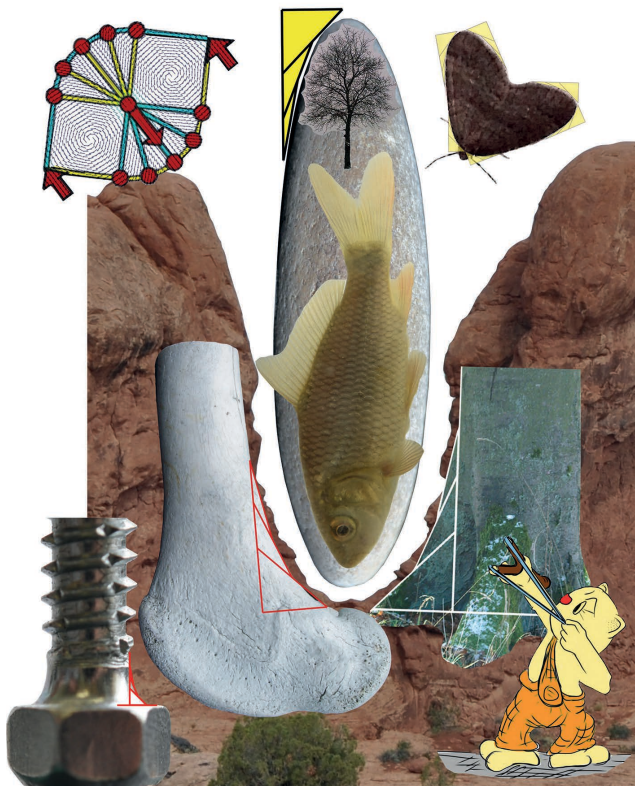


Die Körpersprache der Bauteile



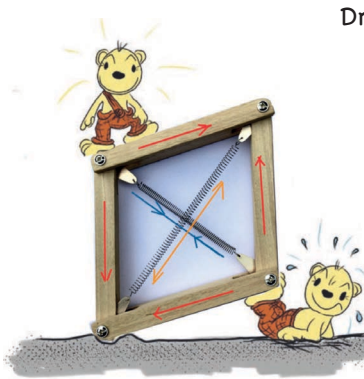
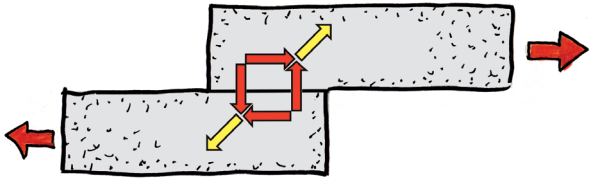
Eine neue Formenlehre der Natur für die Technik!

Die Formengemeinschaft der Lebenden und der Toten



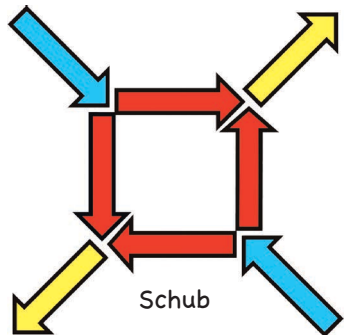
Die Konstruktionen der Natur reiften in gnadenloser Auslese. Wer von ihnen lernt, lernt von den Besten! Ihre Form bestimmt das Axiom konstanter Spannung, die Regel von der gleichmäßigen Lastverteilung, ohne lokal hohe Spannungsspitzen und ohne Faulpelzecken, die nichts tragen. Eine in festen Körpern und Flüssigkeiten immer wiederkehrende Form ist die Kontur der Zugdreiecke. Sie ist die Kontur der Bäume, der Knochen, der Berge, der Erosion, der Strömung... Drei Denkwerkzeuge helfen uns, die Mechanik der lebenden und der toten Dinge zu verstehen.

Erstes Denkwerkzeug: Schubviereck



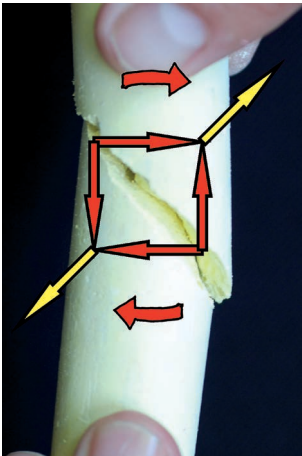
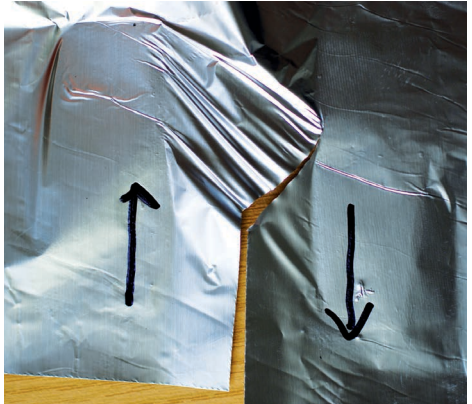
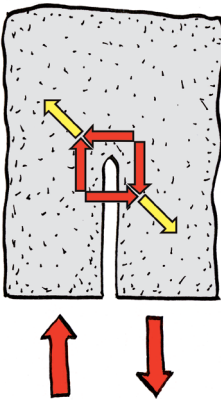
Druck

Zug



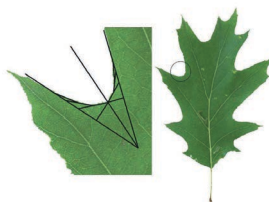
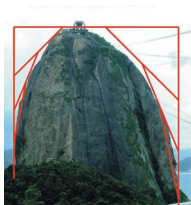
Vier gelenkig verbundene Holzstäbe sind diagonal mit zwei Federn verspannt. Schert man die vertikalen Hölzer gegeneinander, erzeugt man auch eine Scherbewegung der horizontalen Hölzer. Die gekreuzten Federn werden dabei gezogen bzw. gedrückt. Längsschub = Querschub und das ist gleichwertig mit sich kreuzendem Zug und Druck.

Schubvierecke erklären Risse



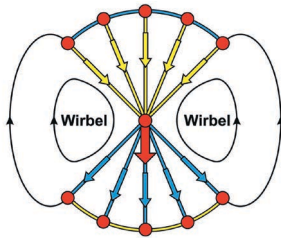
Risse entstehen meist senkrecht zur Zugrichtung. Aus dem Zug kann man das Schubviereck konstruieren und weiß dann, wie das Bauteil belastet wurde, bis es versagte. Oder man sieht auf einen Blick, wie eine Mauer absackte, so dass ein schräger Riss entstand.

Zweites Denkwerkzeug: Die Kontur der Zugdreiecke, eine Universalform der Natur

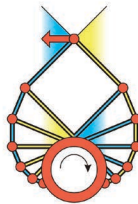
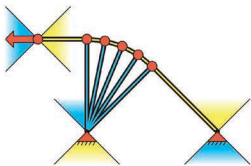
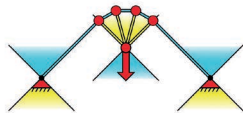
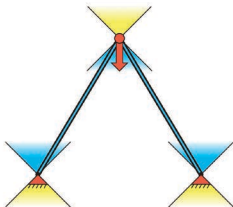


Drittes Denkwerkzeug: Die Methode der Kraftkegel

Zugkegel atmet
Material ein



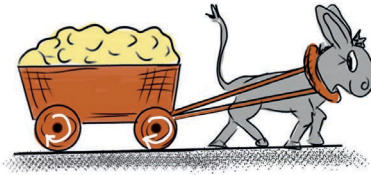
Druckkegel atmet
Material aus



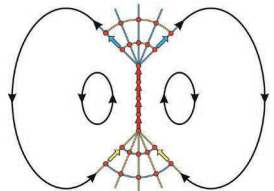
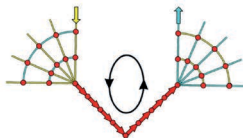
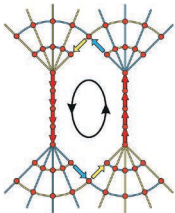
Jede Kraft schiebt einen Druckkegel vor sich her und zieht einen Zugkegel hinter sich her. Damit lassen sich bei bekannter Belastung Leichtbaudesignvorschläge finden, wie die Beispiele zeigen.

Kraftkegel und Wirbel

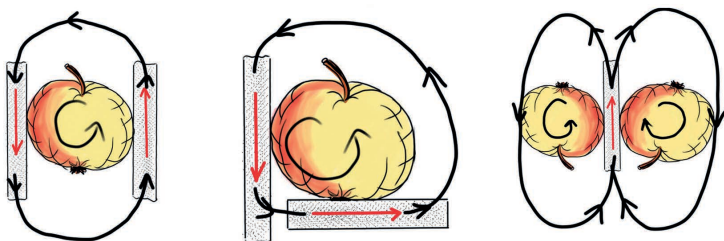
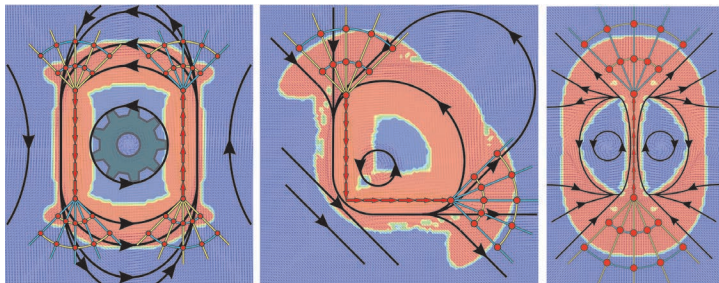
Lieber Rollen statt Reiben sagt die Natur:



Druckkegel "atmen" Material aus und Zugkegel "saugen" Material an. Wo Schubspannungen sind, sind auch Wirbel. Man findet sie durch Einzeichnen eines Verschiebungsfeldes vom Druckkegel zum nächsten Zugkegel.

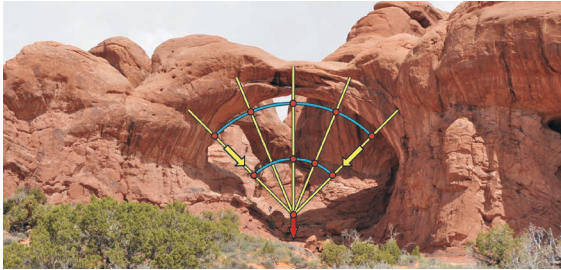


Kraftkegel und Wirbel erklären plastische Fließzonen



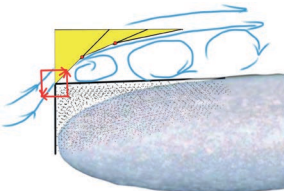
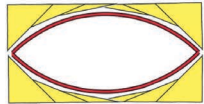
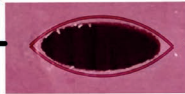
Plastizität heißt bleibende Verformungen, die nicht elastisch zurückfedern. Zeichnet man vom Druckkegel einer der Linienlasten einen Pfeil zum nächsten Zugkegel usw., ergibt sich ein plastisches Verschiebungsfeld mit der Gestalt der roten Fließzone. Die Wirbel wurden darunter als rollende Äpfel eingezeichnet.

Druckbogen des Zugkegels als Risskontur

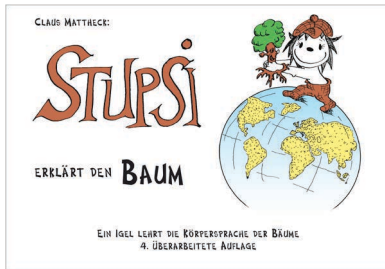
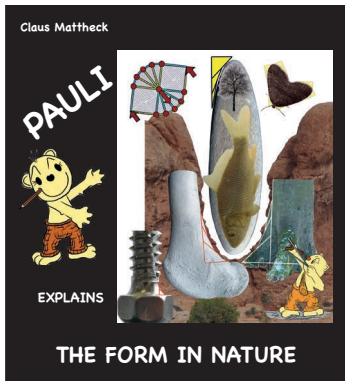


Die so entstandenen Gewölbe verfestigen sich selbst durch den Querdruck und bleiben übrig.

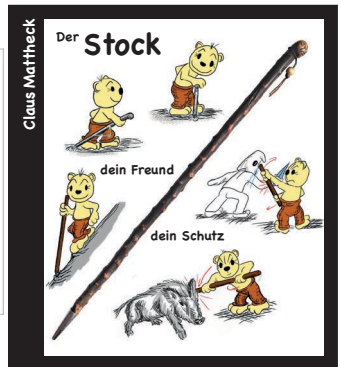
Die Augenform, das gezogene Loch im Gummiband, der Maikäfer und die Bachkieselstufe



Zugdreiecke, Zugdreiecke, Zugdreiecke...



Norm: DIN ISO 18459



Wenn Sie diese Bücher gelesen haben, wird nichts mehr so sein, wie es war. Aber Sie werden lernen, damit zu leben – glücklich!





Die Wahrheit und die Freiheit des Geistes

Feinde der Wahrheit sind Ehrgeiz, Geldgier, Neid, Hass, aber auch Hast und Ungeduld. Freunde der Wahrheit sind Zeit, Besinnung, Bodenständigkeit, Naturnähe, Selbstbescheidung und der Wille, anderen zu dienen. Ein guter Freund der Wahrheit ist die Nächstenliebe und die Mitmenschlichkeit.

Du findest die Wahrheit durch Verifikation, erst diese macht die Behauptung zur Tatsache, die Hypothese zum gesicherten Wissen. Darum hüte Dich vor blindem Glauben, egal wer zu Dir spricht. Glaube nur, was Dein Verstand Dir plausibel erscheinen lässt, und hüte Dich vor dem nicht Nachvollziehbaren. Gib Acht, dass Du Deinem eigenen Verstand folgst und nicht den kurzlebigen Einflüsterungen, auch nicht computergestützten und formelgesteuerten, den beeindruckenden, den hightech-glänzenden, denen auf Computerplots, im Internet oder anderswo. Glaube, was Dein gesunder Menschenverstand Dir gutheißt. Dann wirst allein Du Herr Deiner Entscheidungen sein und anderen erklären können, warum Du tust, was Du tust. Dann wirst Du ein freier Geist sein, weil Du nicht fürchten musst, dem Falschen das Falsche geglaubt zu haben.

Claus Mattheck



Prof. Dr. Claus Mattheck
Distinguished Senior Fellow
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

www.mattheck.de