

MathML mit Beispielen

<http://gorupec.awardspace.com/mathml.xhtml>

Kurz gesagt: ich bin mit **MathML** nicht zufrieden.

Lassen Sie mich erklären ... MathML ist zu kompliziert. Der Grund ist offensichtlich, weil Autoren die ganze Mathematik vereinnahmen wollten, Mathe ist aber ein riesiges Thema.

Außerdem ist MathML ausführlich und ungeschickt.

Es ist nicht so, dass MathML-Autoren eine schlechte Arbeit geleistet haben. Sie haben es genau so gemacht, wie sie es wollten. Aber was sie wollten, ist nicht das, was wir wollten.

Wir wollten eine einfache und effektive 'Sprache', um allgemeine mathematische Gleichungen zu beschreiben. Zumindest wollte ich das.

90% aller im Internet verwendeten Mathematik ist eigentlich ziemlich einfach. Ich denke, es wäre besser, wenn MathML diese 90% abdeckte und den Rest vergessen würde. Die verbleibenden 10% sind dort, wo unnötige Komplexität besteht. Auf diese Weise würde sich die MathML viel schneller verbreiten Wer sich um Tensoren und andere exotische Sachen kümmert (mach dir keine Sorgen über echte Mathematiker, sie werden sich zurechtfinden). Sicher, es wird erwartet, dass Normungsgremien und -ausschüsse diesen "Fehler" machen. Standardisierungskomitees sollten bestehende Dinge standardisieren und keine neuen erfinden. Da MathML gleichzeitig komplex und standardisiert war, verzögerte das Konsortium die mathematische effektive Übernahme über das Internet.

Danijel Gorupec, 2010

Beispiel 1: $a+b$

You see '**mi**' and '**mo**' tokens used to insert identifiers and operators. You also see the '**mrow**' tag that is used to make an expression a single unit.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 01</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mi>a</mi>
        <mo>+</mo>
        <mi>b</mi>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$a + b$

Beispiel 2: a_1+b_1

You see '**mi**' and '**mo**' tokens used to insert identifiers and operators. You also see the '**mrow**' tag that is used to make an expression a single unit.

```
!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 02</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <msub>
          <mi>a</mi>
          <mrow>
            <mn>1</mn>
          </mrow>
        </msub>
        <mo>+</mo>
        <msub>
          <mi>b</mi>
          <mrow>
            <mn>1</mn>
          </mrow>
        </msub>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$a_1 + b_1$

Beispiel 3: a^2+b^2

Fast dasselbe wie im Beispiel zuvor: das **'msup'**-Tag statt **'msub'**-Tag wird benutzt.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 03</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mi>a</mi>
        <mo>&CenterDot;</mo>
        <mo>&it;</mo>
        <mfenced open="(" close=")">
          <mrow>
            <mi>b</mi>
            <mo>+</mo>
            <mi>c</mi>
          </mrow>
        </mfenced>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$a^2 + b^2$

Beispiel 4: $a \cdot (b+c)$

Das **'mfenced'**-Tag wird für Klammern benutzt. Der **'⁢'**-Operator (kann auch als **'⁢'** geschrieben werden). Es wird empfohlen die Referenz auf den unsichtbaren Times-Operator zu verwenden. (hier zwischen **'a'** und öffnender Klammer.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 04</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mi>a</mi>
        <mo>&CenterDot;</mo>
        <mo>&it;</mo>
        <mfenced open="(" close=")">
          <mrow>
            <mi>b</mi>
            <mo>+</mo>
            <mi>c</mi>
          </mrow>
        </mfenced>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$a \cdot (b + c)$

Beispiel 5: $\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b}$

Hier werden die **'msqrt'**- und **'mroot'**-Tags benutzt. Vorrang hat das **'mroot'**-Tag.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 05</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <msqrt>
          <mrow>
            <mi>a</mi>
          </mrow>
        </msqrt>
        <mo>&CenterDot;</mo>
        <mroot>
          <mrow>
            <mi>b</mi>
          </mrow>
          <mrow>
            <mn>3</mn>
          </mrow>
        </mroot>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b}$$

Beispiel 6: $\frac{a}{b} = c$

Ein einfaches Beispiel für das **'mfrac'**-Tag.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 06</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mfrac>
          <mrow>
            <mi>a</mi>
          </mrow>
          <mrow>
            <mi>b</mi>
          </mrow>
        </mfrac>
        <mo>=</mo>
        <mi>c</mi>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$$\frac{a}{b} = c$$

Beispiel 7: $\sin \pi = 0$

A bit stupid way to write a function. Notice the usage of the '&a f;' operator (aka. '**&ApplyFunction**'). You should (must) put the '**apply function**' operator between function name identifier and function argument. That is why, among many things, the Presentation MathML is no good for data exchange.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 07</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mi>sin</mi>
        <mo>&af;</mo>
        <mrow>
          <mi>&#x03C0;</mi>
        </mrow>
        <mo>=</mo>
        <mn>0</mn>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇒ **$\sin \pi = 0$**

Beispiel 8: $a_i^2 = \mathbf{C}$

Two things are to be seen here. First you see what you have to do to power an indexed variable. To do this you must use the '**msubsup**' tag. The '**msubsup**' is different than using '**msup**' inside the '**msub**' (exponent would be moved to the right). Second, you see the usage of the '**mathvariant**' attribute. We wanted the '**C**' in bold.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 08</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mrow>
          <msubsup>
            <mi>a</mi>
            <mrow>
              <mi>i</mi>
            </mrow>
            <mrow>
              <mn>2</mn>
            </mrow>
          </msubsup>
        </mrow>
        <mo>=</mo>
        <mi mathvariant="bold">C</mi>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇒

$$a_i^2 = \mathbf{C}$$

Beispiel 9: $\sum_{n=1}^5 n^2$

Two things are to be seen here. First you see what you have to do to power an indexed variable. To do this you must use the '**msubsup**' tag. The '**msubsup**' is different than using '**msup**' inside the '**msub**'(exponent would be moved to the right). Second, you see the usage of the '**mathvariant**' attribute. We wanted the '**C**' in bold.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 09</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <munderover>
          <mo>&Sum;</mo>
          <mrow>
            <mi>n</mi>
            <mo>=</mo>
            <mn>1</mn>
          </mrow>
          <mrow>
            <mn>5</mn>
          </mrow>
        </munderover>
        <mrow>
          <msup>
            <mrow>
              <mi>n</mi>
            </mrow>
            <mrow>
              <mn>2</mn>
            </mrow>
          </msup>
        </mrow>
      </math>
    </body>
  </html>
```

Output ⇒

$$\sum_{n=1}^5 n^2$$

Beispiel 10: $\vec{a} + \vec{b}$

Here, vectors are represented with small arrows above variables 'a' and 'b'. To make this, again we use 'mover' tag. I found this also a bit stupid, maybe there is a better way. The right arrow is inserted as an operator.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 10</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mover>
          <mi>a</mi>
          <mo>&RightArrow;</mo>
        </mover>
        <mo>+</mo>
        <mover>
          <mi>b</mi>
          <mo>&RightArrow;</mo>
        </mover>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇔

$$\vec{a} + \vec{b}$$

Beispiel 11: $a+b+c=10+20+30$

Here you can see about '**mstyle**' and '**menclose**' tags that can be used to decorate your equations.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 11</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mi>a</mi>
        <mo>+</mo>
        <mstyle mathcolor="red">
          <mi>b</mi>
          <mo>+</mo>
          <mi>c</mi>
        </mstyle>
        <mo>=</mo>
        <menclose notation="circle">
          <mn>10</mn>
          <mo>+</mo>
          <mn>20</mn>
        </menclose>
        <mo>+</mo>
        <mn>30</mn>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇨

$a + b + c = 10 + 20 + 30$

Beispiel 12: $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

The **'mtable'** is to be used for matrices. Separate rows by **'mtr'** and columns by **'mtd'**. Note that **'mtable'** doesn't mean matrix but table (we had to put fences around for the table to look as matrix).

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 12</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mfenced open="(" close=")">
          <mrow>
            <mtable>
              <mtr>
                <mtd>
                  <mi>a</mi>
                </mtd>
                <mtd>
                  <mi>b</mi>
                </mtd>
              </mtr>
              <mtr>
                <mtd>
                  <mi>c</mi>
                </mtd>
                <mtd>
                  <mi>d</mi>
                </mtd>
              </mtr>
            </mtable>
          </mrow>
        </mfenced>
      </mrow>
    </math>
  </body>
</html>
```

Output ⇒

$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

Beispiel 13:
$$\frac{x^2+2\sqrt{5.12\cdot 10^3+c}}{12j+n_1^2+\frac{y}{4}-1}$$

Nur eine sinnlose komplizierte Formel.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Beispiel 13</title>
  </head>
  <body BGCOLOR="#F0F0F0">
    <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
      <mrow>
        <mfrac>
          <mrow>
            <msup>
              <mrow>
                <mi>x</mi>
              </mrow>
              <mrow>
                <mn>2</mn>
              </mrow>
            </msup>
            <mo>+</mo>
            <mn>2</mn>
            <mo>&it;</mo>
            <msqrt>
              <mrow>
                <mn>5.12</mn>
                <mo>&CenterDot;</mo>
                <msup>
                  <mrow>
                    <mn>10</mn>
                  </mrow>
                  <mrow>
                    <mn>3</mn>
                  </mrow>
                </msup>
                <mo>+</mo>
                <mi>c</mi>
              </mrow>
            </msqrt>
          </mrow>
          <mrow>
            <mn>12</mn>
            <mi>j</mi>
            <mo>+</mo>
            <msup>
              <mi>n</mi>
              <mn>1</mn>
            </msup>
            <mo>+</mo>
            <mn>4</mn>
            <mo>-</mo>
            <mn>1</mn>
          </mrow>
        </mfrac>
      </mrow>
    </math>
```

```

<mrow>
  <mn>12</mn>
  <mo>&it;</mo>
  <mi>j</mi>
  <mo>+</mo>
  <mrow>
    <msubsup>
      <mi>n</mi>
      <mrow>
        <mn>1</mn>
      </mrow>
      <mrow>
        <mn>2</mn>
      </mrow>
    </msubsup>
  </mrow>
  <mo>+</mo>
  <mfrac>
    <mrow>
      <mi>y</mi>
    </mrow>
    <mrow>
      <mn>4</mn>
    </mrow>
  </mfrac>
  <mo>-</mo>
  <mn>1</mn>
</mrow>
</math>
</body>
</html>

```

Output ⇒

$$\frac{x^2 + 2\sqrt{5 \cdot 12 \cdot 10^3 + c}}{12j + n_1^2 + \frac{y}{4} - 1} + \bar{h} \rightarrow 0$$