

## 2 Regallager

Ulli ist dabei, die Lagerplätze im Lager seiner Firma neu zu beschriften. Dabei setzt er die Lagerplatzbeschriftung aus Zeichen und Ziffern zusammen. Die entsprechenden Wörter bestehen aus genau sechs Zeichen: dem Lagerort (A–D), der Regalreihe (A–Z), dem Feld (01–99), dem Fach (A–Z) und schließlich dem Behälter (1–9). Aus diesen Vorgaben kann die eindeutige Position eines Werkstücks z.B. mit CR31F7 angegeben werden.

Geben Sie eine Grammatik an, die genau alle gültigen Wörter für die Lagerbeschriftung erzeugt.



## 3 Natürliche und ganze Zahlen

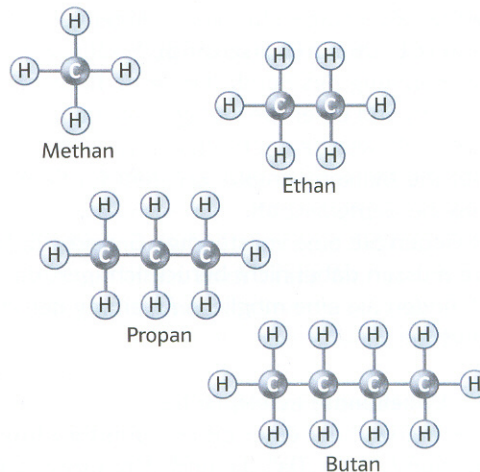
Im Lehrtext ist auf Seite 15 eine Grammatik beschrieben, die alle natürlichen Zahlen erzeugt. Die Zahlen können dabei jedoch beliebig viele führende Nullen aufweisen, z.B. 0017.

- Erweitern Sie diese Grammatik so, dass die erzeugte Sprache genau alle natürlichen Zahlen in der üblichen Schreibweise (ohne führende Nullen) enthält.
- Erweitern Sie diese Grammatik so, dass die erzeugte Sprache genau alle ganzen Zahlen in der üblichen Schreibweise (ohne führende Nullen) enthält.

## 4 Halbstrukturformel für Alkane

Kettenförmige gesättigte Kohlenwasserstoffe können als Halbstrukturformeln dargestellt werden. Gültige Wörter für diese Alkane sind z.B.  $\text{CH}_4$  (Methan),  $\text{CH}_3\text{—CH}_3$  (Ethan),  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  (Propan) und  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  (Butan).

- Definieren Sie eine Grammatik für die Erzeugung aller kettenförmiger Alkane. Verwenden Sie für die Menge der Nichtterminale  $V = \{\text{<Alkan>, <Randgruppe>, <Innengruppe>}\}$ .
- Geben Sie eine Ableitung für die Erzeugung des Wortes für Heptan an, z.B. in Form eines Ableitungsbaumes.



Die Kohlenwasserstoffe wie Alkane gehören zu einer Molekülgruppe, die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen.

Die Kohlenwasserstoffe haben, vor allem durch ihre riesigen Vorkommen als fossile Brennstoffe, eine große technische Bedeutung.

## 5 Die Sprache der Zeiten

- Geben Sie eine Grammatik zur Darstellung von Datumsangaben der Form tt.mm.jjjj an. Dabei gibt tt den Tag, mm den Monat und jjjj vierstellig das Jahr an, z.B. '19.08.2009'. Dabei dürfen alle Monate 31 Tage haben. Es sollen nur die Jahreszahlen von 1000 bis 2999 möglich sein.
- Geben Sie eine Grammatik zur Darstellung aller Uhrzeiten der Form hh:min:ss Uhr an, also beispielsweise '06:45:03 Uhr'. Überlegen Sie sich eigene Vereinfachungen.

## 6 Die Sprache der Palindrome

Palindrome sind Zahlen, Wörter oder gar ganze Sätze, die (ohne Satz- und Leerzeichen) vorwärts und rückwärts gelesen identisch sind, beispielsweise '12421', 'RENTNER' oder „Eine güldne, gute Tugend: Lüge nie!“.

- Geben Sie die Ableitungsregeln für Palindromzahlen an, die eine ungerade Anzahl an Ziffern haben und nur aus den Ziffern 1, 2, 3 oder 4 bestehen.
- Lassen Sie auch eine gerade Anzahl von Ziffern zu und geben Sie die Ableitung von '123321' an.

Wir verwenden hier den Begriff Palindrom im angegebenen Sinne. Streng genommen muss ein Palindrom vorwärts und rückwärts gelesen nicht identisch sein, sondern lediglich Sinn ergeben.



Die Abkürzung EIN steht für Eigentümer-Identifizierungs-Nachweis.

## 7 Fahrradcodierung

Um Fahrräder gegen Diebstahl zu schützen, sollten diese über eine individuelle Kennzeichnung verfügen. Sie werden dazu z. B. mit der bundesweit verbreiteten EIN-Codierung versehen (Fig. 1).

- Geben Sie eine Grammatik an, welche alle gültigen Codewörter erzeugen kann.
- Wie viele Wörter können mit der von Ihnen angegebenen Grammatik erzeugt werden?

	Beispiel 1	Code 1	Beispiel 2	Code 2
Kfz-Kz. 1–3-stellig	Starnberg	STA	Fürstentfeldbruck	FFB
Gemeindeschlüssel 3-stellig	Herrsching	124	Olching	142
Straße als Abkürzung 3–8-stellig als Straßenschlüssel oder -bezeichnung	Zugspitzstraße	ZUGSPITZ	Hauptstr.	10755
Hausnummer 3-stellig	5a	005	17 $\frac{1}{2}$	017
Initialen des Eigentümers 2-stellig (ohne Ä, Ö, Ü)	Franz-Josef Reiter	FR	Susanne Vogt	SV
Codewort	STA124/ZUGSPITZ-005FR		FFB142/10755-017SV	

Fig. 1

## 8 Die Milch macht's

Milchprodukte erhalten ein europäisches Identitätskennzeichen nach dem Muster 'DE BY 379 EG', anhand dessen sich nachvollziehen lässt, woher das betreffende Lebensmittel kommt. Dabei stehen die ersten beiden Buchstaben für das EU-Erzeugerland (z. B. DE für Deutschland), gefolgt von der Kennung des Bundeslandes (z. B. BY für Bayern) und einer dreistelligen Nummer (z. B. 379), welche die Produktionsstätte, also die Molkerei angibt. EG steht für Europäische Gemeinschaft.

- Geben Sie eine vollständige Grammatik für die zugrunde liegende formale Sprache an. Sie müssen dabei nicht berücksichtigen, dass nur korrekte Länderkürzel erzeugt werden.
- Finden Sie eine mögliche Ableitung der in Fig. 2 gezeigten Kennzeichnung einer Schokomilch.



Fig. 2

## 9 Unbekannte Inselfsprache

Die Ureinwohner einer bislang unerforschten Insel reden eine seltsame Sprache, die nur aus den Lauten „Da“, „Li“ und „Mo“ besteht. Dabei liegen all ihren Wörtern folgende Ableitungsregeln zugrunde. <S> bezeichnet hierbei die Startvariable.

<S> → 'Da' | 'Li'

<S> → 'DaDa'<S> | 'Da'<S>'Li' | <L>'Mo'

<L> → 'Li' | <L><S>'Mo'

Gehört das angegebene Wort zur Sprache der Inselbewohner? Geben Sie gegebenenfalls eine mögliche Ableitung an.

- |                 |                 |                 |               |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| a) 'DaDaLiMo'   | b) 'LiDaMoMo'   | c) 'LiMo'       | d) 'DaLiLiMo' |
| e) 'DaDaDaDaLi' | f) 'DaDaDaLiLi' | g) 'DaLiDaDaMo' | h) 'DaMoLiMo' |

## 10 Eine einfache Mathematik-Sprache II

Geben Sie die Grammatik zur Erzeugung einfacher Rechenterme gemäß Aufgabe 4 auf Seite 12 an. Finden Sie eine mögliche Ableitung zum Ausdruck '(35 – 28):7'. Erweitern Sie die Aufgabe so, dass die Klammern beliebig tief verschachtelt werden dürfen.

## 11 Eierstempel

Informieren Sie sich über den Aufdruck bei Hühnereiern und geben Sie eine Grammatik an, die die formale „Eierstempel-Sprache“ beschreibt.

