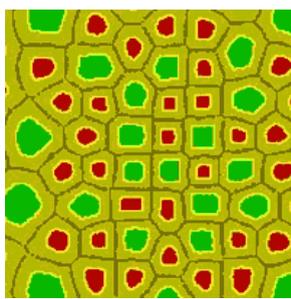
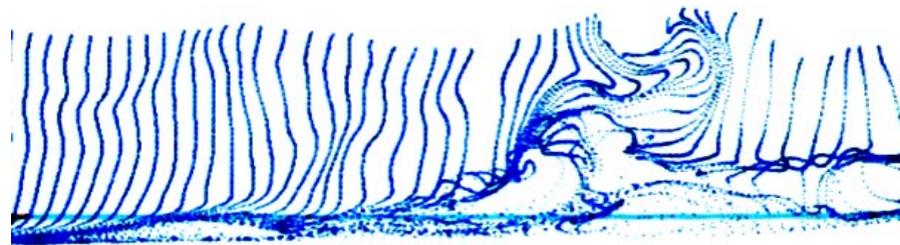


diskrete systeme
es ist sehr schwierig komplexe geometrien auf geometrische weise zu beschreiben um z.b. den flächeninhalt zu berechnen. besser ist es, die fläche in eine anzahl gleichgroßer elemente aufzuteilen, die so einfach aufgebaut sind, dass man über ihren zustand eindeutige aussagen machen kann. je höher die anzahl dieser elemente desto grösser die genauigkeit des ergebnisses

berechnungen innerhalb dieser systeme berücksichtigen nur die wechselwirkungen (z.b. spannungen oder strömungen) zwischen den nachbarelementen. diskrete systeme dienen vor allem der simulation dynamischer prozesse z.b. von strömungsmodellen wettvorhersagen oder tropfenkollisionen. finite elementmethoden in der mathematik werden zur ermittlung von flächentragwerke genutzt



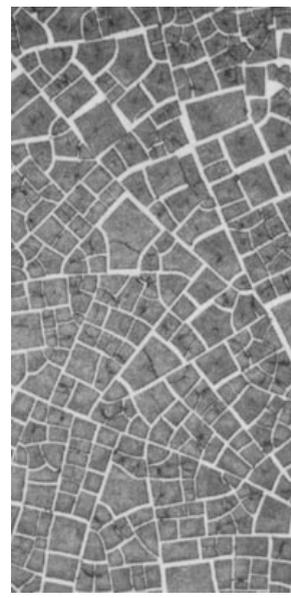
formfindung durch diskrete systeme



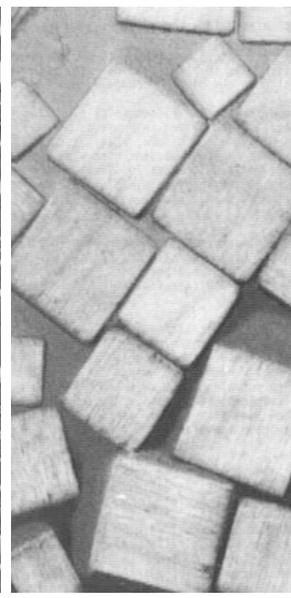
wachstumsprozesse in architektur und stadtplanung gibt es den trend, analogien zwischen natürlichen wachstumsprozessen und städtischem wachstum zu ziehen und die gewonnenen erkenntnisse in der planung zu verwenden



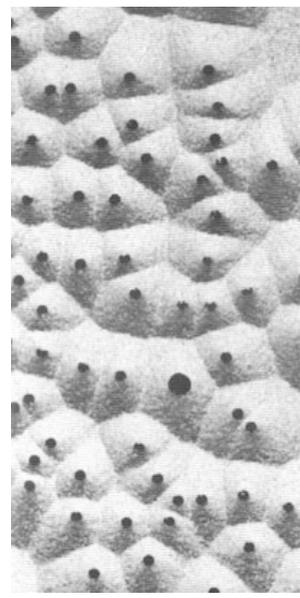
ungeplante siedlungen die bilder zeigen afrikanische dörfer und mittelalterliche stadtstrukturen, die über die zeit gewachsen sind. parzellen und wegesysteme ergeben sich durch wechselwirkungen und anpassungen der bewohner untereinander. die regeln für diese strukturbildungen sind komplex und nicht sofort ersichtlich. trotzdem sind ähnlichkeiten zwischen gewachsenen siedlungen unterschiedlicher kulturen auf der ganzen welt unverkennbar.



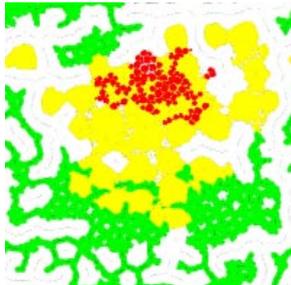
natürliche wachstumsprozesse strukturbildungen in der natur aufgrund chemischer, physikalischer oder biologischer prozesse weisen eine ähnlichkeit zu ungeplanten stadt und siedlungsstrukturen auf. das beispiel oben zeigt eine rissbildung.



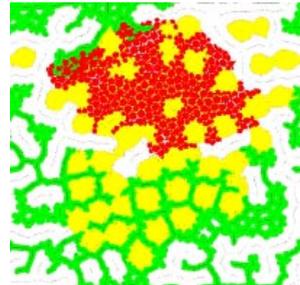
modellversuche obwohl es sehr schwierig ist aus komplexen strukturen die entstehungsregeln abzuleiten, ist es umgekehrt möglich, in sehr einfachen modellversuchen diese strukturen zu erzeugen. die beispiele oben zeigen experimente von eda schaur vom institut für leichte flächentragwerke in stuttgart.



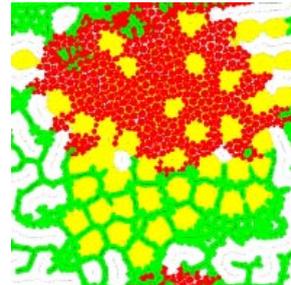
ziel der arbeit



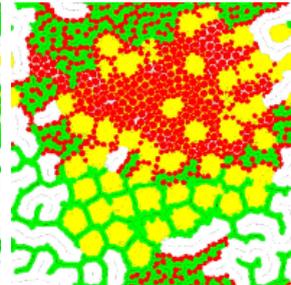
1. analyse komplexer flächen welche merkmale gibt es? die analyse behandelt nur die formalen geometrischen aspekte, keine semantischen.



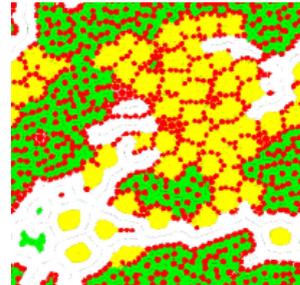
2. veränderung dieser flächen die analyse führt zu einer bewertung. anhand dieser bewertung soll sich die fläche verformen, um in einen besseren zustand zu gelangen. da die qualität eines zustandes nicht objektivierbar ist, ist er über parameter vom benutzer einstellbar



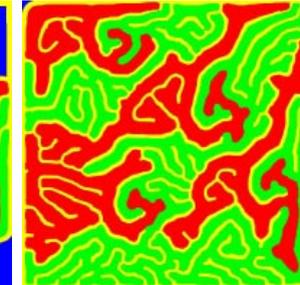
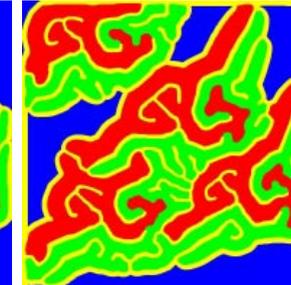
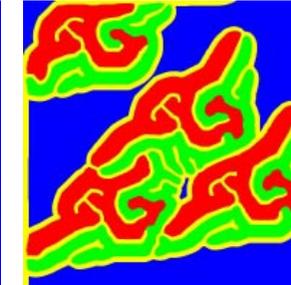
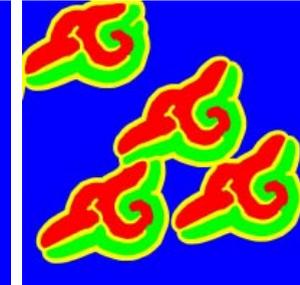
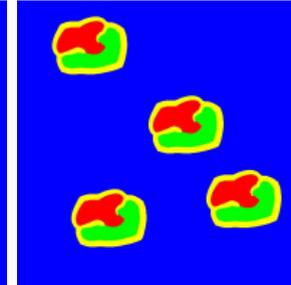
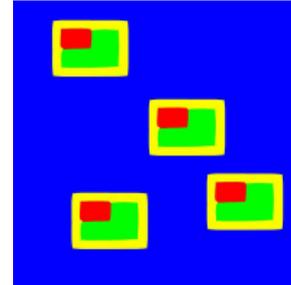
3. prozess die formale veränderung der flächen erfolgt prozesshaft. unterschiedliche parameter führen zu komplexen wechselwirkungen. je nach einstellung laufen die prozesse endlos weiter oder erreichen einen festen endzustand. der benutzer kann die den ablauf jederzeit manipulieren.

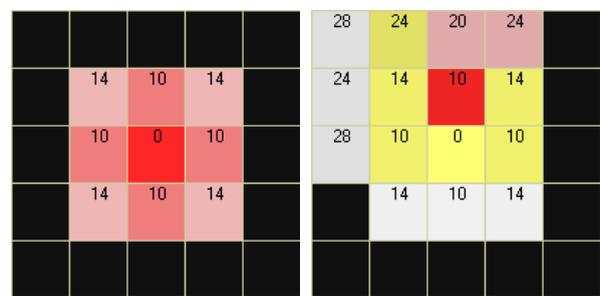


das beispiel unten zeigt einen ausdehnungsprozess. von den roten und grünen farbflächen geht ein innerer druck aus, der zunächst zu einer gleichartigen deformation aller 4 objekte führt. wird die ausdehnung durch hindernisse blockiert, passen sich die formen auf unterschiedliche art an. schlusslich kommt es zum stillstand.



ziel des oberen versuches war es, die anteile aller 4 farben gleichgross zu halten. gleichzeitig besitzt jede farbe unterschiedliche parameter zur strukturbildung (punktförmig/netzartig dick/dünn). im gegensatz zum unteren versuches läuft der prozess endlos weiter.

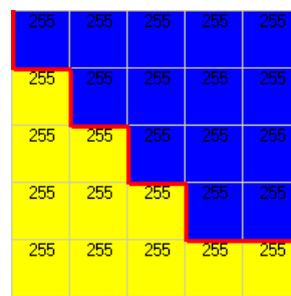




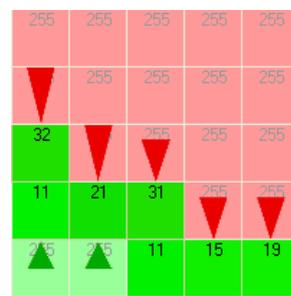
im folgenden wird die funktionsweise eines diskreten systems anhand der distanzmessung erklärt. das sytem basiert auf einem raster. jeder punkt in diesem raster kann nur mit seinen direkten nachbarn informationen austauschen. unser ziel ist es, für alle rasterpunkte die distanz zum mittelpunkt festzulegen. für den mittelpunkt selbst ist diese distanz 0. als nächstes wird der abstand zu seinen 8 direkten nachbarn bestimmt. bei einer angenommenen rastergrösse von 10x10 einheiten beträgt die orthogonale distanz zweier mittelpunkte 10 und die diagonale distanz 14 einheiten (10 x wurzel 2). die neu bestimmten punkte sind nun wiederum in der lage, ihren nachbarn informationen weiter zu geben. da es unser ziel ist, den abstand zum mittelpunkt zu bestimmen, erhalten die direkten nachbarn den um 10 bzw. 14 erhöhten wert des aktiven punktes. dabei wird der inhalt bereits bestimmter punkte überschrieben, wenn der neue wert kleiner ist. dieses verfahren setzt sich so lange fort, bis jeder punkt den kleinsten möglichen inhalt hat, der dann seinen genauen abstand zum mittelpunkt beschreibt. mit diesem system ist es im gegensatz zur vektoriellen distanzmessung sehr einfach, die entfernungen um hindernisse herum zu messen.



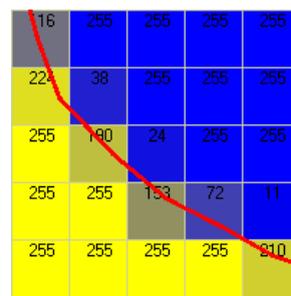
in einem rastersystem sollte jeder pixel eindeutig mit einem vollen farbwert besetzt, um die gruppenzugehörigkeit anzuzeigen. als folge der orthogonalen struktur des rastersystems ist der rand sehr eckig (aliasing effekt). zur vermeidung des aliasing effektes besitzen alle grenzfelder einen mischwert aus beiden angrenzenden farbgruppen. ist der gelbe farbanteil gross, verläuft die grenze nahe an den vollen blauen felder ist der gelbanteil klein, liegt sie näher an den gelben feldern. aus der interpolierten grenze ergäbe sich die figur des unteren bildes.



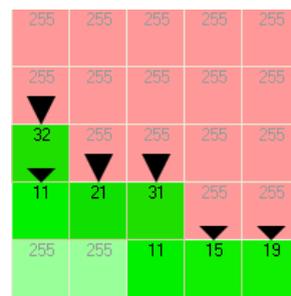
wachstum (rechts)



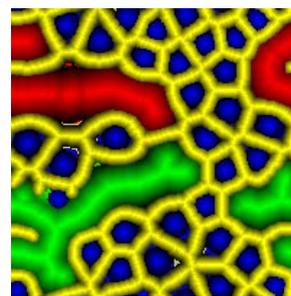
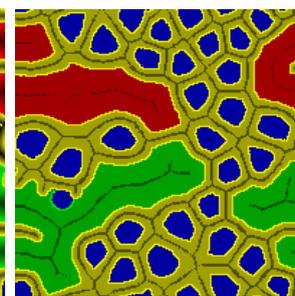
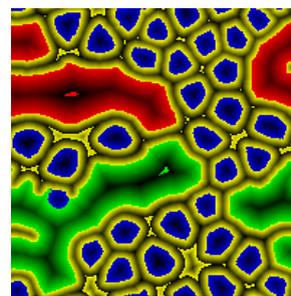
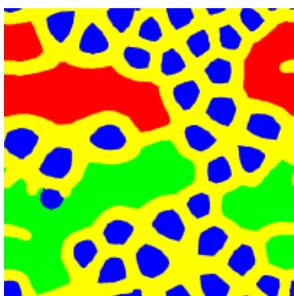
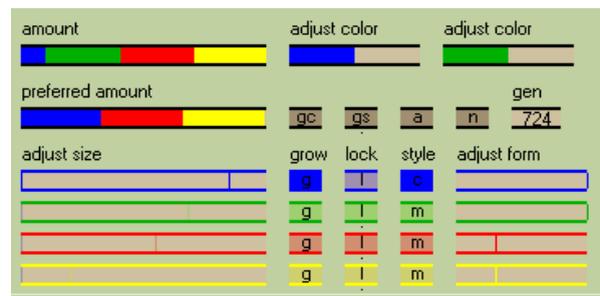
die veränderungsprozesse innerhalb des systems finden nur an den grenzen zwischen farbgruppen statt (aktiver rand). der zahlenwert im beispiel beschreibt den rotanteil. aus den eingestellten parametern errechnet sich für jedes an den aktiven rand angrenzende feld ein bestimmter druck. dieser druck wird in jedem pixel gemittelt und führt dann zu einer zunahme oder abnahme des rotanteils



das programm berechnet für jeden pixel den abstand zum flächenrand nach den oben beschriebenen methoden. dabei nimmt die helligkeit des pixels mit grösserer entfernung zum rand ab.



nach der bestimmung der randdistanzen kann das programm die mittlen berechnen. sie werden dunkel hervorgehoben. zunehmende entfernung zu den mittelachsen wird durch dunklere pixel angezeigt. die randpixel tragen nun die notwendigen informativen, die rückschlüsse auf das innere der farbflächen zulassen.



programmbeschreibung
daten einlesen
das programm ist in der lage bilddaten in form von bitmaps (.bmp.jpg.gif) zu laden und zu speichern. diese dienen dem benutzer als grundlage für seine manipulationen. die neu erstellte workmap erscheint im ausgabefenster. sie entspricht in auflösung und grösse dem

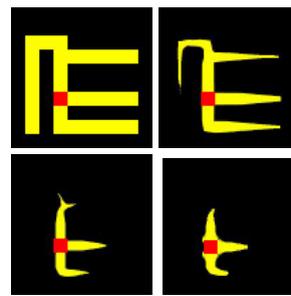
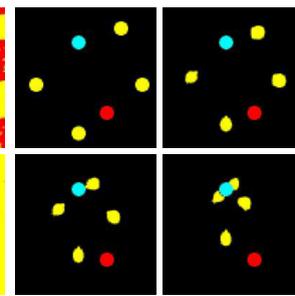
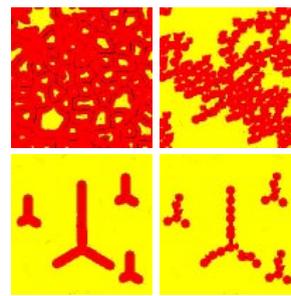
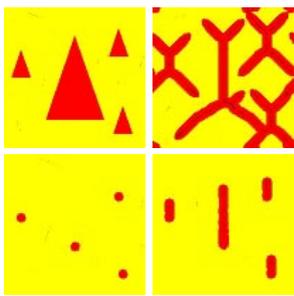
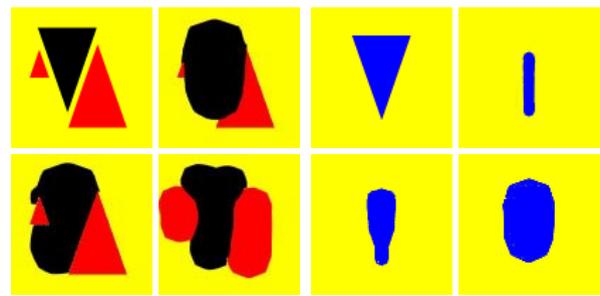
ausgangsbild. die bildinformation wird in bis zu 8 verschiedene gruppen unterteilt die jeweils durch einen eigenen farbwert gekennzeichnet sind (die grundfarben rot, grün, blau und die mischfarben schwarz, türkis, violett, gelb, und weiss). auf dem control panel erscheint für jede farbgruppe eine reihe von reglern die dem benutzer erlaubt seine einstellungen vorzunehmen.

display
es gibt verschiedene darstellungsmodi die über das hauptpanel ausgewählt werden. die pixelfarbe repräsentiert immer die gruppenzugehörigkeit, während die helligkeit das analyseergebnis darstellt.

2. randdistanz
das programm berechnet für jeden pixel den abstand zum flächenrand nach den oben beschriebenen methoden. dabei nimmt die helligkeit des pixels mit grösserer entfernung zum rand ab.

3. mittlen markieren
nach der bestimmung der randdistanzen kann das programm die mittlen berechnen. sie werden dunkel hervorgehoben.

4. mittendistanz
zunehmende entfernung zu den mittelachsen wird durch dunklere pixel angezeigt. die randpixel tragen nun die notwendigen informativen, die rückschlüsse auf das innere der farbflächen zulassen.



lokale parameter:
für jede farbe regelt man das verhalten bezüglich grösse, form und wechselwirkungen
wachstum aktivieren
'grow' aktiviert den wachstumsprozess.
'lock' friert farben ein. ausgehend von dem bild links oben zeigen die beispiele verschiedene einstellungen.

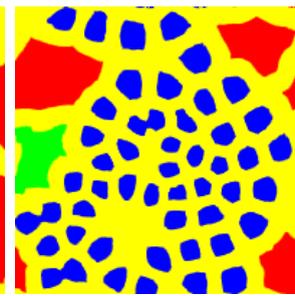
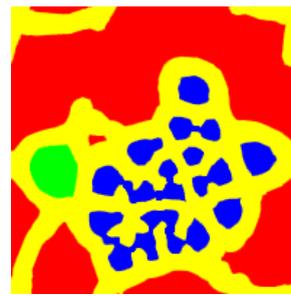
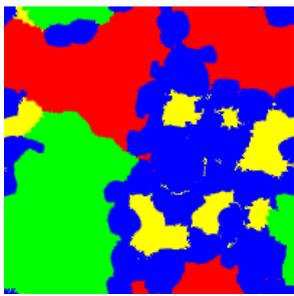
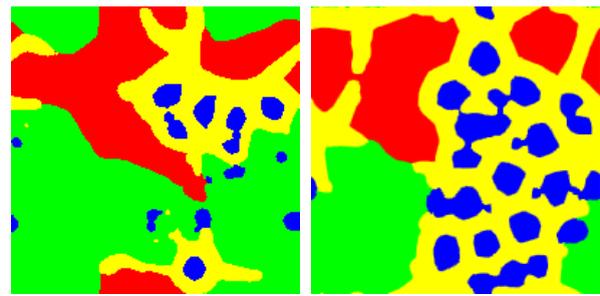
grössenänderung
mit 'ajust size' regelt man die dicke der farbfläche. das beispiel zeigt die veränderungen des blauen dreieckes bei verschiedenen einstellungen. je grösser der abstand zum zielzustand, desto stärker ist der wachstumsprozess.

formänderung
style' beschreibt die wertigkeit der mittelpunkte
'style' 'c' alle mittelpunkte sind gleichwertig. es führt zu stabilen formen die lineare bzw netzartige strukturen ausbilden.
'style' 'm' innenliegende mittelpunkte sind höherwertig. parzellenartige strukturen mit neigung zur zellteilung sind die folge

'adjust form' beschreibt das wachstumsverhalten. die versuchsreihe zeigt den wachstumsprozess des ausgangsbildes links oben bei unterschiedlichen 'adjust form' einstellungen. hohe einstellungen führen zu aktivem wachstum (oben) während niedrige einstellungen schnell zu endzuständen führen (unten).

externe attraktoren
eine farbe wirkt auf alle bei 'attract' angewählten farbgruppen anziehend. 'attractor power' beschreibt dabei die stärke und die richtung der anziehungskraft.

interner attraktor
eine farbe kann auf kombinierte farben als innerer attraktor wirken. alle verbundenen pixel, deren distanz grösser ist, als bei 'adjust inner attractor' angegeben, schrumpfen.



globale parameter
es gibt die möglichkeit über 'preferred amount' den gewünschten prozentualen farbanteil jeder gruppe im gesamtbild einzustellen. um dieses ziel zu erreichen, wird das programm während des wachstumsprozesses die zerfallsimit-einstellungen manipulieren. die serie links zeigt die folge von veränderten 'preferred amount' einstellungen.