischen Gründen und zur erleichterten Wiederverwendung vorhandenen Programmcodes eng an die HyperTalk-Familie (HyperTalk, SuperTalk, Lingo, AppleScript) an. Üblicherweise werden fScript-Fragmente innerhalb des `script`-Tags in den FORMOSA-Code eingebunden (Listing 7).

Listing 7 Ein fScript-Statement in fML

```
<SCRIPT>
display dialog "Herzlich willkommen!"
</SCRIPT>
```

Darüber hinaus ist es möglich, fScript-Code in fML-Attribute aufzunehmen (Listings 8 und 9).

Listing 8 fScript innerhalb eines fML-Attributs

```
<BUTTON NAME="Bitte klicken Sie hier!" ONCLICK="display dialog 'Danke!'"></BUTTON>
```

Listing 9 Aufruf einer fScript-Prozedur aus einem fML-Attribut

```
<SCRIPT>
on docalc()
set c to u*v/p/1440
end docalc
</SCRIPT>

<BUTTON NAME="Berechnen" ONCLICK="docalc"></BUTTON>
```

3.1. fScript-Deklarationen und Statements

Jeder Skript-Block besteht aus einer Folge von Deklarationen und Statements, die in der Reihenfolge ihrer Notation ausgeführt werden.

Deklarationen legen globale Variablen und Prozeduren fest (Listing 10).

Listing 10 Deklarationen in fScript

```
global c,u,v,p
on doCalc()
set c to u*v/p/1440
end doCalc
```

Statements können aus Zuweisungen, Prozeduraufrufen, Kommandos und Steuerstrukturen bestehen (Listing 11).

Listing 11 Statements

```
set a to 5
set b to 2
set c to 3.5
if c>0 then
  display dialog (a+b)/c
else
  display dialog "Dieser Wert kann nicht berechnet werden."
end if
```

3.2. Kommandos und Benutzerinteraktion

fScript unterstützt die beiden Ausgabekommandos `beep` (Ausgabe eines oder mehrerer Systemwarntöne) und `display dialog` (Ausgabe einer Dialogbox).

Üblicherweise erfolgt die Benutzerinteraktion aber implizit, d. h. Ein und Ausgabefelder in fML-Formularen werden über ID-Attribute mit fScript-Variablen verknüpft, wobei Eingabefelder nur lesbare Variablen erzeugen, während die mit Ausgabefeldern verknüpften Variablen les- und beschreibbar sind.

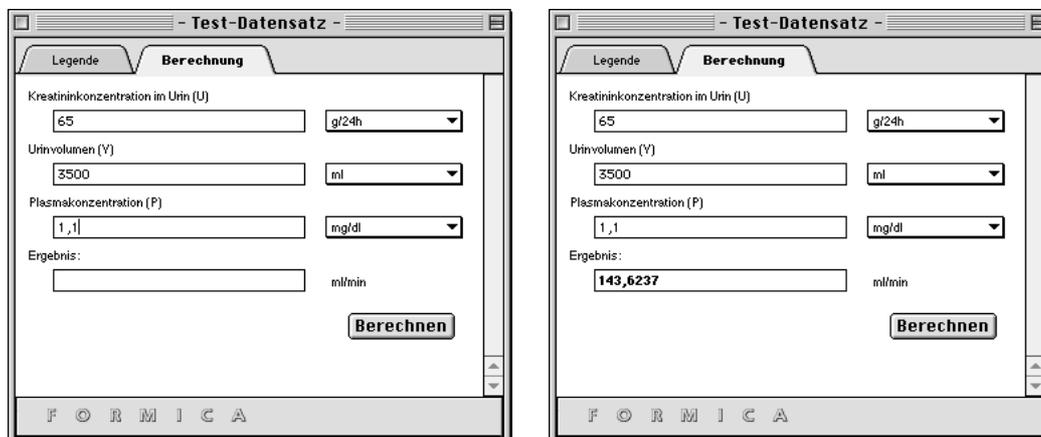
Ein Beispiel ist in Listing 12 gezeigt. Dort belegen die Eingabefelder mit den IDs `u`, `v`, und `p` die fScript-Variablen `u`, `v` und `p` des Skripts `docalc`, das über den Button „Berechnen“ ausgeführt wird. Dieses gibt sein Berechnungsergebnis in `c` zurück, das in den Inhalt des Ergebnisfeldes `c` übertragen wird.

Listing 12 Implizite Benutzerinteraktion

```
<SCRIPT>
on docalc()
set c to u*v/p/1440
end docalc
</SCRIPT>
<FORM>
<TEXTFIELD NAME="Kreatininkonzentration im Urin (U)" ID="u">
<UNIT FACTOR="0.0113">g/24h</UNIT>
<UNIT>µmol/24h</UNIT>
</TEXTFIELD>
<TEXTFIELD NAME="Urinvolumen (V)" ID="v">
<UNIT>ml</UNIT>
<UNIT FACTOR="1000">l</UNIT>
</TEXTFIELD>
<TEXTFIELD NAME="Plasmakonzentration (P)" ID="p">
<UNIT FACTOR="1131">mg/dl</UNIT>
<UNIT>µmol/l</UNIT>
</TEXTFIELD>
<REPLYFIELD NAME="Ergebnis:" ID="c">ml/min</REPLYFIELD>
<BUTTON NAME="Berechnen" ONCLICK="docalc"></BUTTON>
</FORM>
```

Abb. 4

Das in Listing 12 definierte Formular vor und nach Ausführung des Skripts



4. Formale Definitionen für FORMOSA

Nachfolgend sind für Referenzzwecke die formalen Definitionen für fML (als DTD) und fScript (in der Backus-Naur-Form) aufgeführt. Die fML-DTD beschreibt Version 1.0. Ab Version 2.0 sind zusätzlich MathML-Konstrukte und Gleichungen mit reinen Texten möglich.

```
<!-- DTD for FORMOSA (fML) 1.0 -->
<!-- (c) 1999-2001 J. W. Dietrich, University of Munich, Germany -->

<!ELEMENT formosa (mainlist | entry)>
<!ATTLIST formosa version CDATA #FIXED "1.0" #REQUIRED>

<!ELEMENT mainlist (caption, item+)>
<!ELEMENT caption (coll, col2)>
<!ELEMENT item (coll, col2)>
<!ATTLIST item entry ID>
<!ELEMENT coll (#PCDATA)>
<!ELEMENT col2 (#PCDATA)>

<!ELEMENT entry (title, window?, script?)>
<!ATTLIST entry id ID>
<!ELEMENT title (#PCDATA)>

<!ELEMENT window (content | script? | form?)+>
<!ATTLIST window title ("@TITLE" | CDATA)>

<!ELEMENT content (eqn | img | mov | p | #PCDATA)*>
<!ELEMENT eqn (img, unit)>
<!ELEMENT img EMPTY>
<!ATTLIST img src CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT mov EMPTY>
<!ATTLIST mov src CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT p (#PCDATA)>

<!ELEMENT unit (#PCDATA)>
<!ATTLIST unit factor CDATA>

<!ELEMENT form ((textfield, unit)*, replyfield*, button)>
<!ELEMENT replyfield (#PCDATA)>
<!ATTLIST replyfield name CDATA>
<!ATTLIST replyfield id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT button EMPTY>
<!ATTLIST button name CDATA>
<!ATTLIST button onclick CDATA>
<!ELEMENT textfield (#PCDATA, unit)>
<!ATTLIST textfield name CDATA>
<!ATTLIST textfield id ID #REQUIRED>

<!ELEMENT script ANY>
```

; EBNF Syntax for FORMOSA (fScript) 1.0
; (c) 1999-2001 J. W. Dietrich, University of Munich, Germany

script = block.

block = {"global" ident {""," ident}} {"on" ident "(" expression ")" block "end"
[ident]} statement.

statement = ["set" ident "to" expression | ident | "display dialog" expression
| "beep" [expression] | "if" condition "then" statement ["else" statement] "end
if" | statement].

condition = expression ("=" | "<>" | "<" | "<=" | ">" | ">=") expression.

expression = string | (["+" | "-"] term { "(" "+" | "-") term }).

term = factor { "(" "*" | "/") factor }.

factor = ident | number | "(" expression ")" | "sqr" factor | "sqrt" factor |
"sin" factor | "cos" factor | "exp" factor | "ln" factor | "arctan" factor.

ident = letter { letter | digit }.

number = digit { digit } ["." digit { digit }] ["e" ["+" | "-"] digit { digit }].

string = "" { character } "".

character = letter | digit.

*Aktuelle Informationen zu FORMICA und FORMOSA finden sich unter
<http://www.formica-online.de>.*