

# Möglichkeiten der TexMind Software für die Generierung von textilen Strukturen für FEM Simulationen und CAD Anwendungen

**Prof. Dr. Yordan Kyosev**

**Hochschule Niederrhein - University of Applied Sciences,  
Mönchengladbach, Germany,**

**E-mail: [yordan.kyosev@hs-niederrhein.de](mailto:yordan.kyosev@hs-niederrhein.de)**

**TexMind UG, Mönchengladbach, [www.texmind.com](http://www.texmind.com)**

# Hochschule Niederrhein: Forschung entlang der gesamten textilen Kette

Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik  
und Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung  
(FTB)

Ausstattung, Forschung und Lehre:

## Fasern & Garne

Technikum für Spinnerei

## Textile Flächen

Technikum für Jacquardweberei

Technikum für technische Gewebe

Technikum für Bandweberei und Flechtereie

Technikum für Wirkerei und Strickerei

## Textilveredlung

Labor für Textilveredlung

Technikum für Textilveredlung

Technikum für Textildruck

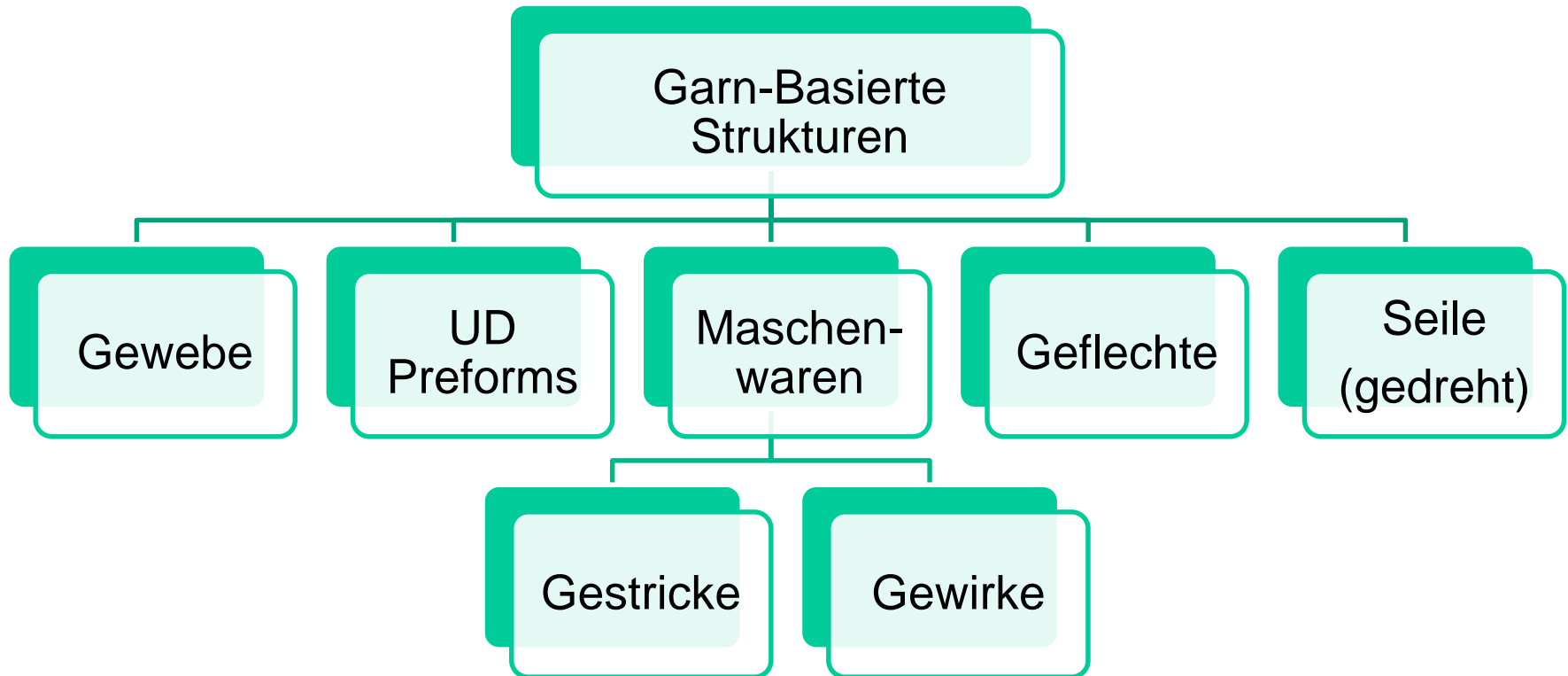
## Herstellung textiler Produkte

Technikum für Bekleidungsmaschinen

Technika für Konfektion textiler Produkte



# Textile Strukturen



# Berechnung der Eigenschaften von textilen Strukturen mittels FEM

**Komplexe Geometrie – spezielle Pre-Processors erforderlich**

**Kontakt-Berechnungen erforderlich**

**Materialmodelle oft nichtlinear**

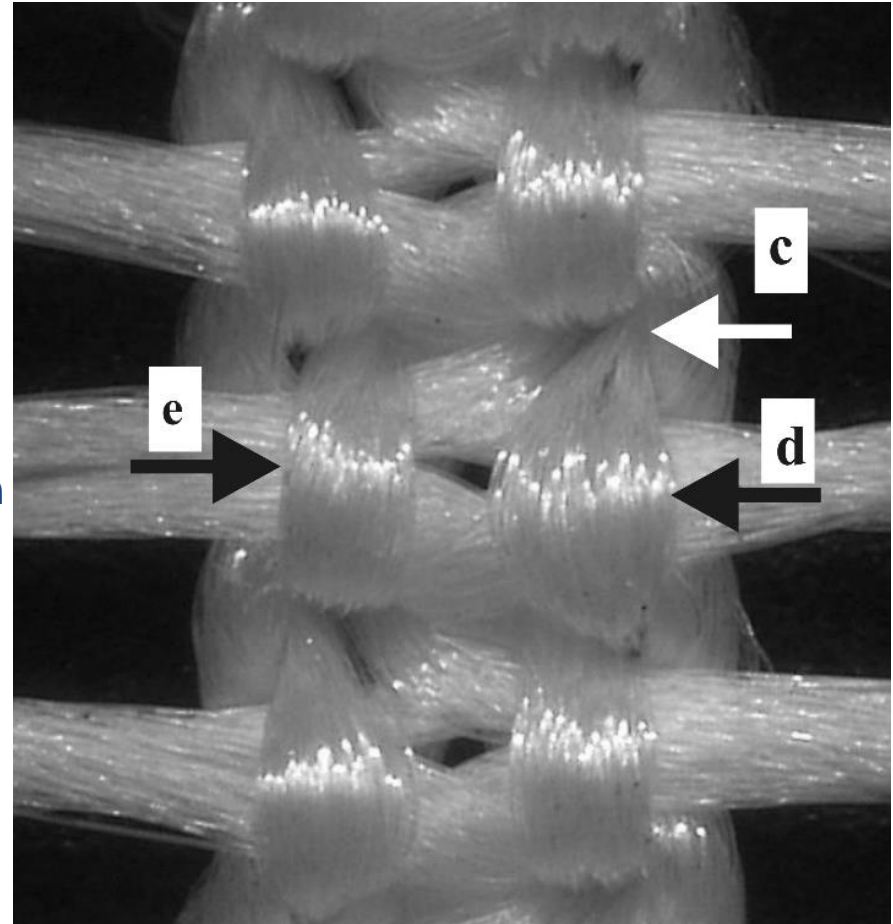
**Garne und Polymere sind im allgemeinen biege-schlaffes Material**

**Modellierung auf unterschiedlichen Ebenen möglich:**

**Balken Modelle auf Garn-Ebene**

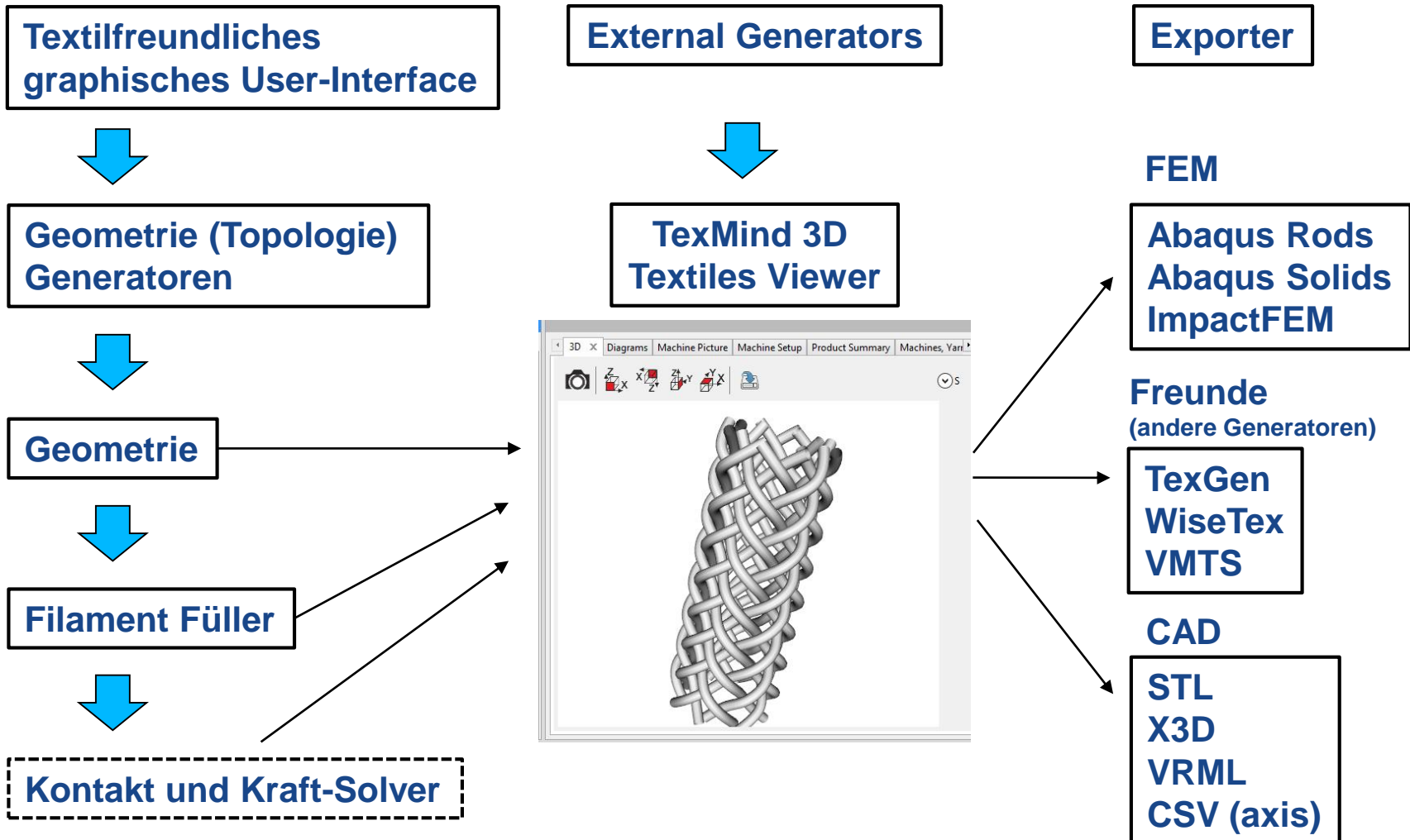
**„Solid“ Modelle auf Garn-Ebene**

**Balken Modelle auf Filament-Ebene**



**Typisches Textilprodukt – die Multifilamentgarne zeigen keine konstanten Querschnitte**

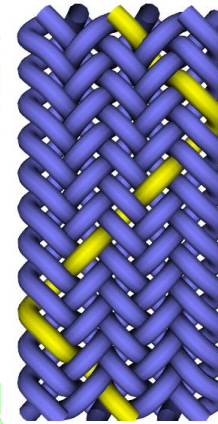
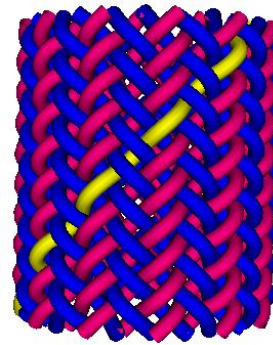
# Aufbau der TexMind Software



# Geometrie (Topologie) Generatoren

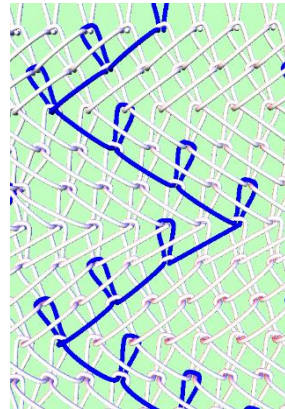
Parametrisch

Rundgeflechte



Flachgeflechte

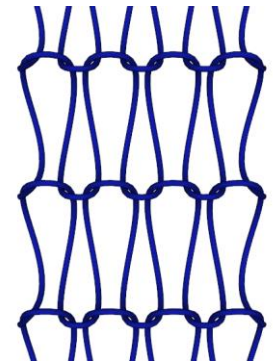
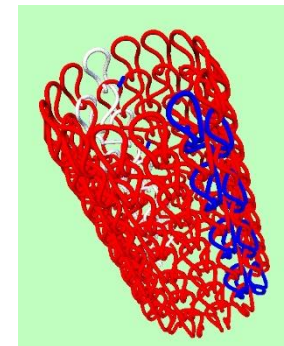
Spiralgeflechte (Prototyp)



Wirkwaren

Flachstrickwaren (z.Zt. nur Rechts-Links)

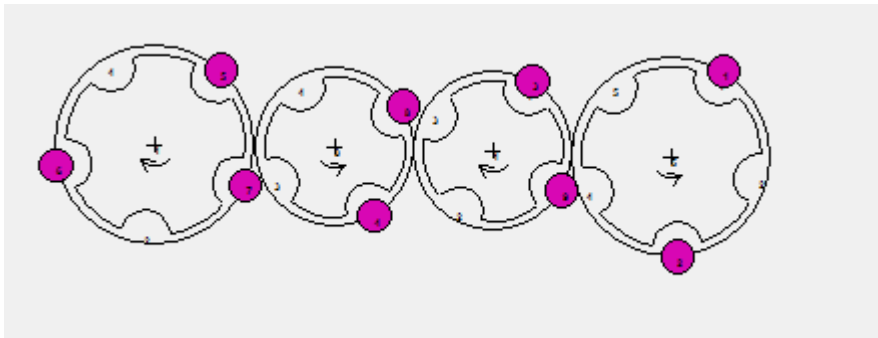
Rundstrickwaren (z.Zt. nur Rechts-Links)



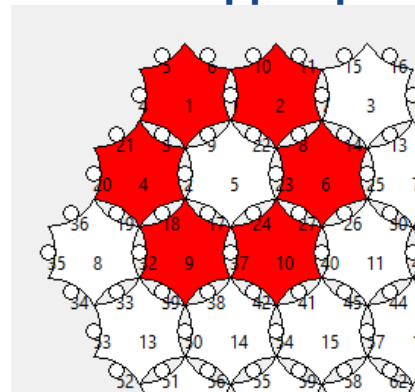
# Geometrie (Topologie) Generatoren (2)

Geometrie – basiert auf Bewegungsemulation

Allgemeine Geflechte auf Flügelradmaschinen

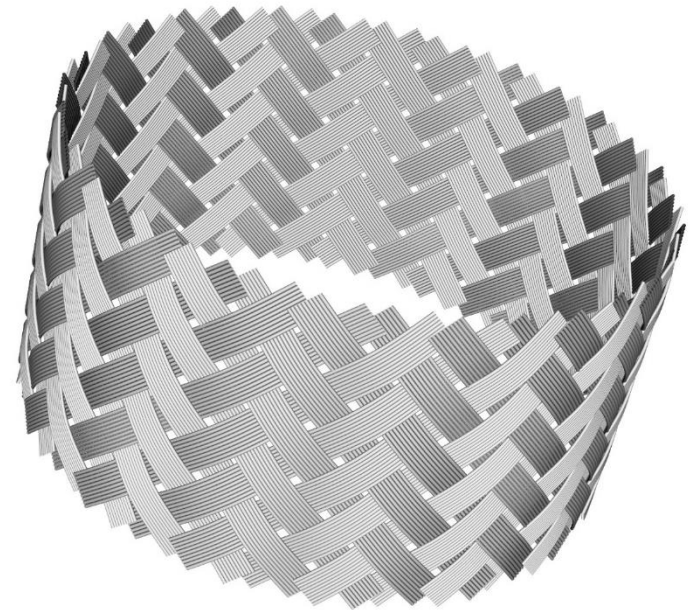
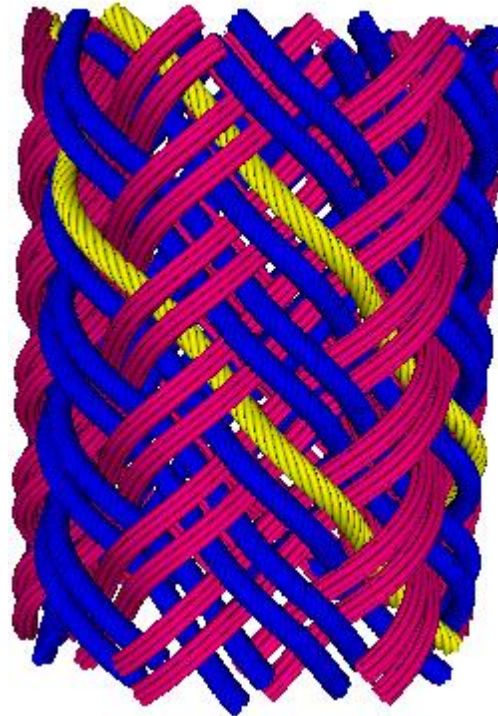
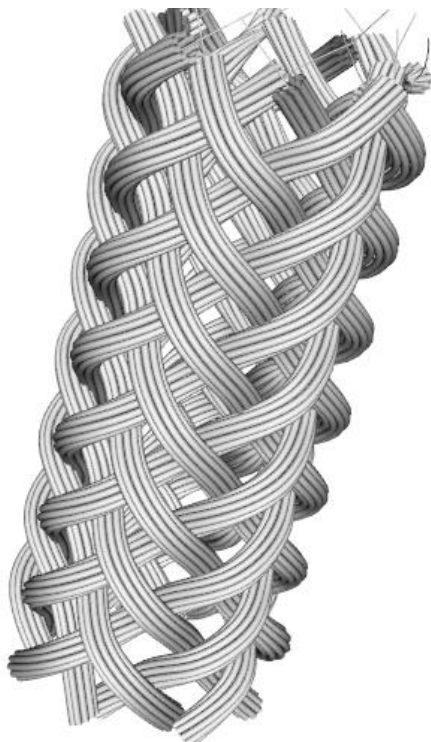


Allgemeine Geflechte auf Klöppelspitzenprinzipmaschinen



# Filament-Füllung

Garnvolumen kann mit Einzelfilamenten nach unterschiedlichen Verteilungen gefüllt werden

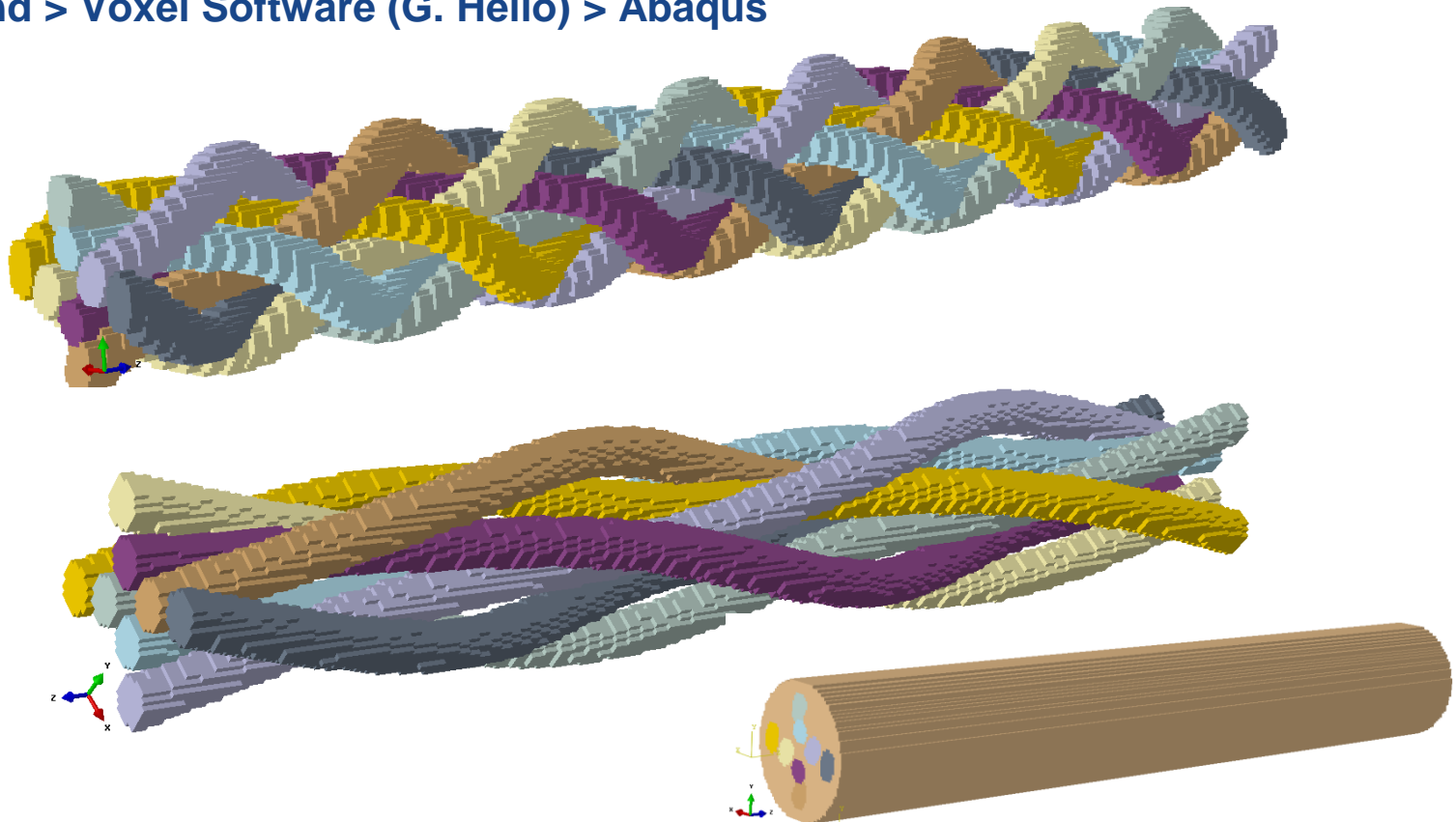




# EXPORT-BEISPIELE

# Voxelisation > Homogenisation

TexMind > Voxel Software (G. Hello) > Abaqus



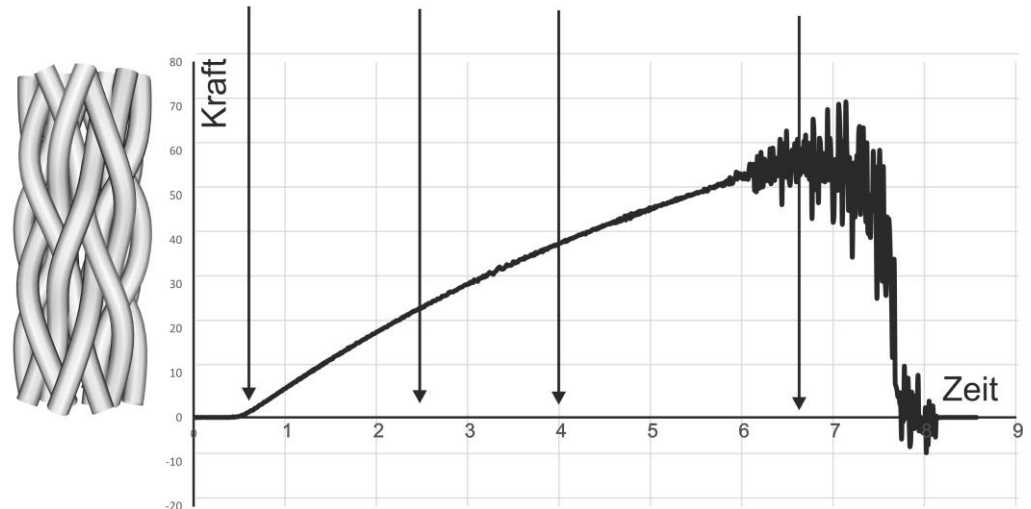
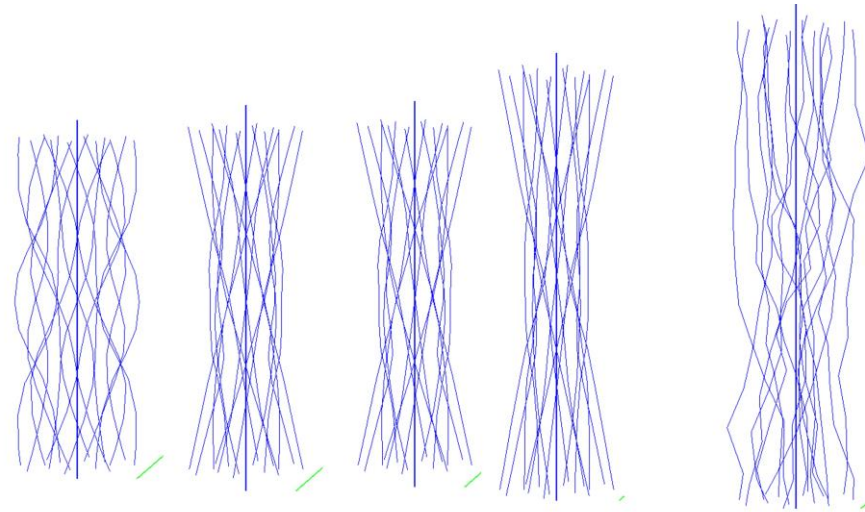
Kyosev, Y.K., Hello, G., Reinsch Jana, Aboura, Z., Schneider, J.: DETERMINATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF BRAIDED COMPOSITE BEAMS WITH EXPERIMENTAL AND NUMERICAL METHODS. In: Bogdanovich, A.E. (ed.) Proceedings. TEXCOMP-12 CONFERENCE, RALEIGH, NC, U.S.A., 26-29 MAY 2015 (2015)

# Finite Elemente Methode Software (Hier am Beispiel Impact FEM)

Kraft-Dehnungs-Test Simulation

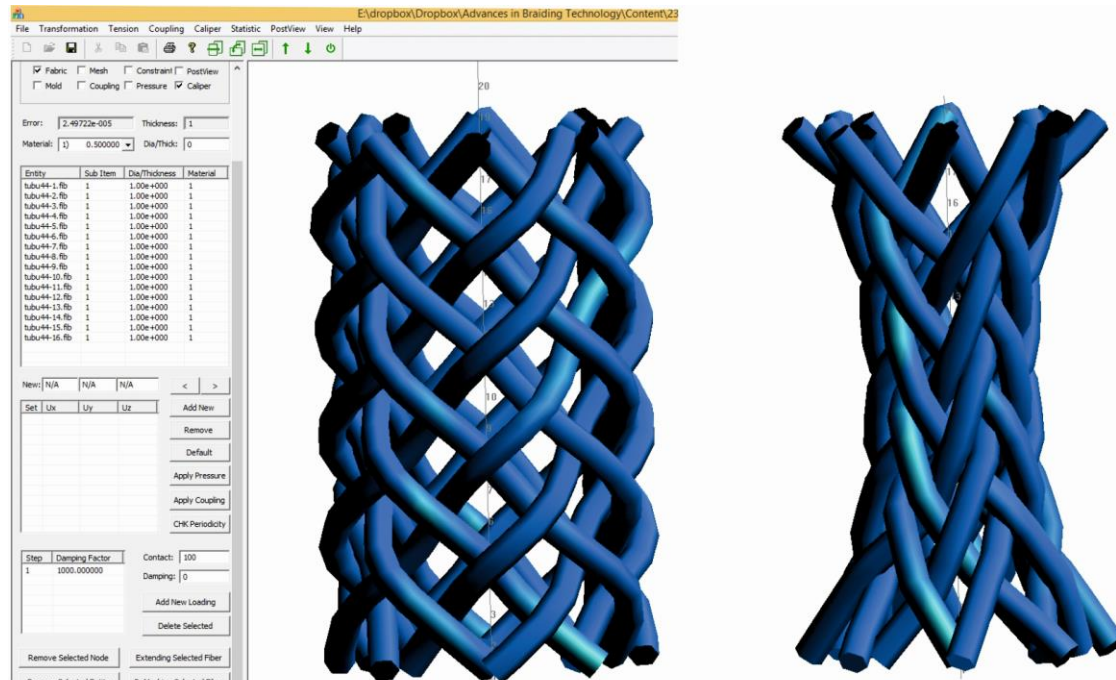
Braider > Impact FEM > Solver

Explicite FEM



# TexMind > Digital Chain Method

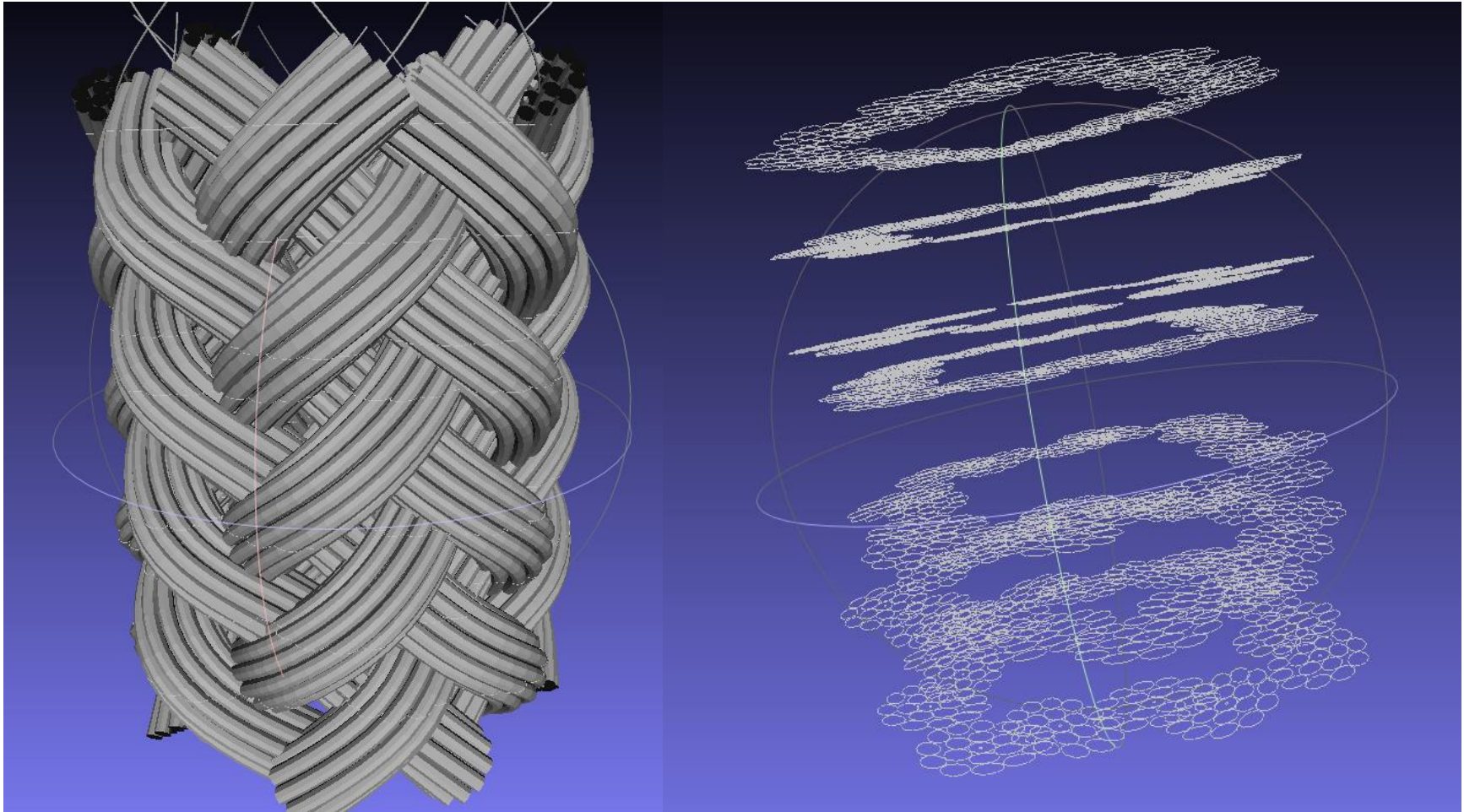
Braid Data > TexMind Braider > Export > VMTS > Relaxation



Geflecht aus TexMind in VMTS importiert für die Relaxationsberechnung; basiert auf der „Digital Chain Methode“.

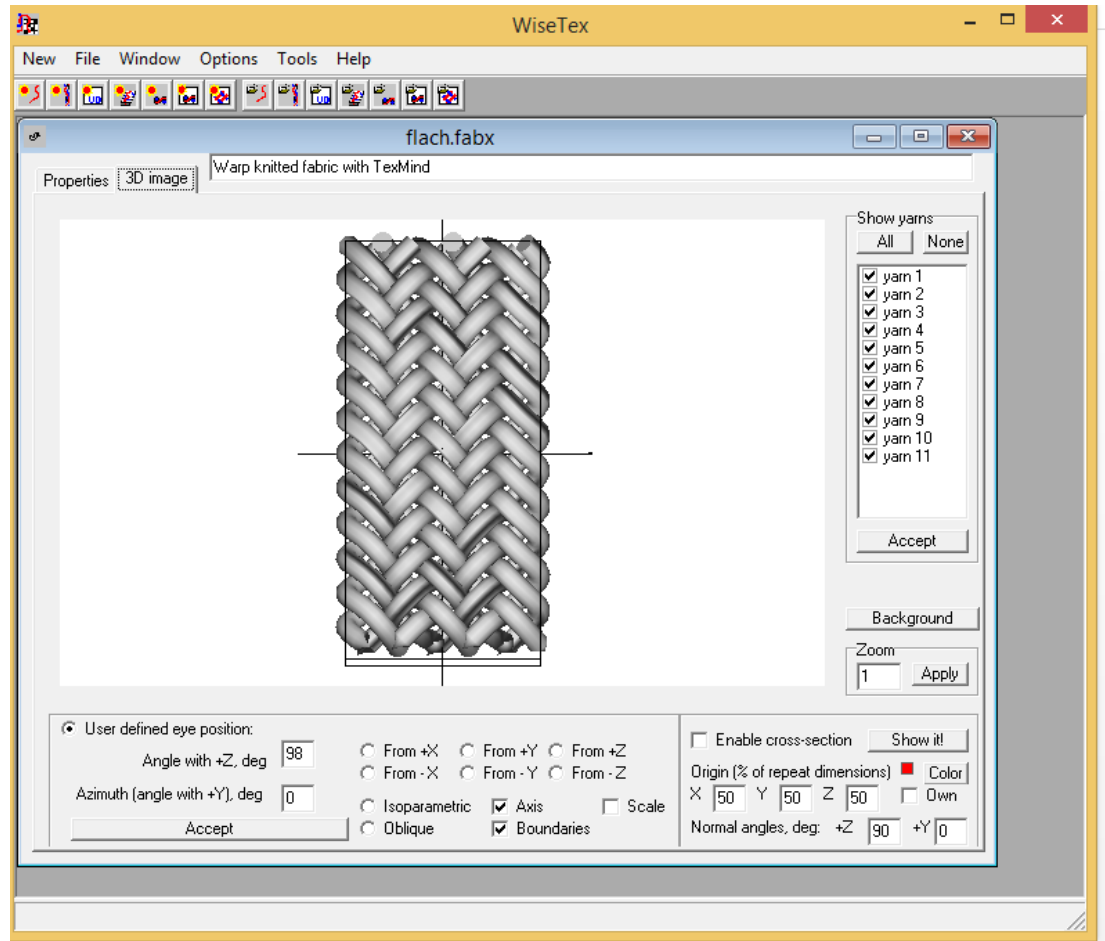
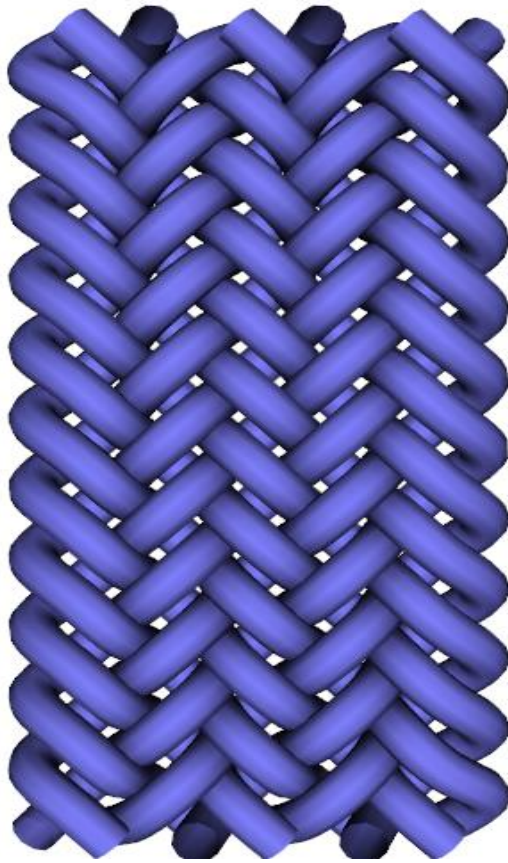
Zhou, E.; Sun, X.; Wang, Y. (2004): Multi-Chain digital element analysis in textile mechanics. In: *Composite Science and technology* 64 (2), S. 239–244.

# CAD (STL-Mesh) für Inspektion, Analyse, 3D Druck

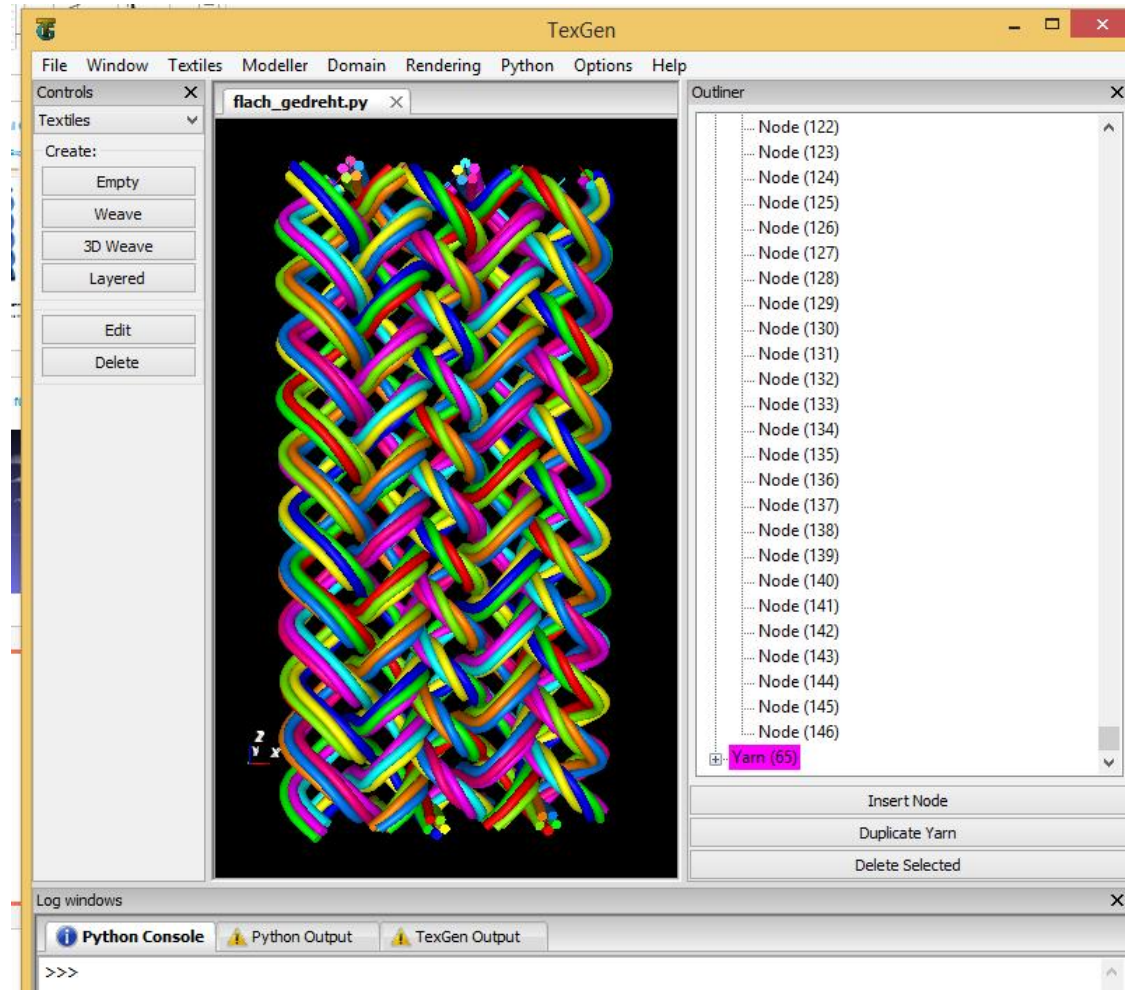
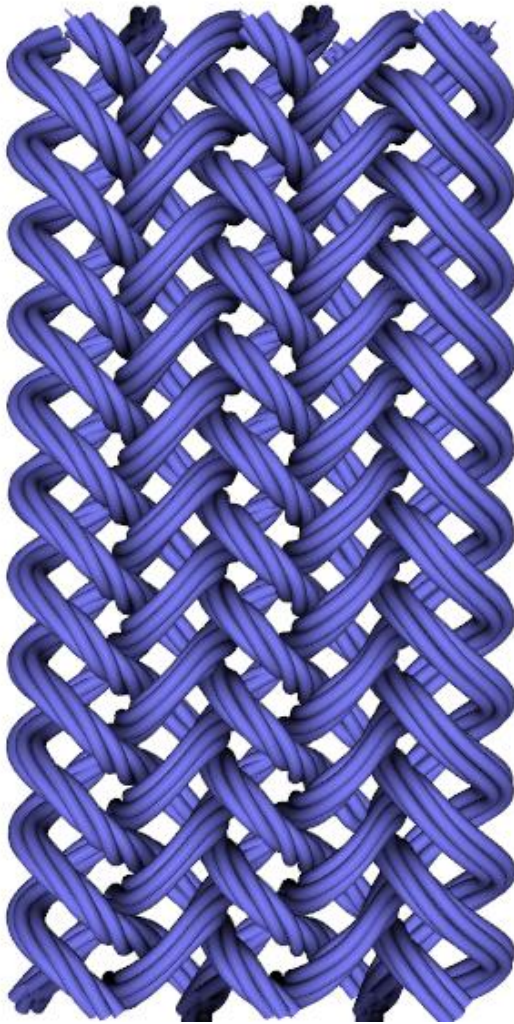


Importierte Geflechte in MeshLab

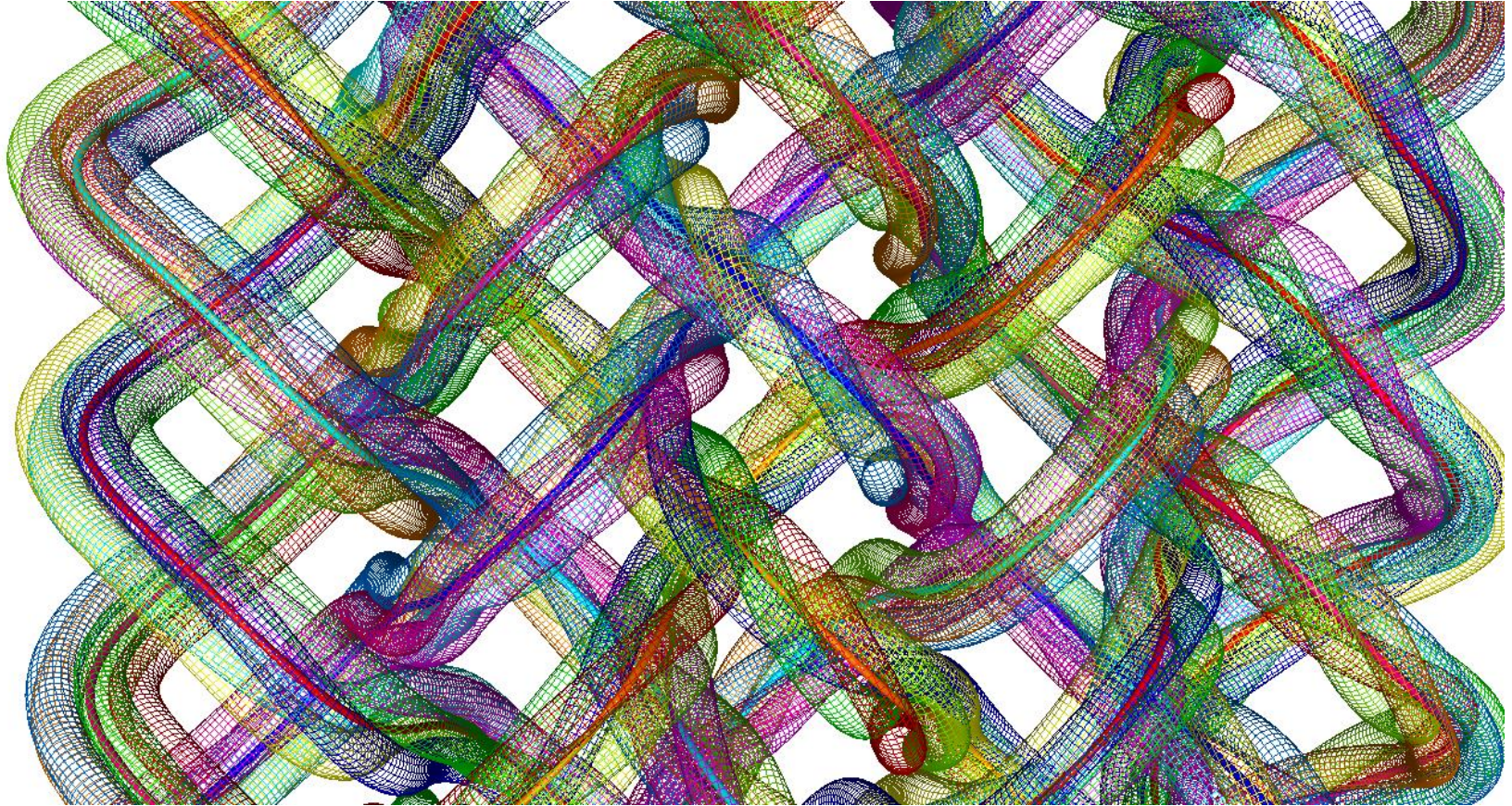
# TexMind -> WiseTex



# TexMind > TexGen



# TexMind > TexGen





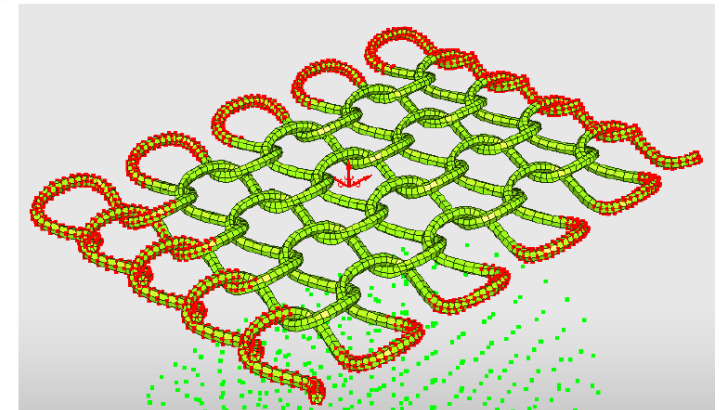
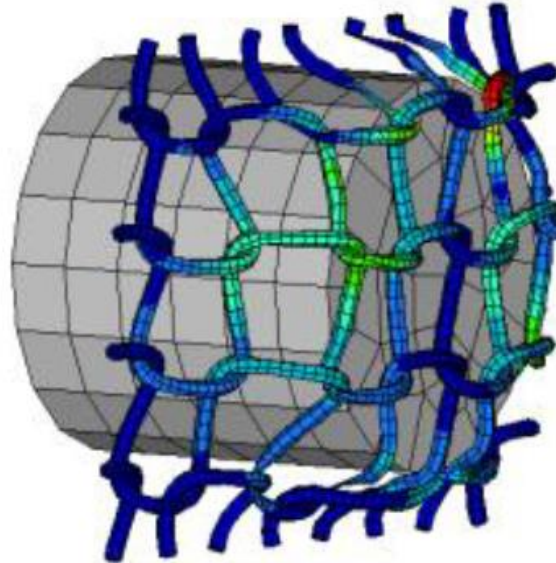
# Strickware: Texmind > HyperWorks

Contour Plot  
Velocity(Mag)  
Analysis system

2.098E+00
1.865E+00
1.632E+00
1.399E+00
1.166E+00
9.324E-01
6.993E-01
4.662E-01
2.331E-01
0.000E+00

Max = 2.098E+00  
Node 14293  
Min = 0.000E+00  
Node 10011

Result: C:\Users\kfreier\Desktop\programm\Wafknit\_Dat\_03\Gestrick\_5x5\_6\_Run\5x5\_6\_11\_1



Strickware für ballistische Simulation (K.Freier, 2013)

# Bitte beachten

Die genaue Geometrie der Fäden in einer Textilstruktur ist von mehreren Faktoren abhängig:

Garnparameter (E-Modul, Relaxation, Querkompression)

Produktionsbedingungen (Fadenspannung)

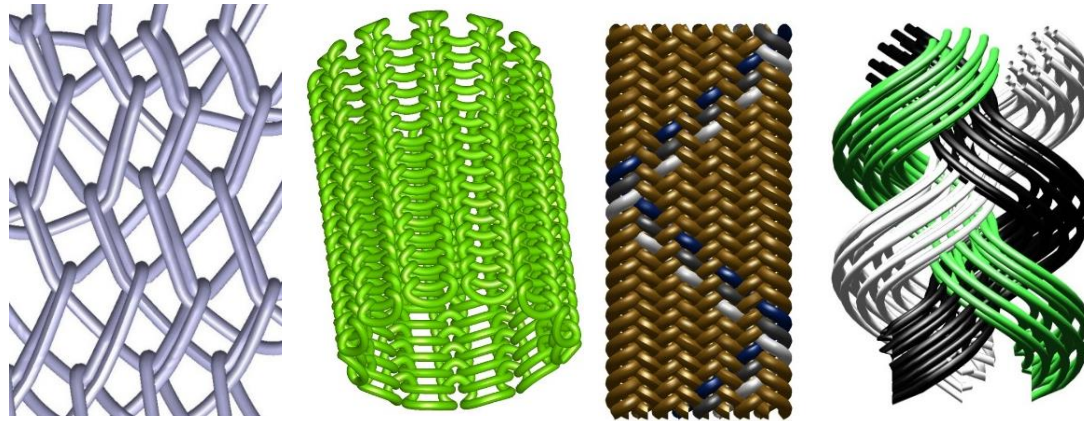
Beschichtungen

Thermofixierung

usw.

Die Parametrischen Modelle sind in der Lage nur eine idealisierte Geometrie zu erstellen.

Die Berechnung einer reellen Geometrie der Fäden in einer Textilware ist eine eigene Simulationsaufgabe, die die „idealisierte“ Geometrie als Anfangskonfiguration verwenden kann.



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**