

# Ein visuelles Alphabet

*Hans-Jürgen Elschenbroich*

Ein Punkt hat keine Teile, eine Linie ist breitenlose Länge. Das ist die mathematische Sicht seit Euklid. In dem Sinne hat aber nie jemand einen Punkt, eine Gerade oder einen Funktionsgraphen gesehen.

In früheren Jahrzehnten und Jahrhunderten war es üblich, einen Punkt auf Papier mit einem sehr spitzen Bleistift durch ein kleines Kreuz zu markieren und eine Gerade oder Strecke mit einem sehr spitzen Bleistift zu zeichnen. Das war eine vergleichsweise zurückhaltende Überschreitung der euklidischen Sicht.

Heutzutage sind wir daran gewöhnt, dass Punkte dick oder dünn sein können, kreuzförmig, dreieckig, quadratisch oder rund und auch noch farbig grün, rot, blau usw.. Linien werden dicker oder dünner gezeichnet, durchgehend, gestrichelt oder gepunktet, farbig mit unterschiedlicher Deckkraft. Dies kann alles unter ‚Eigenschaften/ Darstellung‘ eingestellt werden.

Dies ist sicher nicht im Sinne Euklids, hilft aber, Zeichnungen zu lesen und zu verstehen. Dies ‚Lesen‘ einer Konstruktion kann man noch weiter unterstützen. So kann man zusammengehörige oder verwandte Objekte ähnlich färben und darstellen (z.B. gleichgroße Winkel, parallele Geraden etc.). Für dynamische Konstruktionen ist es besonders wichtig, welche Objekte durch ihre Veränderung abhängige Größen beeinflussen. Es hat sich in meinen Klassen und Kursen als sehr hilfreich herausgestellt, bestimmte Objekte in bestimmter Weise zu färben und nicht den Farbtopf zu intensiv zu nutzen!

- Insbesondere werden Punkte, an denen gezogen werden soll, grün gefärbt (Ampel-Metapher, grün heißt: los geht's).
- Punkte, auf die besonders geachtet werden soll, werden rot oder orange (wieder Ampel-Metapher: Achtung!) oder magenta gefärbt und ggf. etwas größer.
- Geraden werden je nach Wichtigkeit grau oder schwarz gezeichnet, dicker oder dünner, und besonders zu beachtende Linien dann auch rot, orange oder magenta.
- Der Graph einer Funktion  $f$  wird bei mir blau gezeichnet, abgeleitete Funktionen  $f'$  oder aufgeleitete Funktionen  $F$  oder weitere Funktionen  $g, h$  dann in anderen Farben.

Dies scheinen Kleinigkeiten zu sein. Aber wenn man das konsequent durchhält und nicht dauernd das Farbspiel wechselt, ist dies enorm hilfreich und gibt eine visuelle Unterstützung. Schülern ist dann z.B. sofort und ohne lange Instruktion klar, dass man hier an dem grünen Punkt  $S$  auf dem blauen Graphen von  $f$  ziehen soll und auf das Verhalten des roten Punktes  $I$  achten soll:

