```
Built-in Functions von Python                (C) 2015-2021 T.Birnthaler OSTC GmbH
=============================

In Python sind 69 Funktionen fest eingebaut ("built-in"), sie kÃ¶nnen
Ã¼berschrieben werden, sollten dies aber nicht unbedingt (da sonst z.B. die
Funktion "print()" oder Datentypen wie "list" nicht mehr funktionieren).

Doku --> http://docs.python.org/3/library/functions.html
         http://docs.python.org/3/library/builtins.html

Diese GENERISCHEN FUNKTIONEN sind auf alle oder zumindest mehrere Datentypen
anwendbar, daher sind sie nicht als Methode eines Datentyps realisiert und
nicht in Module ausgelagert.

Ihnen ist gemeinsam, dass Sie KEINE ÃM-^DNDERUNGEN an den beim Aufruf Ã¼bergebenen
Parametern durchfÃ¼hren, sondern ein Ergebnis zurÃ¼ckgeben (reine/pure Functions,
einzige Ausname: delattr() und setattr()).

Eine Liste dieser Funktionen erhÃ¤lt man folgendermaÃM-^_en:

  pydoc builtins        # Auf der Kommandozeile
  import builtins       # Im Python-Skript
  dir(builtins)         # Im Python-Skript

Zugriff auf die in Python direkt eingebauten Objekte (Funktionen, Konstanten,
...) ist Ã¼ber das Modul "builtins" grundsÃ¤tzlich immer mÃ¶glich:

  import builtins
  builtins.open(...)    # Statt open(...)

+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| Funktion              | Beschreibung                                        |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| id(OBJ)               | IdentitÃ¤t von Objekt (Ganzzahl = Speicheradresse)   |
| type(OBJ)             | Datentyp von Objekt                                 |
| dir(OBJ)              | Elemente von (lokalem) Namensraum/Objektattribut    |
| hash(OBJ)             | Hashwert zu Objekts erstellen --> OBJ.__hash__()    |
| help(OBJ)             | Doku zu Objekt ausgeben --> OBJ.__doc__             |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| abs(N)                | Absolutwert von Zahl N                              |
| divmod(A,B)           | Ergibt Quotient/Rest-Tupel (A // B, A % B)          |
| round(N,M)            | Zahl N runden auf M Nachkommastellen (oder Ganzzahl)|
| pow(X,Y,Z)            | X hoch Y (modulo Z)                                 |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| all(ITER)             | True falls alle Elemente True (oder ITER leer)      |
| any(ITER)             | False falls alle Elemente False (oder ITER leer)    |
| max(ITER)             | GrÃ¶ÃM-^_tes Element (Vergleich < muss funktionieren)|
| min(ITER)             | Kleinstes Element (Vergleich < muss funktionieren)  |
| sum(ITER,START)       | Summe der Elemente (mÃ¼ssen Zahlen sein)            |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| repr(OBJ)             | Datentyp-Konvertierung nach "str" (maschinenlesbar) |
| ascii(OBJ)            | repr() + non-ASCII Zeichen escaped (\x \u \U)       |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| chr(N)                | Zeichen mit Unicode N                               |
| ord(STR)              | Unicode des 1. Zeichens von STR                     |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| bin(N)                | Zahl N als BinÃ¤r-String "0b..." zurÃ¼ckgeben        |
| hex(N)                | Zahl N als Hexadezimal-String "0x..." zurÃ¼ckgeben  |
| oct(N)                | Zahl N als Oktal-String "0o..." zurÃ¼ckgeben        |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| bool(VAL)             | Datentyp-Konvertierung nach "bool"                  |
| bytearray(SRC,ENC,ERR)| Datentyp-Konvert. nach "bytearray" (mutable int seq)|
| bytes(SRC,ENC,ERR)    | Datentyp-Konvert. nach "bytes" (immutable int seq)  |
| complex(REAL,IMAG=0)  | Datentyp-Konvertierung nach "complex"               |
| dict(OBJ)             | Datentyp-Konvertierung nach "dict"                  |
| float(VAL)            | Datentyp-Konvertierung nach "float"                 |
| frozenset(ITER)       | Datentyp-Konvertierung nach "frozenset"             |
| int(OBJ,BASE=10)      | Datentyp-Konvertierung nach "int" (zur Basis BASE)  |
| list(ITER)            | Datentyp-Konvertierung nach "list"                  |
| memoryview(OBJ)       | Datentyp-Konvertierung nach "memoryview"            |
| set(ITER)             | Datentyp-Konvertierung nach "set"                   |
| str(OBJ)              | Datentyp-Konvertierung nach "str"                   |
| tuple(ITER)           | Datentyp-Konvertierung nach "tuple"                 |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| globals()             | Globale Variablen im aktuellen Namensraum (Modul)   |
| locals()              | Lokale Variablen im aktuellen Namensraum (Funktion) |
| vars()   vars(OBJ)    | Analog locals() bzw. OBJ.__dict__                   |
+-----------------------+-----------------------------------------------------+
| delattr(OBJ,ATTR)     | Attribut zu Objekt lÃ¶schen --> del OBJ.ATTR        |
| getattr(OBJ,ATTR,DFLT)| Wert zu Attribut von Objekt holen (DFLT falls fehlt)|
| hasattr(OBJ,ATTR)     | True falls Objekt Attribut hat, sonst False         |
| setattr(OBJ,ATTR,VAL) | Attribut in Objekt auf Wert setzen                  |
```

```
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| callable(OBJ)          | True falls Objekt aufrufbar (Func/Class/Object)       |
| isinstance(OBJ,CLS)    | Objekt ist Instanz von Kl. oder einer ihrer Unterkl.  |
| issubclass(CLS,CLS2)   | Klasse ist Unterklasse (auch von sich selbst)         |
| super(TYPE,OBJ/TYPE)   | Elternklasse oder Geschwisterklasse                   |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| object()               | Neues leeres Objekt (Basisklasse aller Klassen)       |
| @property(GET,SET,DEL,DOC)  Property-Attribut erzeugen (verpackt 4 Methoden)  |
| @classmethod()         | Decorator fÃ¼r Klassenmethode C.f(cls)                |
| @staticmethod()        | Decorator fÃ¼r Statische Methode C.f()                |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| open(FILE,MODE="r",BUF=-1,ENC=None,ERR=None,NL=None,CLOSEFD=True,OPENER=None)|
|                        | Datei Ã¶ffnen und Fileobjekt zurÃ¼ckgeben              |
| input(PROMPT)          | Terminal-Eingabe als "str" einlesen                   |
| print(LIST,SEP=" ",END="\n",FILE=sys.stdout,FLUSH=False)                      |
|                        | Alle Elemente von LIST per str() ausgeben             |
| format(VAL,FORMAT)     | Formatierter Wert                                     |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| len(SEQ)               | Anzahl Elemente (Sequenz, Range, Collection)          |
| reversed(SEQ)          | Umgekehrten Iterator zurÃ¼ckgeben                     |
| sorted(ITER,KEY,REV)   | Sortierte Folge zurÃ¼ckgeben (Vgl. < muss funkt.)     |
| iter(OBJ,SENTINEL)     | Iterator-Objekt zurÃ¼ckgeben --> __iter__()           |
| next(ITER,DEFAULT)     | NÃ¤chstes Element aus Iterator holen --> __next__()   |
| range(BEG=0,END,STEP=1)| Zahlenliste BEG...END-1 erzeugen                      |
| slice(BEG=0,END,STEP=1)| Slice-Objekt SEQ[BEG:END:STEP] erzeugen               |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| enumerate(ITER,BEG=0)  | Elemente mit aufsteigender Nummer versehen (0/BEG)    |
| filter(FUNC,ITER)      | Elemente filtern gemÃ¤ÃM-^_ Funktion --> True         |
| map(FUNC,ITER)         | Elemente abbilden gemÃ¤ÃM-^_ Funktion                 |
| zip(*ITER)             | 2 oder mehr Folgen zu Folge von Tupeln verschrÃ¤nken  |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| breakpoint(*, **)      | Sprung in Debugger                                    |
|                        | sys.breakpointhook() --> pdb.set_trace()             |
| compile(SRC,FILE,MOD,FLG,DONTINHERIT=False,OPT=-1)                             |
|                        | Kompil. SRC in Code oder AST Objekt --> exec/eval()   |
| eval(STR,GLOBAL,LOCAL) | String/Code-Objekt als Python-Ausdruck auswerten      |
| exec(OBJ,GLOBAL,LOCAL) | String/Code-Objekt als Python-Skript ausfÃ¼hren       |
+------------------------+-------------------------------------------------------+
| __import__(NAME,...)   | Von "import" aufgerufen                               |
+------------------------+-------------------------------------------------------+

HINWEIS: ITER steht fÃ¼r ein ITERABLE, also ein Collection-Objekt, dessen
Elemente per Iterator-Protokoll (iter(), next(), StopIteration) durchlaufen
werden kÃ¶nnen (z.B. Sequenz, Comprehension, Generator, Range, File, ...).

  for ELEM in ITER:
      print(ELEM)
```