

Grammatik-Übungen

Hier 62 Regeln für die Zwischensymbole **Gb** (wie Großbuchstabe), **Kb** (wie Kleinbuchstabe) und **Ziff** (wie Dezimalziffer):

```
R01: Gb -> 'A'      R27: Kb -> 'a'      R53: Ziff -> '0'
R02: GB -> 'B'      R28: Kb -> 'b'      R54: Ziff -> '1'
...
R26: Gb -> 'Z'      R52: Kb -> 'z'      R62: Ziff -> '9'
```

Sie sollen für jede der folgenden **formalen Sprachen** eine (kontextfreie, Typ2-) **Grammatik** angeben. In runden Klammern sind jeweils **positive** Beispiele (nach dem Wort **ja**) und **negative** Beispiele (nach dem Wort **nein**) angegeben, d.h. Worte, die zu der betreffenden Sprache **gehören** bzw. **nicht** dazu **gehören**.

Ihre Grammatiken dürfen die Zwischensymbole **Gb**, **Kb** und **Ziff** (siehe oben) benutzen und dürfen sich gegenseitig benutzen (d.h. wenn Sie z.B. eine Grammatik für die Sprache **FS4** entwickeln dürfen Sie die Grammatiken für die Sprachen **FS1** bis **FS3** voraussetzen und die Zwischensymbole dieser Grammatiken benutzen).

FS1: Alle Ziffernfolgen (**ja**: 3, 123, 918273645, **nein**: a, a345, 345B, ABC).

Startsymbol: **ZiffFo**

FS2: Alle Buchstabenfolgen (**ja**: B, a, abCDab, CaBccA, **nein**: abc1, Ab2cd, 123).

Startsymbol: **BuFo**

FS3: Alle Zeichenfolgen (wobei ein **Zeichen** ein Buchstabe oder eine Ziffer sein soll) (**ja**: a, B, 3, abc, 123, ab12CD, 1A2B3c, 123abcABC, **nein**: \$, abc%, 12\$A). Startsymbol: **ZeichenFo**

FS4: Alle Zeichenfolgen, die höchstens eine Ziffer enthalten (**ja**: A, b, 2, 3aB, abc1, abAB3ba, abCDCbbb, **nein**: 23, 3ab2, abc321ABC). Startsymbol: **Hez**

FS5: Alle Zeichenfolgen, die mindestens eine Ziffer enthalten (**ja**: 3, 123, 2b, abc3abc, CBC2aaa1, **nein**: abc, ABC, CBcAbb). Startsymbol: **Mez**

FS6: Alle Zeichenfolgen, die genau eine Ziffer enthalten (**ja**: 3, A2, 1b, ab3bCD, abc1, **nein**: 12, abc, a3B1C, abc12ABC). Startsymbol: **Gez**

FS7: Alle Buchstabenfolgen, bei denen jeder Großbuchstabe vor einem Kleinbuchstaben steht (**ja**: a, cba, aBbc, AaBbCc, AbbbBcccCaAAAA, bbbbbbAb, **nein**: 1, Aa2, B, aaBCa). Startsymbol: **Gvk**

FS8: Alle Buchstabenfolgen, bei denen jeder Kleinbuchstabe zwischen zwei Großbuchstaben steht (**ja**: ABC, AaBbC, AAAbBBBBCCcCCC, **nein**: 3, aA, Bb, AbcB). Startsymbol: **Kzg**

FS9: Die Zeichenfolge **123Abcd456Efgh7I8Jkl** enthält **vier** maximale Buchstabenfolgen, nämlich **Abcd**, **Efgh**, **I** und **Jkl**. Zur Sprache FS9 sollen alle Zeichenfolgen **z** gehören für die gilt: Jede maximale Buchstabenfolge, die in **z** enthalten ist, beginnt mit einem Großbuchstaben und besteht ansonsten nur aus null oder mehr Kleinbuchstaben. (**ja**: 123, 32Abc, Aaaa123Bbb2Cc, A1B2C, **nein**: a, AbC, abC, AB, AaaaBbbb). Startsymbol: **Gkk**

FS10: Alle Ziffernfolgen, die eine gerade Zahl darstellen (**ja**: 0, 2, 4, 8, 123456, **nein**: 1, 3, 9, 12345). Startsymbol: **D2t**

FS11: Alle Ziffernfolgen, die eine durch 3 teilbare Zahl darstellen (**ja**: 0, 3, 6, 9, 120, 444, **nein**: 1, 2, 4, 5, 443, 445). Startsymbol: **D3t**

Im Folgenden sollen Sie bestimmte **Mengen von Dezimalzahlen** durch Grammatiken beschreiben. Die Dezimalzahlen sollen keine "unnötigen führenden Nullen" haben, d.h. Zeichenketten wie 01 oder 000035 sollen nicht ableitbar sein, wohl aber die Zeichenketten 1, 35 und 0 (die einzelne Ziffer

0 ist zwar eine führende Null, aber nicht **unnötig**, weil sie zur Darstellung der Zahl null benötigt wird).

Die folgenden 14 Regeln (für die vier Zwischensymbole **Ziff0Bis9**, **Ziff1Bis9**, **Ziff0Bis5** und **Ziff0Bis4**) dürfen Sie voraussetzen:

```
R01: Ziff0Bis9 -> '0'
R02: Ziff0Bis9 -> Ziff1Bis9
R03: Ziff1Bis9 -> '1'
R04: Ziff1Bis9 -> '2'
R05: Ziff1Bis9 -> '3'
R06: Ziff1Bis9 -> '4'
R07: Ziff1Bis9 -> '5'
R08: Ziff1Bis9 -> '6'
R09: Ziff1Bis9 -> '7'
R10: Ziff1Bis9 -> '8'
R11: Ziff1Bis9 -> '9'
R12: Ziff0Bis5 -> Ziff0Bis4
R13: Ziff0Bis5 -> '5'
R14: Ziff0Bis4 -> '0'
R15: Ziff0Bis4 -> '1'
R16: Ziff0Bis4 -> '2'
R17: Ziff0Bis4 -> '3'
R18: Ziff0Bis4 -> '4'
```

Geben Sie für jede der folgenden Mengen von Dezimalzahlen eine entsprechende Grammatik an:

FS12: Von 0 bis 99 (Startsymbol: **Zahlen0Bis99**)

FS13: Von 0 bis 100 (Startsymbol: **Zahlen0Bis100**)

FS14: Von 0 bis 299 (Startsymbol: **Zahlen0Bis299**)

FS15: Von 0 bis 255 (Startsymbol: **Zahlen0Bis255**)