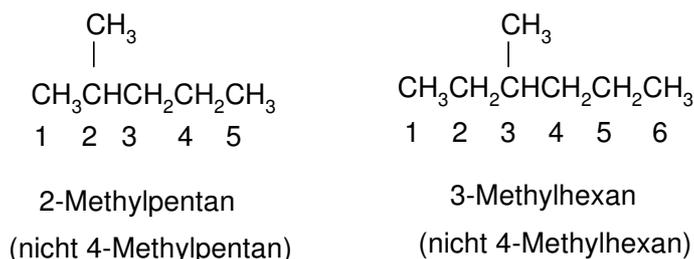


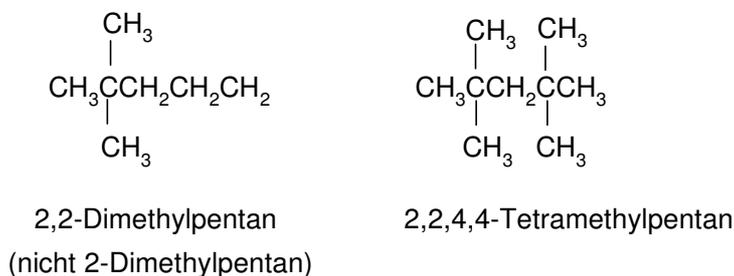
## Systematische Nomenklatur

Je größer eine chemische Verbindung wird, desto komplizierter wird in der Regel deren Struktur, und desto schwieriger wird es, diese Verbindung eindeutig zu benennen. Dieses Problem wurde erstmals 1892 auf einem internationalen Kongress in Genf angegangen. Dort wurden systematische Regeln zum Benennen organischer Verbindungen aufgestellt: *Genfer Nomenklatur*. Diese „Genfer Regeln“ basieren auf dem Vorschlag, wonach die Kohlenwasserstoffe als Grundverbindungen angesehen werden. Alle anderen Verbindungsklassen sollten als Substitutionsprodukte behandelt werden. Aus diesem Kongress heraus entwickelte sich eine Organisation, die unter dem Namen „International Union of Pure and Applied Chemistry“ (IUPAC) bekannt ist. Sie bringt die Nomenklaturregeln ständig auf den neuesten Stand.

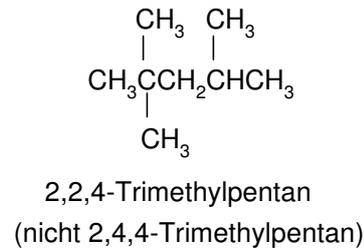
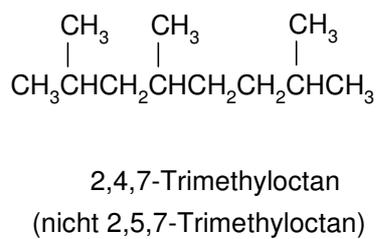
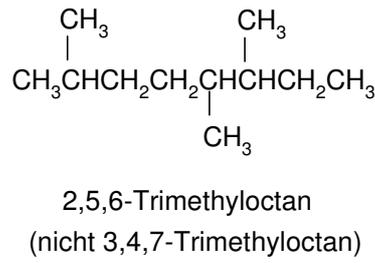
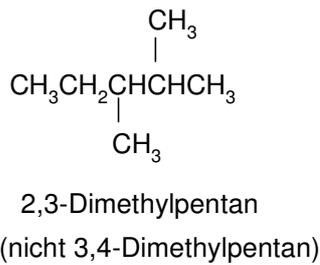
Das IUPAC-System basiert bei der Alkan-Nomenklatur auf dem einfachen, fundamentalen Prinzip, alle Verbindungen als *Derivate der längsten im Molekül vorkommenden Kohlenstoff-Kette* zu betrachten. Von dieser Kette abzweigende Gruppen werden mit passenden Vorsilben versehen. Die Kette wird von einem zum anderen Ende durchnummeriert. Das Ende, an dem man mit dem Zählen beginnt, wird so gewählt, dass der *erste Verzweigungspunkt eine möglichst niedrige Ziffer* erhält.



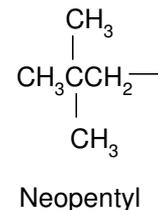
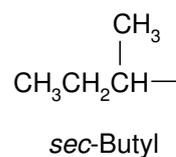
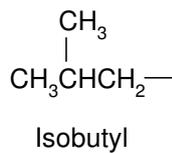
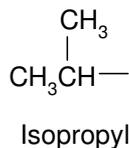
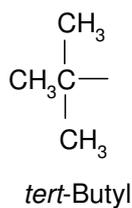
Die Vorsilben Di-, Tri-, Tetra-, Penta-, Hexa- usw. werden benutzt, um anzuzeigen, wie viele identische Seitengruppen vorhanden sind; aber jede Gruppe bekommt noch ihre eigene Nummer.



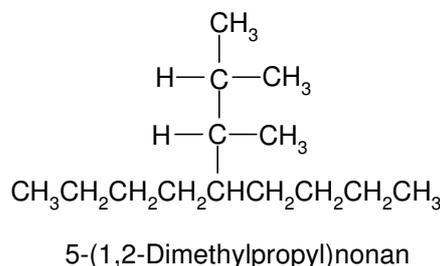
Wenn zwei oder mehr Nummern für Seitengruppen gebraucht werden, dann wird die längste Kette von dem Ende her nummeriert, dass man die niedrigste Zahlenserie erhält. Wenn man Zahlenserien vergleicht, dann ist die Serie die niedrigere, die die *kleinere Nummer an dem Punkt, an dem sich die Serien das erste Mal unterscheiden*, hat.



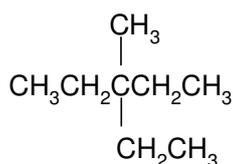
Alkylgruppen, die sich von der endständigen Position eines  $n$ -Alkans ableiten, werden auf die beschriebene Art benannt. Einige andere übliche Gruppen haben spezielle Namen, die man sich merken muss.



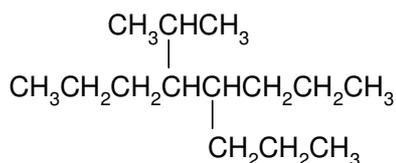
Eine komplexere Seitenkette wird als *Derivat der längsten Kohlenstoff-Kette in dieser Seitenkette* aufgefasst, beginnend mit dem Kohlenstoffatom, das direkt mit der Hauptkette verbunden ist. Die Beschreibung der Seitenkette wird von der Hauptkette dadurch abgegrenzt, dass man sie in Klammern setzt.



Sind zwei oder mehr Seitengruppen unterschiedlicher Natur vorhanden, dann werden sie in alphabetischer Reihenfolge als Vorsilben angegeben. Präfixe, die die Anzahl identischer Seitengruppen (Di-, Tri-, Tetra- usw) angeben, und kursiv gedruckte Präfixe (*tert*- oder *t*-, *sec*-) werden bei alphabetischen Anordnungen ignoriert, es sei denn, sie sind Teil eines komplexen Substituenten. Die Vorsilben Cyclo-, Iso- und Neo zählen bei der Alphabetisierung aber als Teil des Gruppennamens.

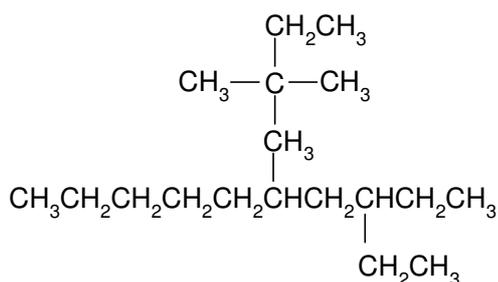


3-Ethyl-3-methylpentan



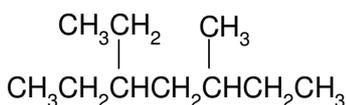
4-Isopropyl-5-propyloctan

Wenn man im Molekül die Möglichkeit hat, mehrere gleichlange Ketten zur Nummerierung auszuwählen, dann wird die als Hauptkette gewählt, die die größte Anzahl von Seitengruppen besitzt.

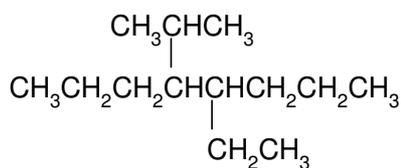


5-(2-Ethylbutyl)-3,3-dimethyldecane  
[nicht 5-(2,2-Dimethylbutyl)-3-ethyldecane]

Gibt es zwei oder mehr Seitengruppen in äquivalenten Positionen, dann erhält die in der alphabetischen Reihenfolge zuerst genannte Gruppe die niedrigere Zahl.

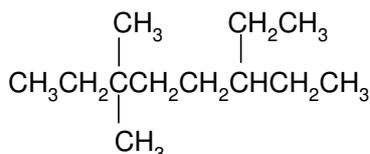


3-Ethyl-5-methylheptan  
(nicht 5-Ethyl-3-methylheptan)

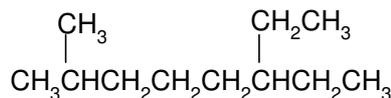


4-Ethyl-5-isopropyloctan  
(nicht 4-Isopropyl-5-ethyloctan)

Beachten Sie aber, dass die Richtung des Durchnummerierens der Hauptkette eventuell schon von einer Regel höherer Priorität festgelegt sein kann.

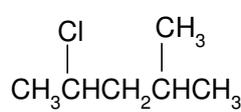


6-Ethyl-3,3-dimethyloctan  
(3,3,6 ist niedriger als 3,6,6  
am ersten Unterscheidungspunkt)

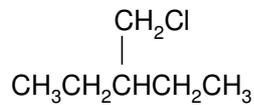


6-Ethyl-2-methyloctan  
(2,6 ist niedriger als 3,7)

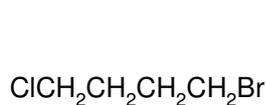
Der Präfix „Halogen-“ ist der allgemeine Ausdruck für die Vorsilben „Fluor-“, „Chlor-“, „Brom-“ und „Iod-“. Für Nomenklaturzwecke werden sie genauso behandelt wie die Alkylseitengruppen.



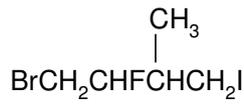
2-Chlor-4-methylpentan



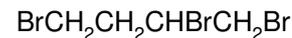
3-(Chlormethyl)pentan



1-Brom-4-chlorbutan



1-Brom-2-fluor-4-iod-3-methylbutan

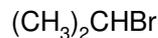


1,2,4-Tribrombutan

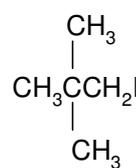
Wie auch viele andere Klassen organischer Verbindungen können die Halogenalkane außer mit ihrem systematischen Namen mit einem Trivialnamen benannt werden. Das sind gebräuchliche Namen, die sich zu einer Zeit entwickelt haben, als man noch an keine systematische Nomenklatur dachte. Einfache Halogenalkane kann man als „Salze“ der Alkylgruppen bezeichnen – als Alkylhalogenide.



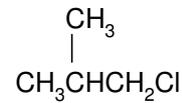
Methylfluorid



Isopropylbromid

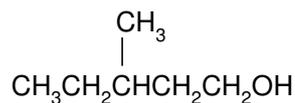


Neopentyljodid

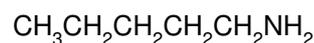


Isobutylchlorid

Wir werden sehen, dass dieses Grundsystem auch zur Benennung aller anderen Klassen von organischen Verbindungen gebraucht wird. Für Substanzen mit funktionellen Gruppen wird das angegebene System etwas modifiziert, indem man geeignete Vor- und Nachsilben verwendet. Z.B. ist für die funktionelle OH-Gruppe die charakteristische Nachsilbe **-ol** und für die NH<sub>2</sub>-Gruppe ist es **-amin**. Demnach werden Alkohole und Amine wie folgt benannt:



3-Methyl-1-pentanol



1-Pentanamin

Wenn wir die einzelnen Verbindungsklassen durchsprechen, werden wir genaue Angaben darüber machen, wie für sie das Grundsystem abzuändern ist.

Wenn man die Organische Chemie gut beherrschen will, dann muss er oder sie die Grundregeln des IUPAC-Systems gründlich lernen. Wir haben sie in diesem Abschnitt vorgestellt und fassen sie noch einmal zusammen:

- 1. Man finde die längste Kohlenstoff-Kette der Verbindung**
- 2. Jede Seitengruppe, die an diese Hauptkette gebunden ist, muss benannt werden.**
- 3. Die Namen der Seitengruppen müssen alphabetisch geordnet werden.**
- 4. Man nummeriere die Hauptkette so, dass die kleinere Nummer am ersten Punkt, an dem sich zwei mögliche Zahlenserien unterscheiden, benutzt wird.**
- 5. Benennen Sie die längste Alkankette und ordnen Sie jeder Seitengruppe eine Zahl zu, die dem Verknüpfungspunkt mit der Hauptkette entspricht.**