



VIRTUELLER FÖRSTER AUTOMATISCHE BAUMVERTEILUNG IN EINEM SYNTHETISCH GENERIERTEN WALD

Medieninformatik Oberseminar Wintersemester 09/10

Matthias Walter

Überblick

Motivation & Ziele

State of the Art

Waldwissen

Mathematische Aspekte

Prototyp

Fazit



MOTIVATION & ZIELE

Motivation & Ziele

- "Virtueller Förster" neu implementieren
 - Optisch ansprechender
 - Realitätsnäher
- Prototyp zur automatischen Verteilung von Bäumen in einer synthetischen Welt
 - Verteilung mit möglichst großem ökonomischem Nutzen



STATE OF THE ART

Simulatoren

- Forest Simulator BWINPro 7

Nordwestdeutsche forstliche Versuchsanstalt. Wachstumssimulator, ForestSimulator BWINPro, Version 7. September 2009
 http://www.nw-fva.de/index.php?id=194

Spiele

- Gothic 3



Piranha Bytes. Gothic 3. 23. Januar 2010
<<http://www.gothic3.com/>>

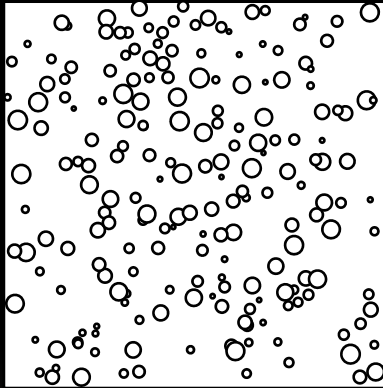


Matthias Walter

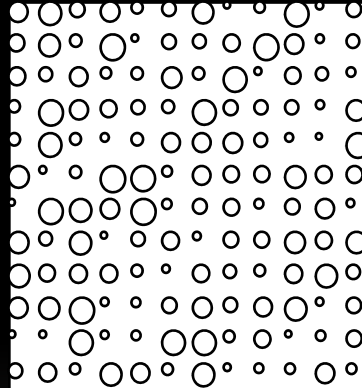
WALDWISSEN

Verteilungsstrategie

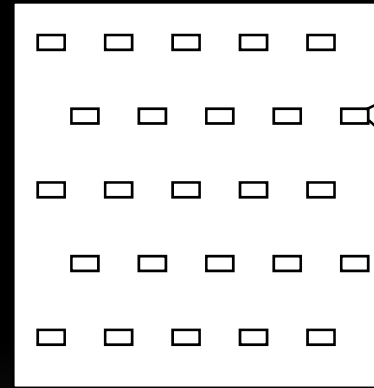
- Übliche Bepflanzungsstrategien



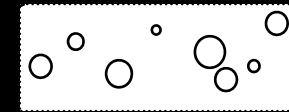
Poisson (zufällig)



Äquidistant



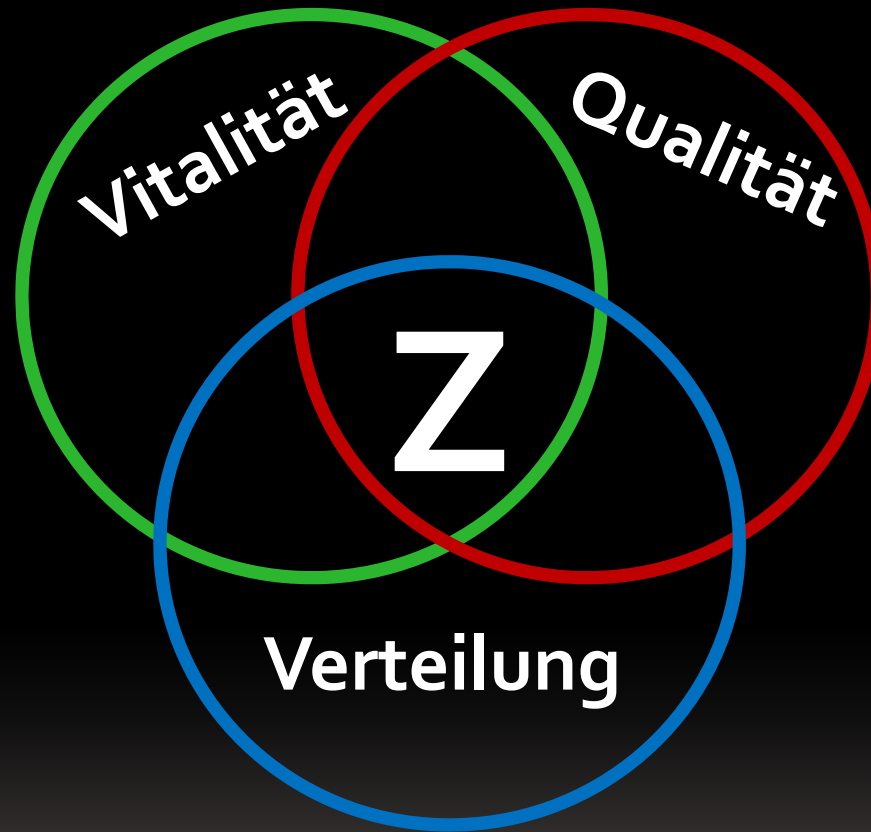
Gruppen



Peter von Hahn, Rem Khlebopros, Andrei Zinovyev, *Institut des Hautes Études Scientifiques. TIMBER YIELD AND SPATIAL TRUNK ARRANGEMENT IN ARTIFICIAL FORESTS EXPERIMENTS AND MODELING. Octobre 2002*

<http://www.ihes.fr/~zinovyev/papers/Article/ForestArticleText1c.doc>

Z-Bäume



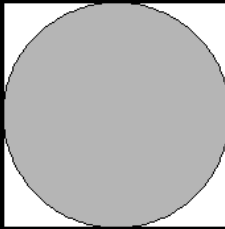
- Mindestabstand zwischen Z-Bäumen ist der Kronendurchmesser

*Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Sparte Bundesforst. Auslesedurchforstung mit reduzierten Z-Baum-Zahlen – wo waldbaulich intensivieren, wo extensivieren ?. 23. Januar 2010
www.bundesforst.de/_downloads/broschueren/auslesedf.pdf*

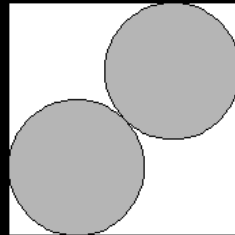


MATHEMATISCHE ASPEKTE

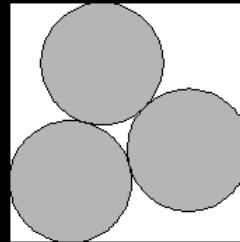
Kreise effektiv packen



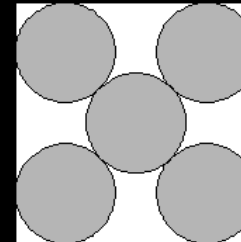
N=1



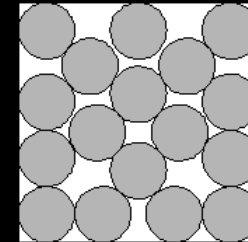
N=2



N=3



N=5

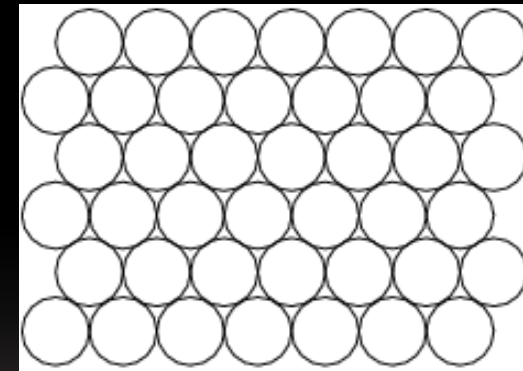


N=17

- Effektivste Verteilung von Kreisen in einer Ebenen Fläche

- Problem:

Unterschiedliche Durchmesser
der Z-Baumarten



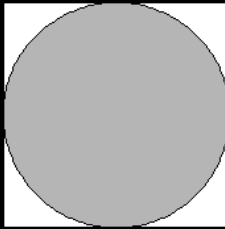
hexagonales Packen

Erich Friedman. Circles in Squares. 23. Januar 2010

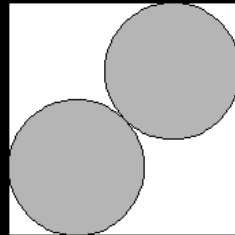
<<http://www2.stetson.edu/~efriedma/cirinsqu/>>.

Steinhaus, H. Mathematical Snapshots. Dover Publications, 3rd ed., New York, 1999.

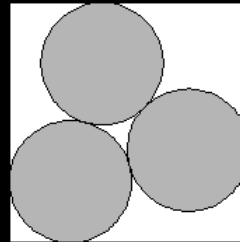
Kreise effektiv packen



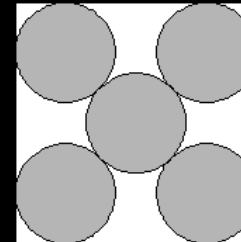
N=1



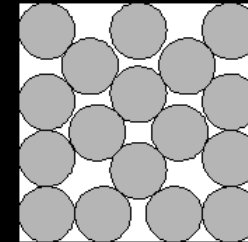
N=2



N=3

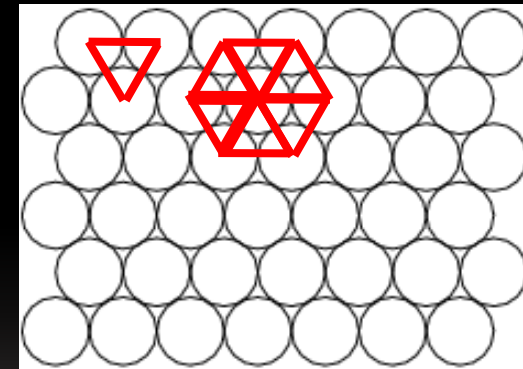


N=5



N=17

- Effektivste Verteilung von Kreisen in einer Ebenen Fläche



hexagonales Packen

- Problem:
Unterschiedliche Durchmesser
der Z-Baumarten

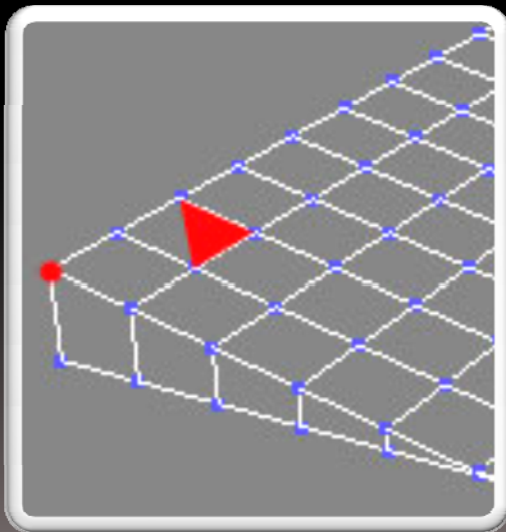
Erich Friedman. *Circles in Squares*. 23. Januar 2010

<<http://www2.stetson.edu/~efriedma/cirinsqu/>>.

Steinhaus, H. *Mathematical Snapshots*. Dover Publications, 3rd ed., New York, 1999.

Orientierung und Höhenberechnung

- Üblicherweise mittels Raycasting
 - Rechenaufwändig
- Deshalb Berechnung über Ebenen einzelner Vertices



$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} b1 \\ b2 \\ b3 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} c1 \\ c2 \\ c3 \end{pmatrix}$$

Mit dem Normalenvektor der Ebene Steigung und Drehung berechenbar



PROTOTYP

Daten

- Läuft unter der Engine "Shark3D" von Spinor
- Implementiert in:
 - Python
 - Pygame als Visualisierungsmöglichkeit
 - Perch (Skriptsprache von Shark3D)



FAZIT

Fazit

- Mathematisch sehr komplex
- Komplexität noch verbesserungswürdig
- Minimale Rundungsfehler durch Gleitkommarechnung
- Höhenberechnung kann an Kanten fehlerhaft sein, wenn zu wenig Vertices vorhanden sind