

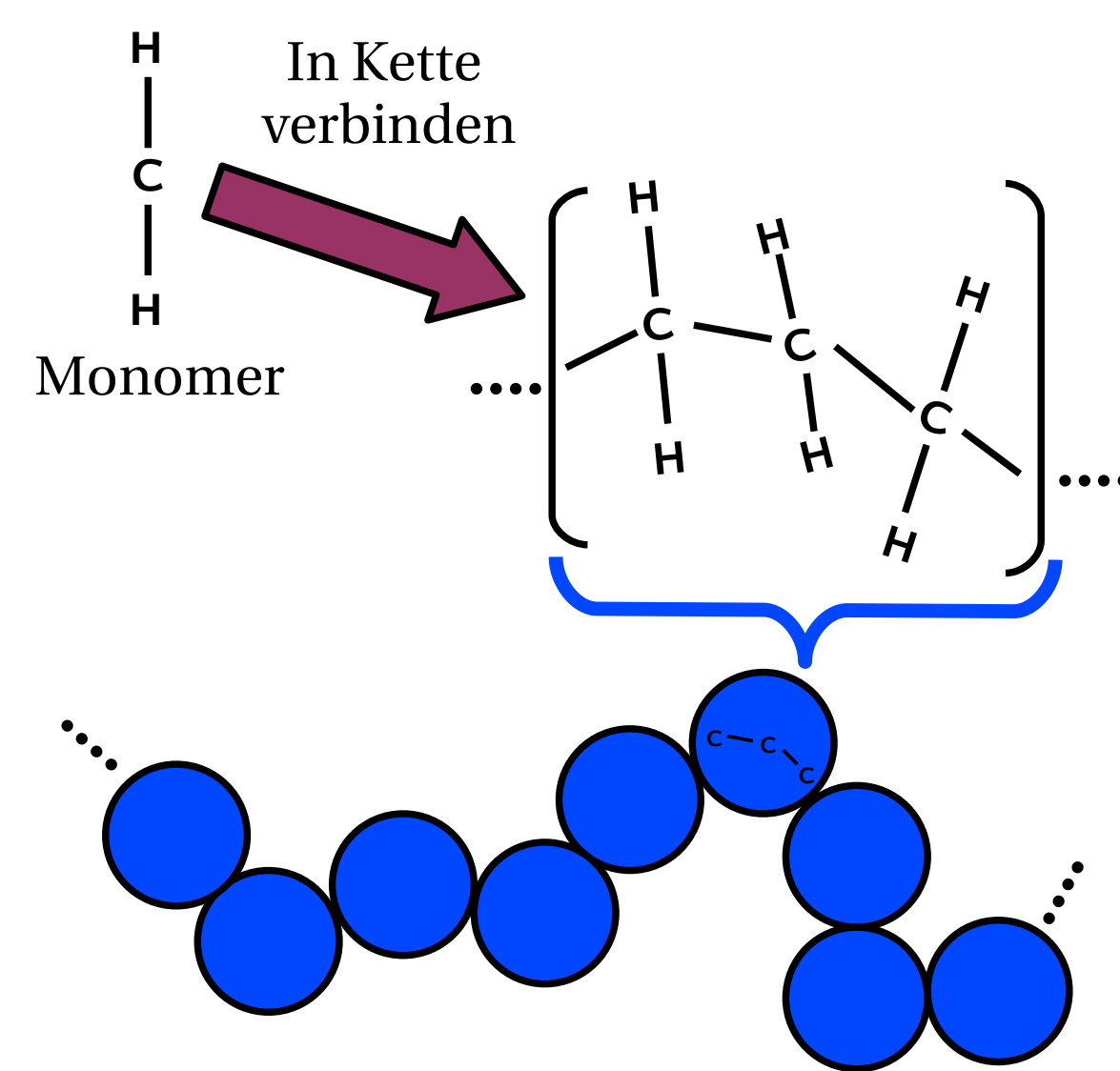
1. Vielfalt der Polymere: Ketten, Sterne, Fraktale und mehr

- einfachstes Polymer: lineare Kette aus einfachen Monomeren

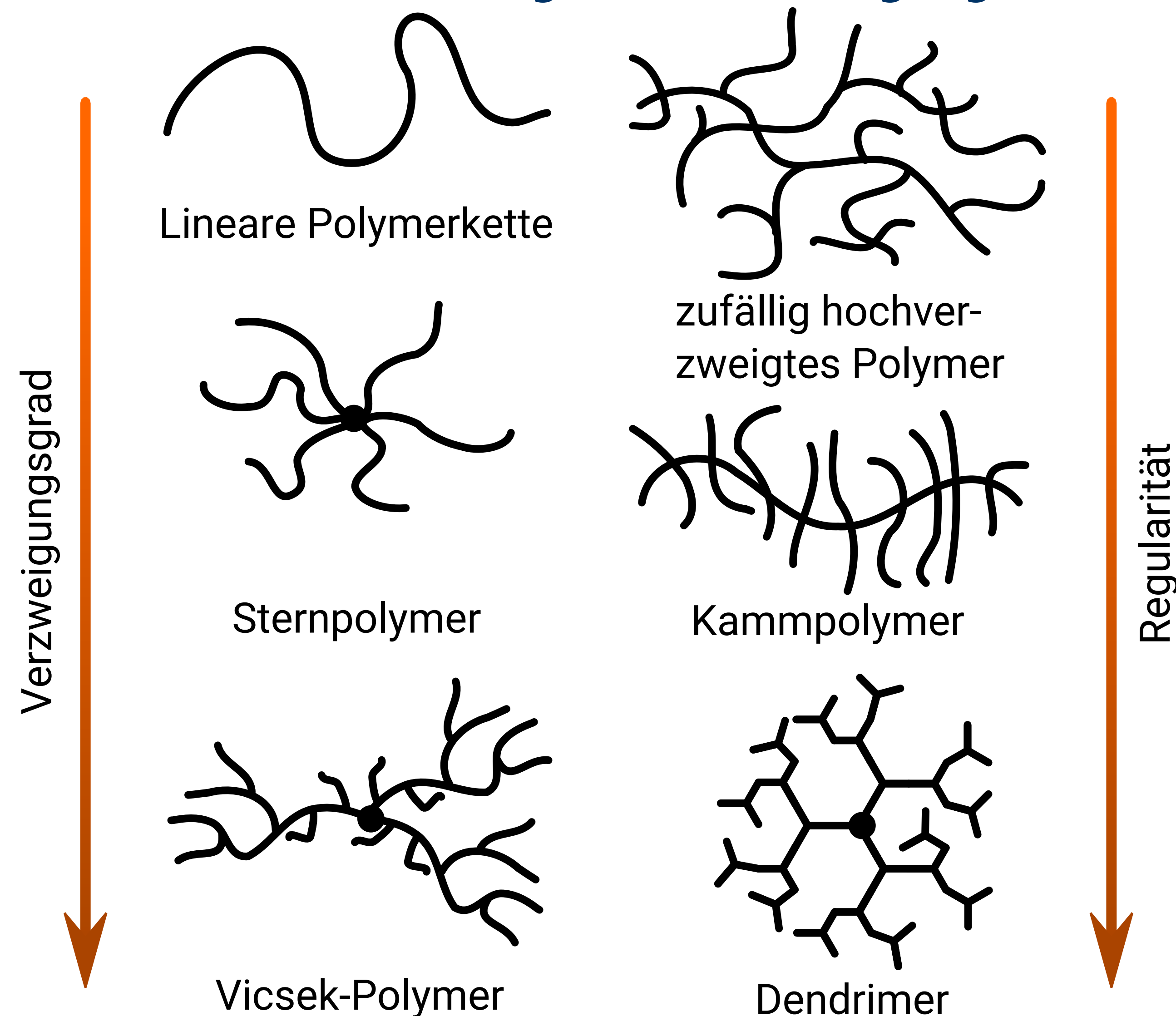
- Fraktale Dimension D_f für Polymermodell *geschwollene Kette*, d. h. Monomere haben ein Eigenvolumen und ein gutes Lösungsmittel umgibt die Kette:

$$R \sim N^{3/5} \quad D_f = \frac{5}{3} > 1$$

- Einführung von **Verzweigungen entlang der Kette** \Rightarrow Veränderung der fraktalen Dimension möglich



Große Vielfalt möglicher Verzweigungen:



2. Spezielle Verzweigungsarten: Vicsek Fraktale

- flaches Vicsek Fraktal: ein Quadrat wird von einem 3x3 Gitter überlagert und je vier Teile werden entfernt



- Anwendung: bei kompakte Funkantennen, zum Beispiel für Smartphones
- Mit verschiedenen Funktionalitäten in zwei und drei Dimensionen konstruierbar

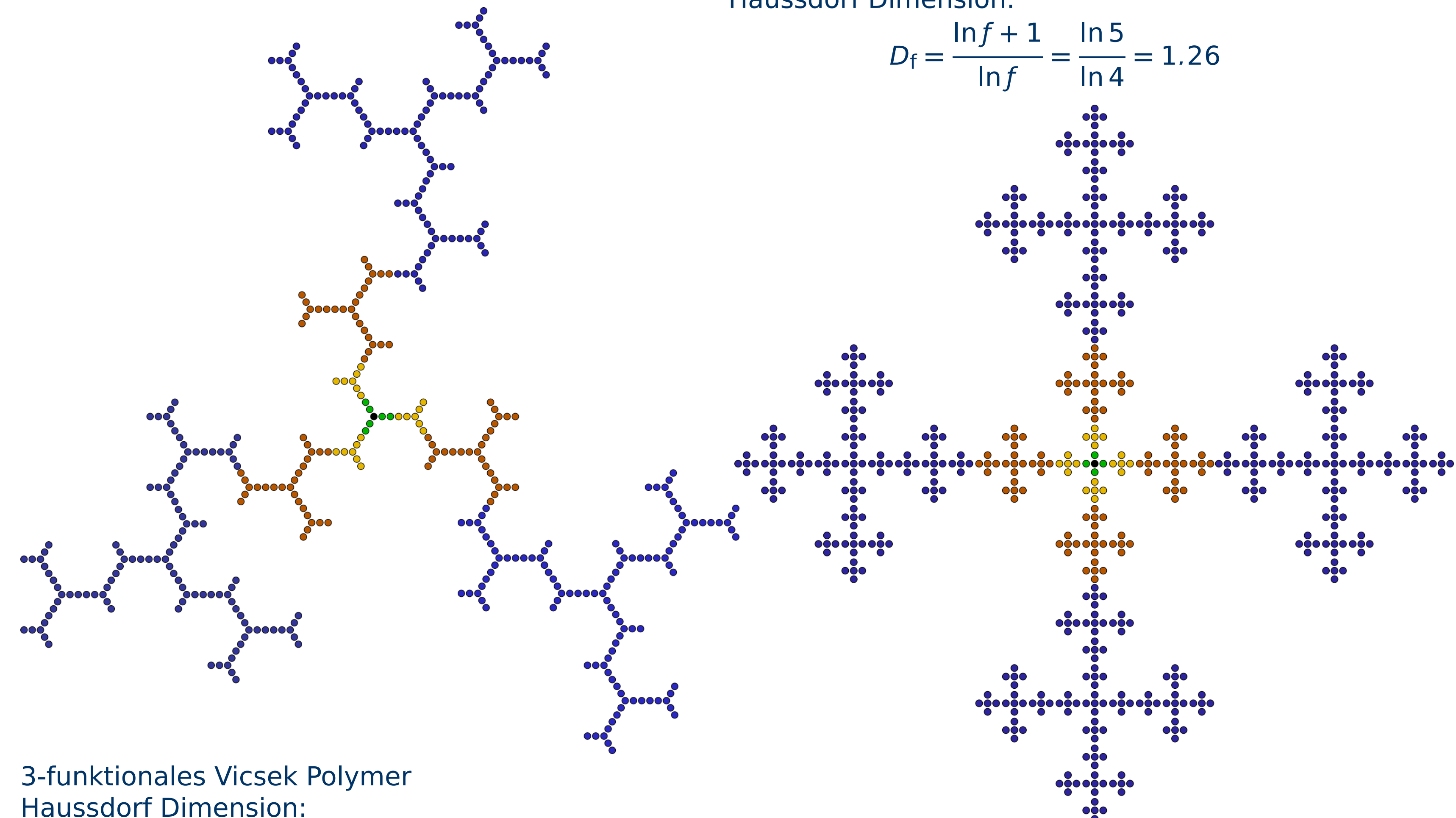
\Rightarrow **Möglichkeit für Synthese von Polymeren mit wohldefinierter Struktur und Dimension**

3. Spezielle Hochverzweigte Polymere: Vicsek Polymere[1]

- Forschung an Synthese von Polymeren nach der Konstruktion eines Vicsek Fraktals
- Theoretische Untersuchung:
[1] Werner, M. and Sommer, J.-U. , Physical Review E, **83**(5), 051802 (2011).

4-funktionales Vicsek Polymer
Hausdorff Dimension:

$$D_f = \frac{\ln f + 1}{\ln f} = \frac{\ln 5}{\ln 4} = 1.26$$



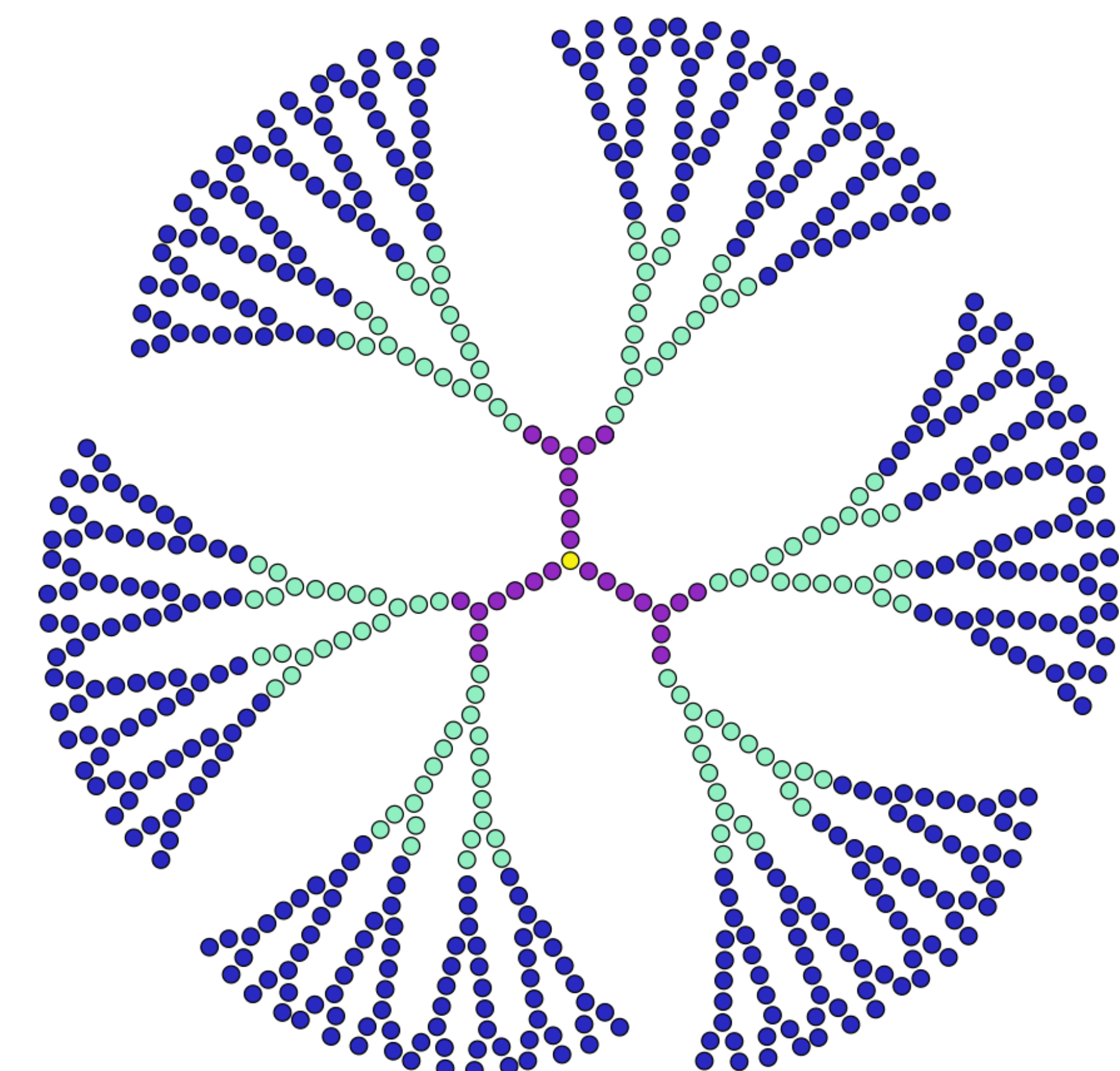
3-funktionales Vicsek Polymer
Hausdorff Dimension:

$$D_f = \frac{\ln f + 1}{\ln f} = \frac{\ln 4}{\ln 3} = 1.16$$

4. Jenseits der Fraktalen Dimension: Dendrimere

- Dendrimere sind *baumartig regelmäßig verzweigte* Polymere mit **regelmäßiger Struktur**, aber **ohne Selbstähnlichkeit**
- diese Moleküle sind **überraumfüllend**
 \Rightarrow mit steigender Generation steigt ihr Platzbedarf stärker, als der zur Verfügung stehende Raum

Schematische Darstellung eines Dendrimers mit dreifunktionalen Verzweigungspunkten



Die Exponate zeigen zwei Dendrimere:

- klein mit **128 Monomeren**, viel freier Raum
- groß mit **2048 Monomeren**, dicht gepackt in der letzten Generation

