

SIMULATION UND ANALYSE ZUR ERMITTLUNG KINEMATISCHER PARAMETER FÜR DIE CAE-GESTÜTZTE MECHANISMENSYNTHESE

Referent:

Dipl.-Ing. Daniel Denninger

Co-Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Maik Berger

Dipl.-Ing. Torsten Meyer

cand. Ing. Rainer Wallasch

TU Chemnitz / Professur Montage- und Handhabungstechnik

09126 Chemnitz

daniel.denninger@mb.tu-chemnitz.de



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ



Professur

Montage- und Handhabungstechnik

SIMULATION UND ANALYSE ZUR ERMITTLUNG KINEMATISCHER PARAMETER FÜR DIE CAE-GESTÜTZTE MECHANISMENSYNTHESE

1. Einleitung
2. Die Technologie zum Erzeugen von Maschen
3. Simulation und Analyse einer Flachraschelmaschine
4. Randbedingungen für die Mechanismensynthese
5. Zusammenfassung und Ausblick



1. EINLEITUNG

**Modifizierte Flachraschelmachine für die Herstellung
eines textilbasierten Zug- und Tragmittels:**

- Für Forschungszwecke
- Herstellung von Versuchsmustern
- Gewirkte Grundstruktur
- Form- und Kraftschlüssige Verbindung mit einem Festkörper

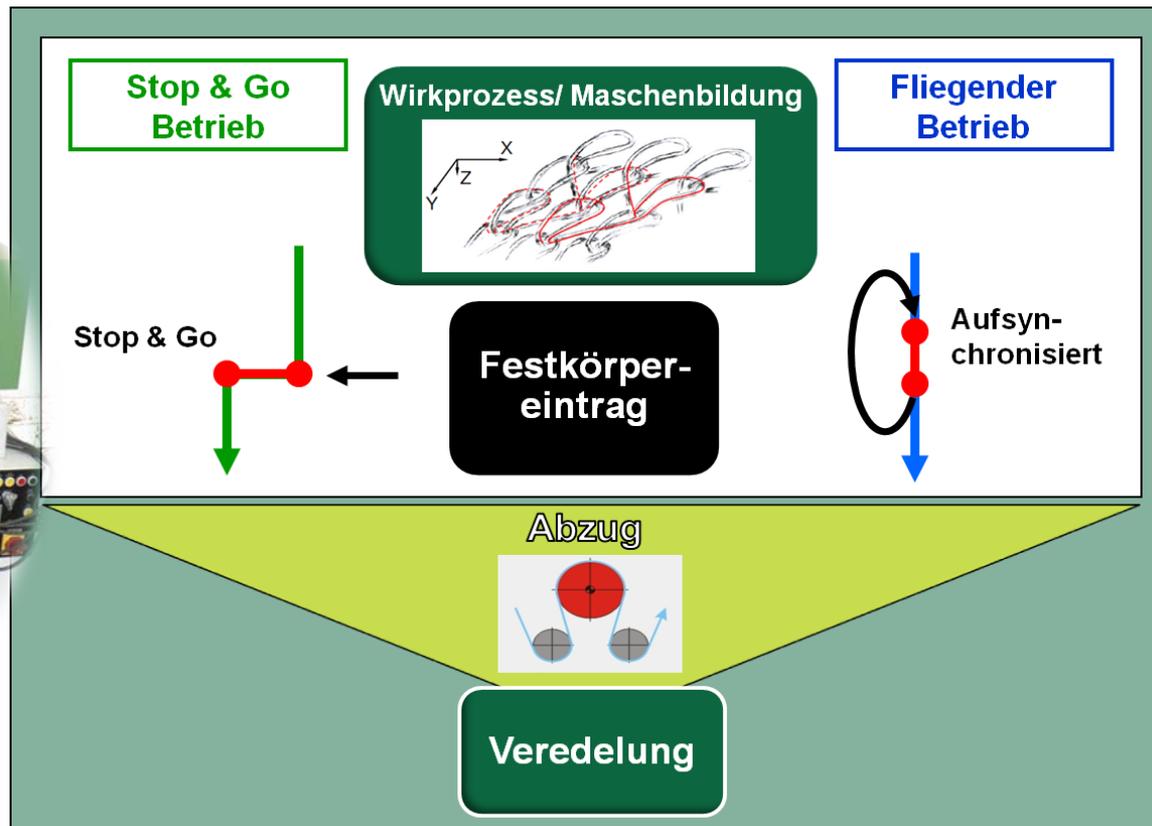
Produktpotential vorhanden

Aber: **Fertigung unwirtschaftlich!**



1. EINLEITUNG

Entwicklung eines kontinuierlich und energieeffizient
arbeitenden Anlagenkonzeptes zur Herstellung
festkörperverstärkter Faserverbundgewirke



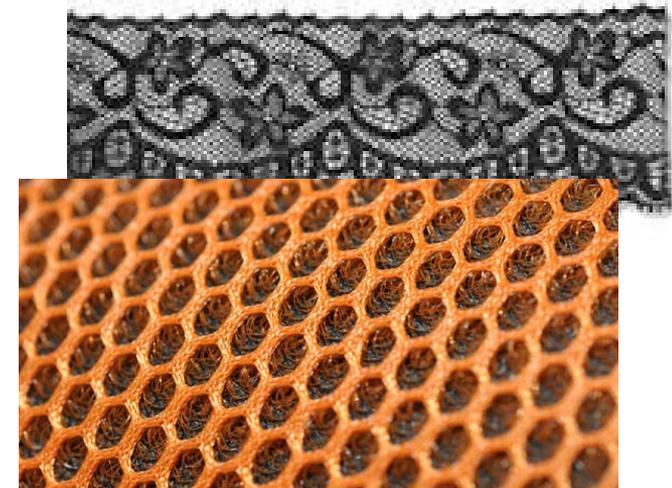
2. DIE TECHNOLOGIE ZUM ERZEUGEN VON MASCHEN

Was ist ein Gewirke?



DIN 60 000 Textilien - Grundbegriffe:

„Das Gewirke ist ein Flächengebilde das aus einem oder mehreren Fäden oder aus einem oder mehreren Fadensystemen durch Maschenbildung hergestellt sind“



Was ist eine Masche?



DIN 4921 Stricken und Wirken - Grundbegriffe:

- Masche ist die veraltete Bezeichnung für Maschenstich
- Die Masche ist eine Fadenschleife mit Fußbindung

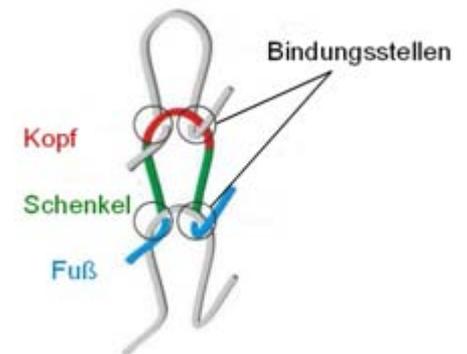
Fadenschleife



Halbmasche



Masche



[Quelle: Kroll: Vorlesung TV-HLBT]



2. DIE TECHNOLOGIE ZUM ERZEUGEN VON MASCHEN

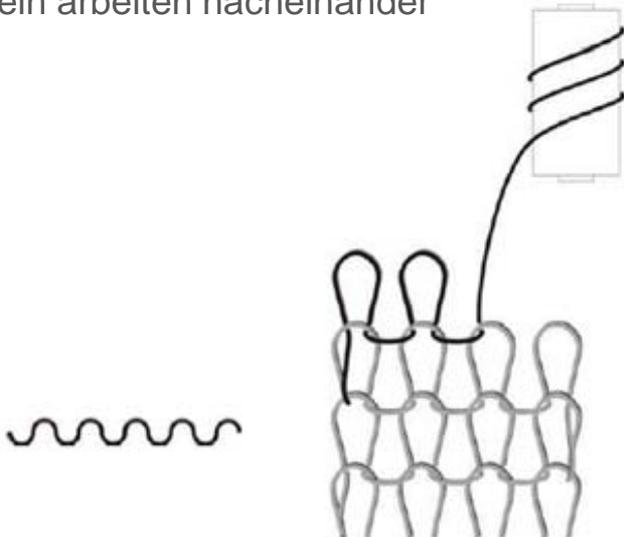
Die Herstellung der Maschenware



- Die Maschenware ist eine Fläche aus ineinander gehängten Fadenschleifen
- Die Maschenbildung kann mit einem Faden oder einer Fadenschar erfolgen

Serielle Verarbeitung (ein Faden)

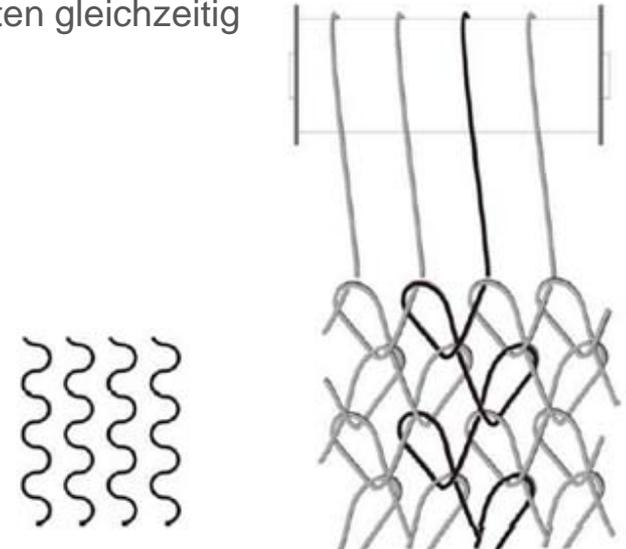
- Stricken, Kulierwirken (Einfadengewirke)
- mindestens ein Faden
- Fadenverlauf quer zur Abzugsrichtung
- Laufmaschenbildung
- Nadeln arbeiten nacheinander



[Quelle: Kroll: Vorlesung TV-HLBT]

Parallele Verarbeitung (Fadenschar)

- Kettenwirken (Mehrfadengewirke)
- mindestens ein Kettfadensystem
- Fadenverlauf längs zur Abzugsrichtung
- kein Auftrennen möglich
- Nadeln arbeiten gleichzeitig



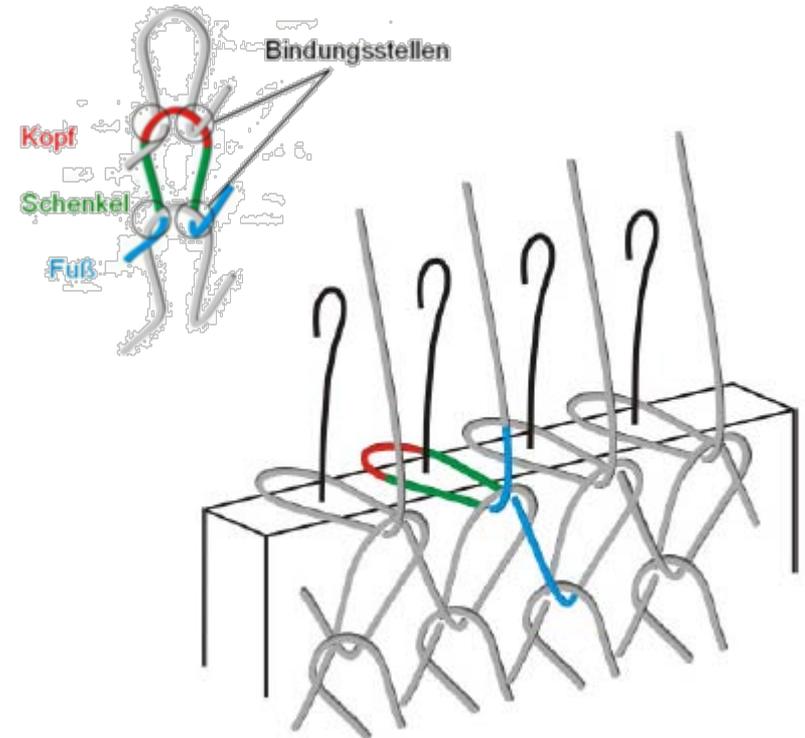
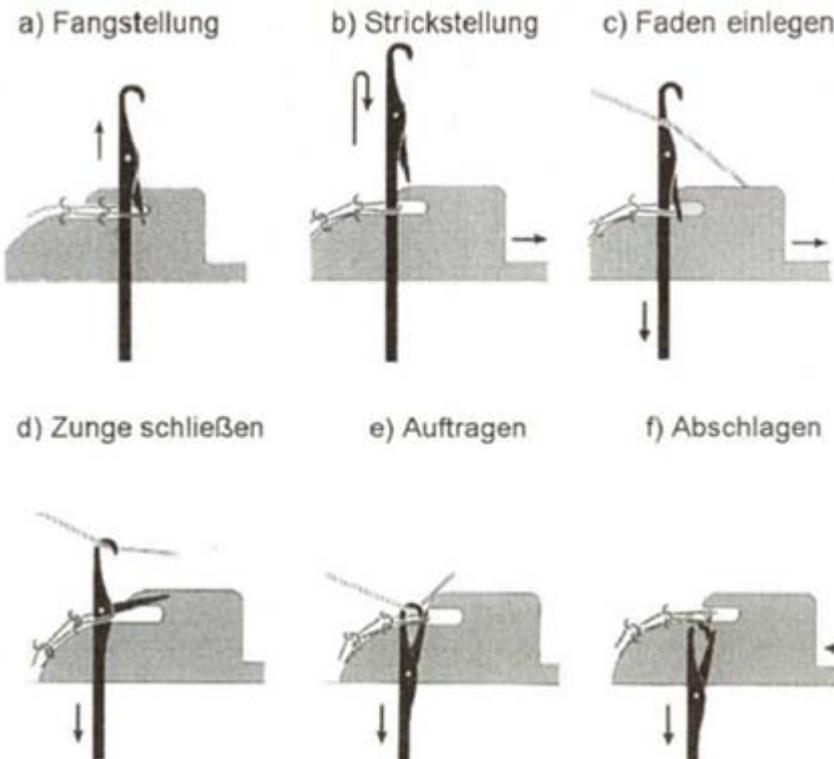


2. DIE TECHNOLOGIE ZUM ERZEUGEN VON MASCHEN

Die Maschenbildung mit einer Zungennadel



- Die Zungennadel ist eine ungesteuerte Nadel
- Das Schließen der Nadel erfolgt durch Abstreifen an Halbmasche

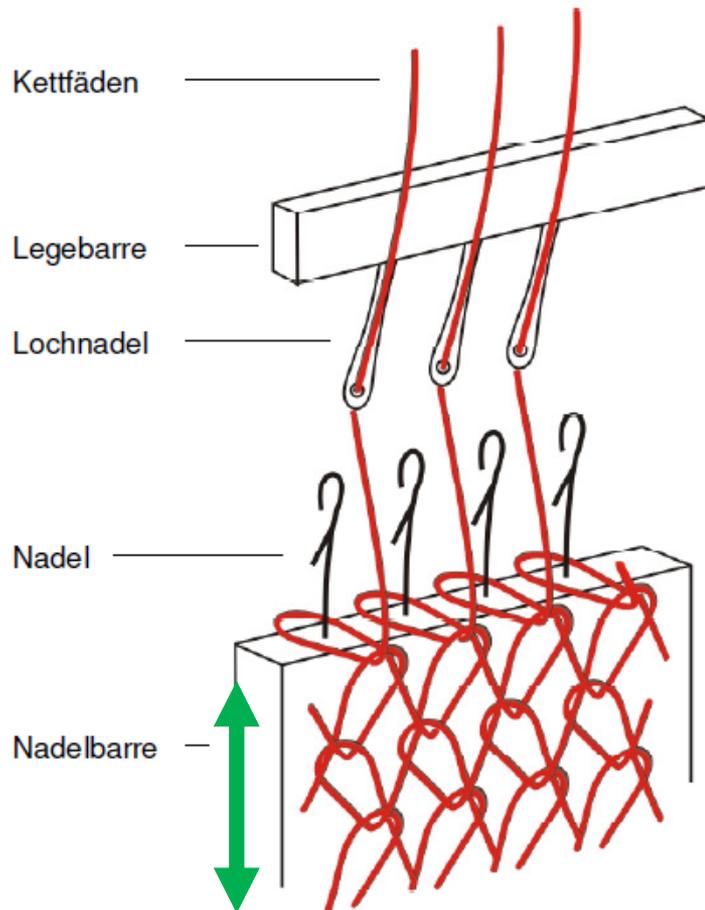


[Quelle: Wulfhorst: Textile Fertigungsverfahren]



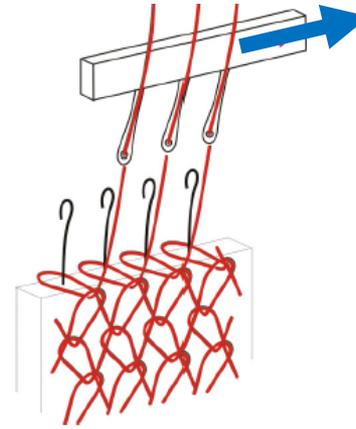
2. DIE TECHNOLOGIE ZUM ERZEUGEN VON MASCHEN

Prinzip des Kettenwirkens

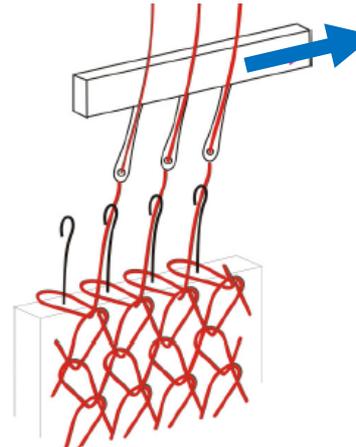


[Quelle: Fabia Denninger: Grundlagen der Kettenwirkerei]

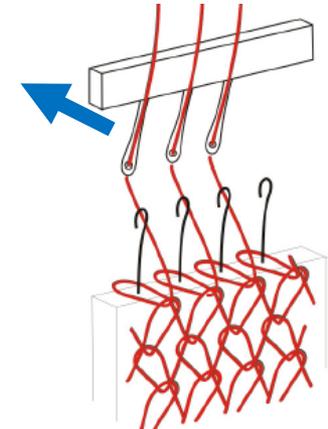
Unterlegen



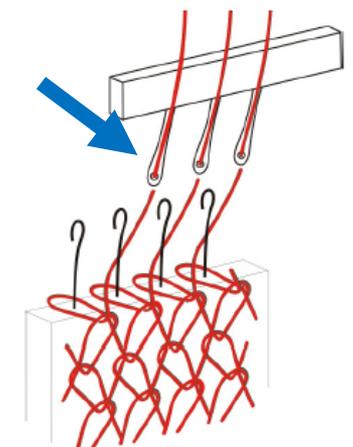
Überlegen



Einschwingen



Ausschwingen

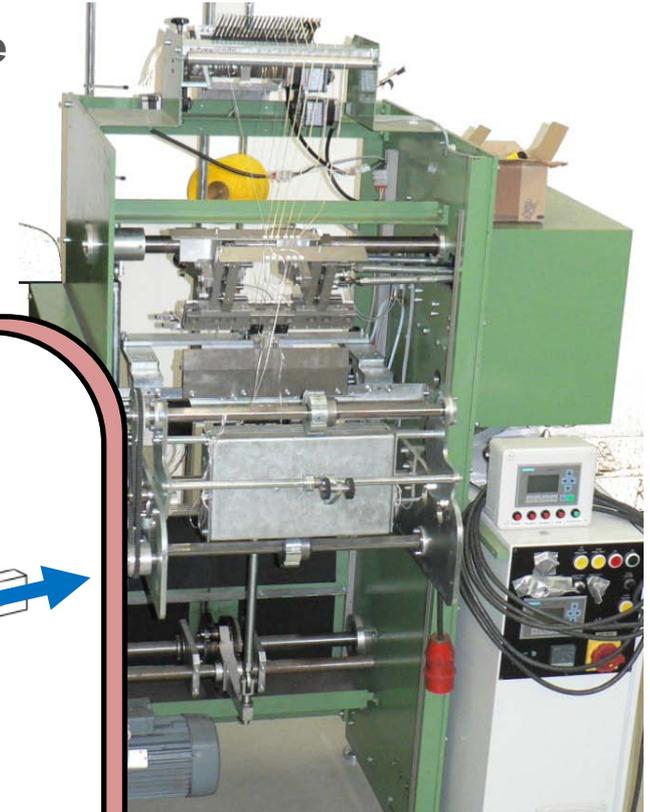


3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Aufbau und Funktionsweise einer Flachraschelmachine

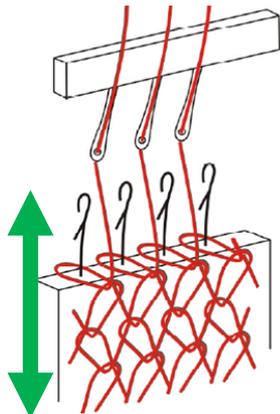


- DIN 8640-1 Textilmaschinen und Zubehör – Flach-Kettenwirkmaschinen
- Satz technische Zeichnungen ohne CAD - Bauteil



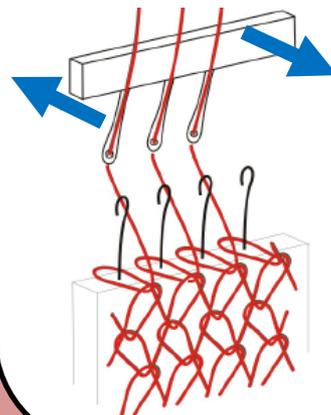
Zungennadelbarre

Heben/
Senken

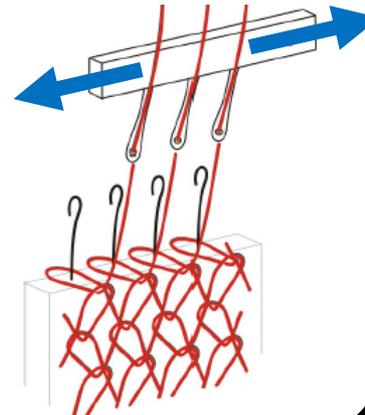


Lochnadelbarrenpaket

Einschwingen/
Ausschwingen



Unterlegen/
Überlegen



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

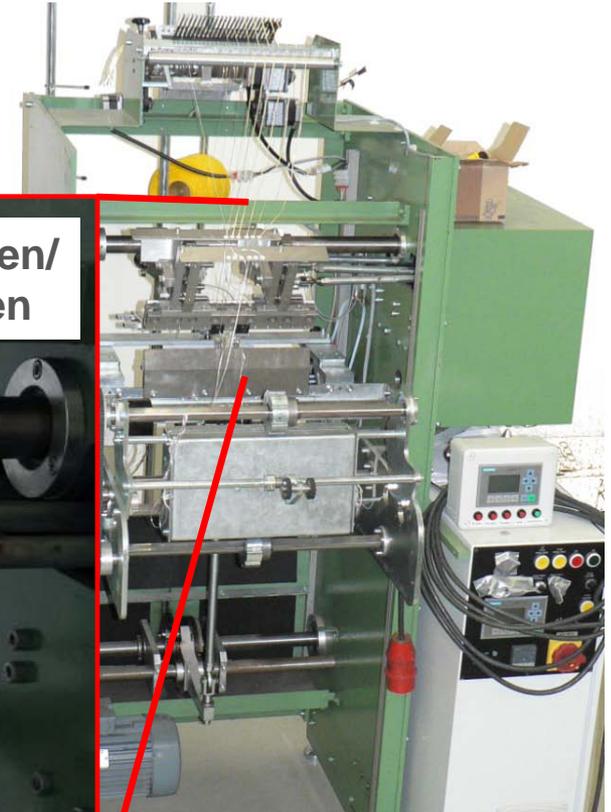
Aufbau und Funktionsweise einer Flachraschelmachine

Lochnadelbarrenpaket

Einschwingen/
Ausschwingen

Unterlegen/
Überlegen

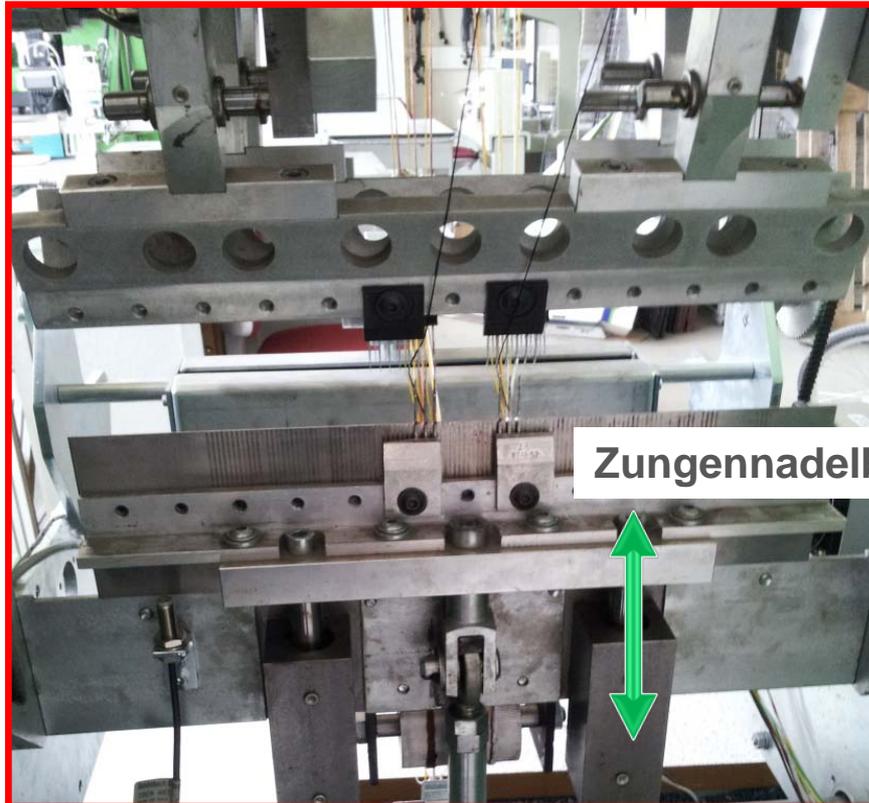
Lochnadelbarre



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Aufbau und Funktionsweise einer Flachraschelmachine

Zungennadelbarre

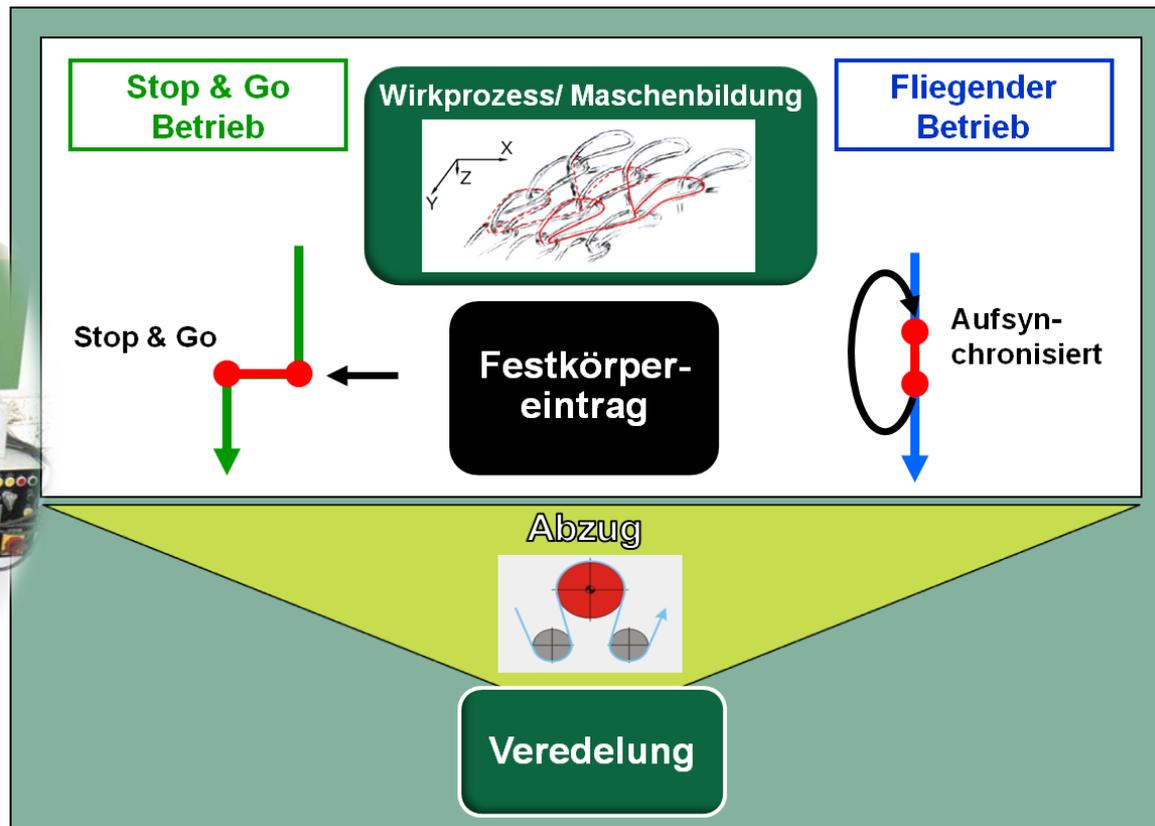


Zungennadelbarre



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Entwicklung eines kontinuierlich und energieeffizient
arbeitenden Anlagenkonzeptes zur Herstellung
festkörperverstärkter Faserverbundgewirke



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Antriebskonzept in Creo 2.0 ® mit Hilfe von Motionskeletten



Problemstellung:

- Zusammenspiel **verschiedener Getriebestrukturen**
- **Überlagerung von Übertragungsfunktionen** in der Wirkstelle
- Keine verwendbaren CAD-Bauteile
- **Keine exakten Kurvengeometrien**
- Mechanismensynthese möglichst **nahe am Ausgangszustand**
- Kinematische Parameter für Entwicklungsaufgabe nicht ausreichend



Ziel:

- **Visualisierung der Funktionszusammenhänge** in Creo 2.0 ®
- **Flexibilität** für iterativen Synthese- und Analyseprozess



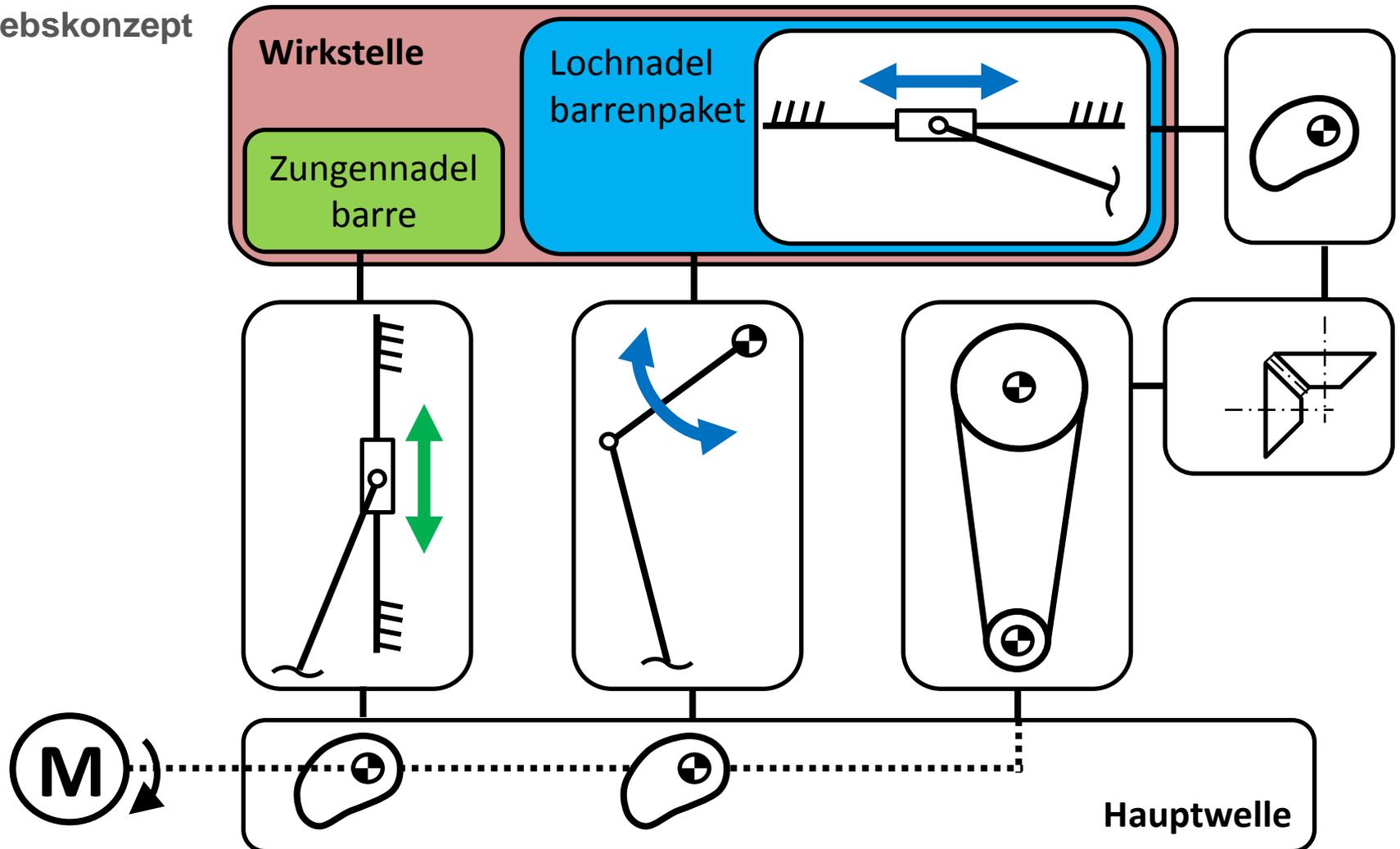
1. Anwendertreffen SAXSIM, A. Heine:

- Komplexe Getriebestrukturen und alle Arten von Getriebekopplungen
- Kurven-Koppel-Getriebe und 3D-Getriebe sind analysierbar
- Motionskelette bieten beste Voraussetzung für
Sensitivitätsanalysen und Optimierungen sowie für die Maßsynthese
- Vorgehensweise zum Aufbau und Bewegungsanalyse von ebenen Motionskeletten



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

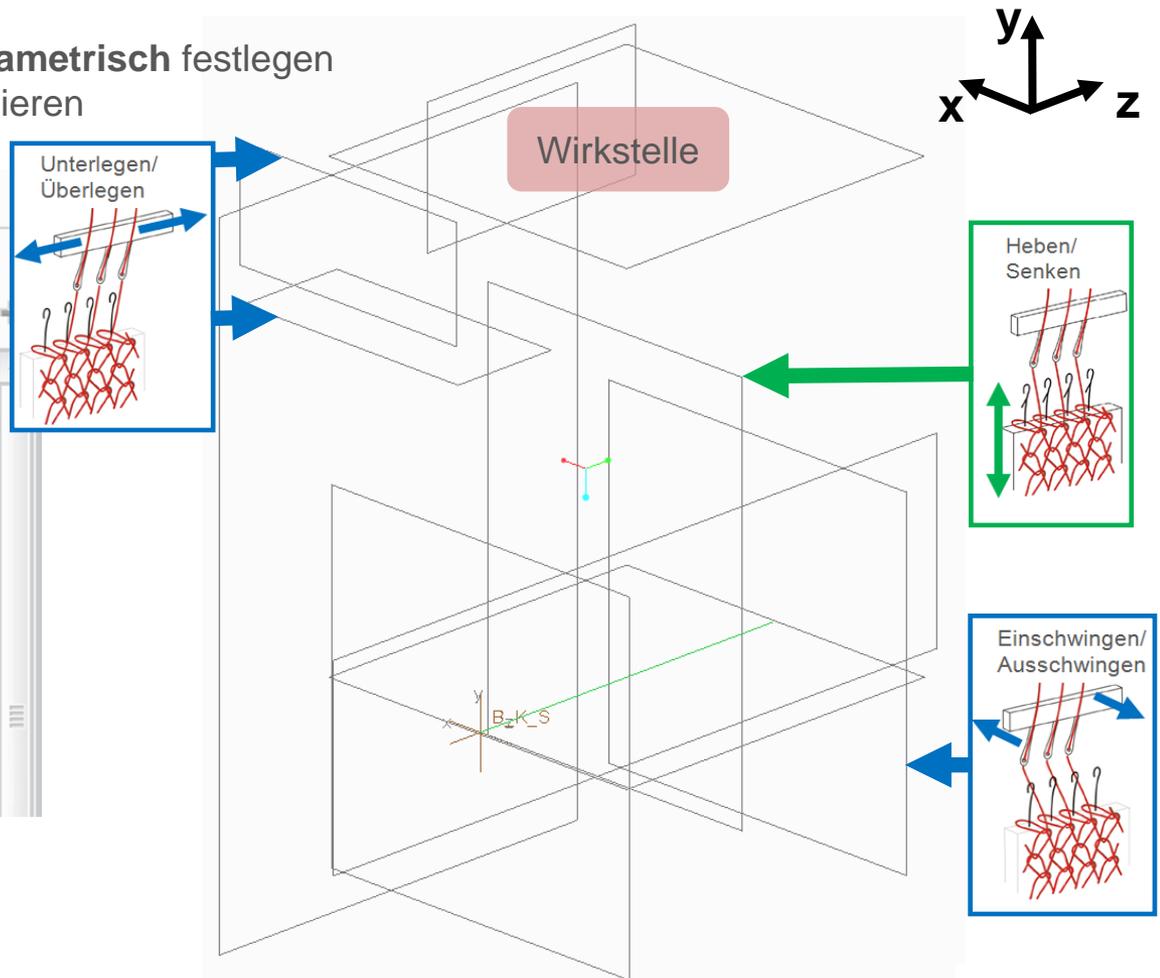
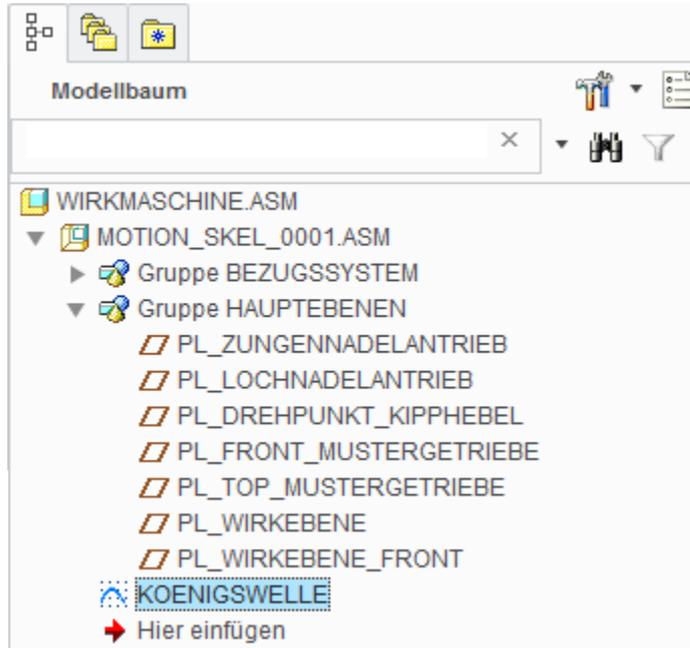
Antriebskonzept



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Antriebskonzept in Creo 2.0 ®

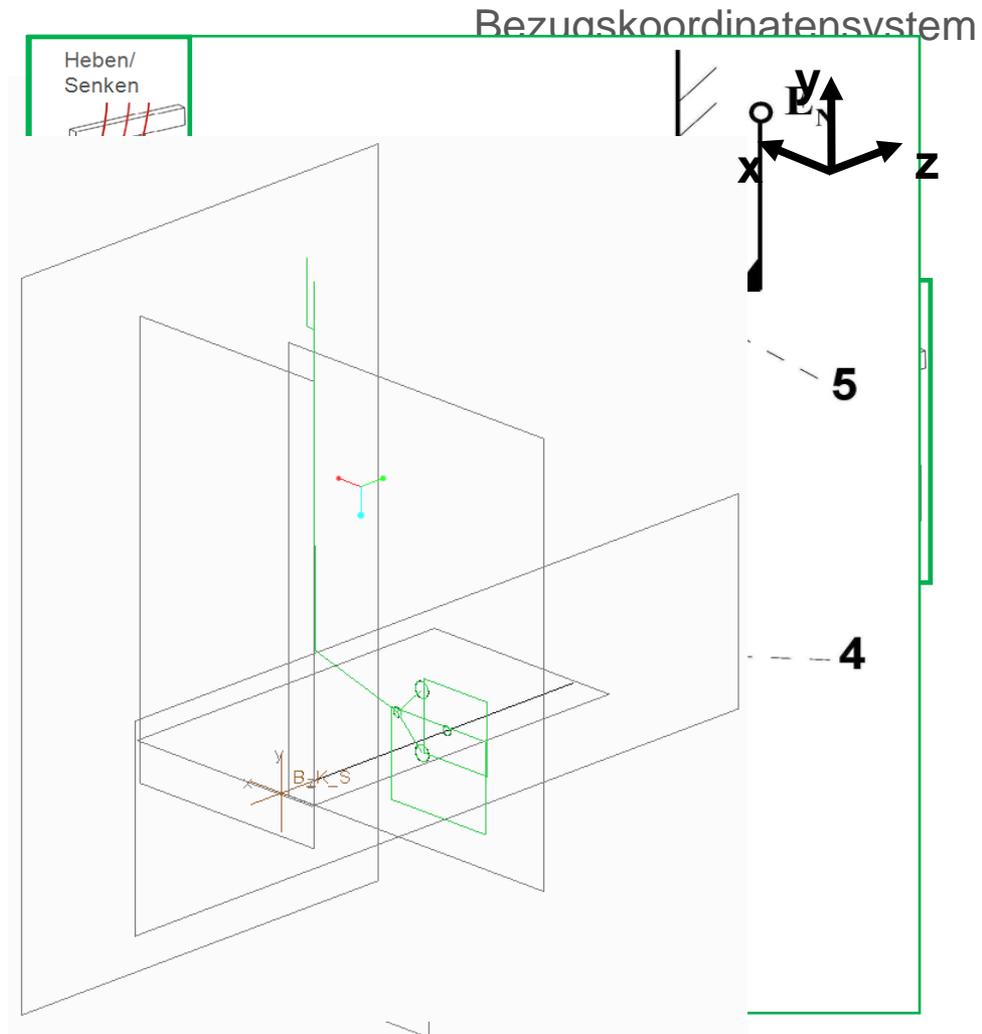
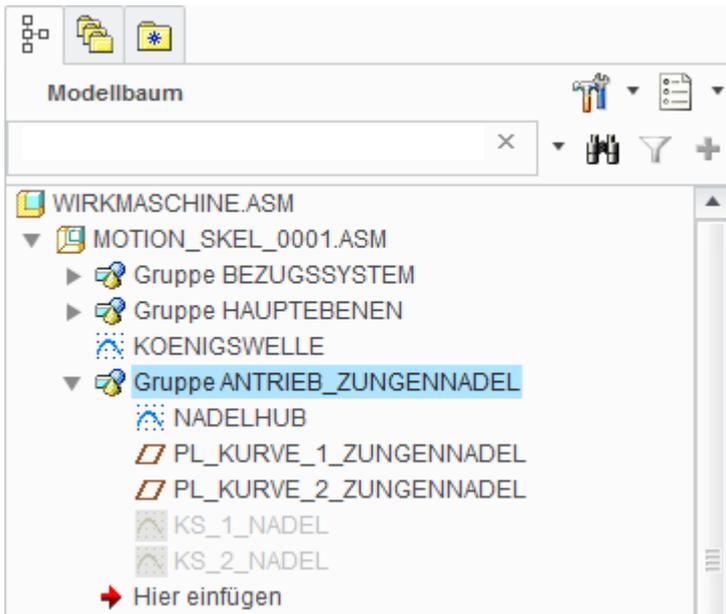
- Bezugssystem festlegen
- **Skizzierebenen** für Einzelantriebe **parametrisch** festlegen
- Königswelle als Referenzelement skizzieren



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Antrieb Zungennadelbarre in Creo 2.0 ®

- Kurvenkörper auf Königswelle
- Doppelrollenhebel und Rollen an die Skizzierebene des Zungennadelantriebs



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

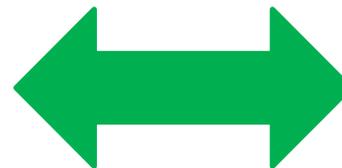
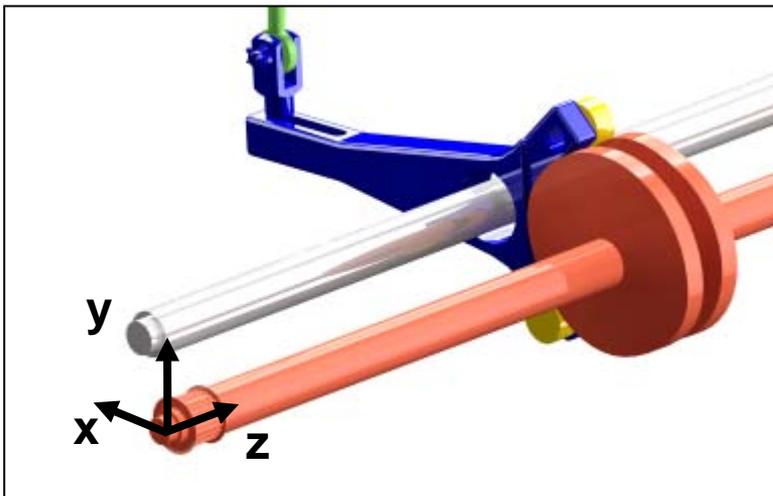
Doppelkurvengetriebe

- Skizzierebene für die Kurvenscheibe auf Solid *Königswelle*
- Referenzieren der *IBL-Datei* auf die Skizzierebene
- Erstellen der Kurvenscheibenkopplung im *Mechanismus*



Iterativer Synthese- und Analyseprozess

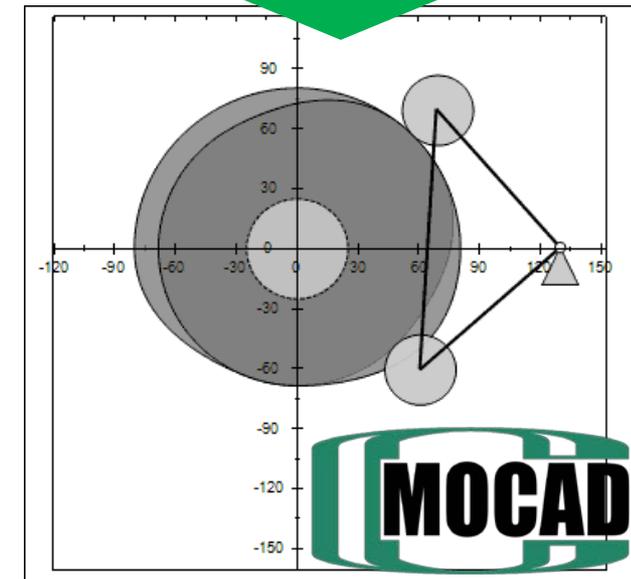
- **Synchronisation** der Einzelantrieb
- **Optimale Auslegung** der Kurven-Koppelgetriebe
- **Analyse** der einzelnen Übertragungsfunktionen
- **Randbedingungen** für den Festkörpereintrag



Datenaustausch:

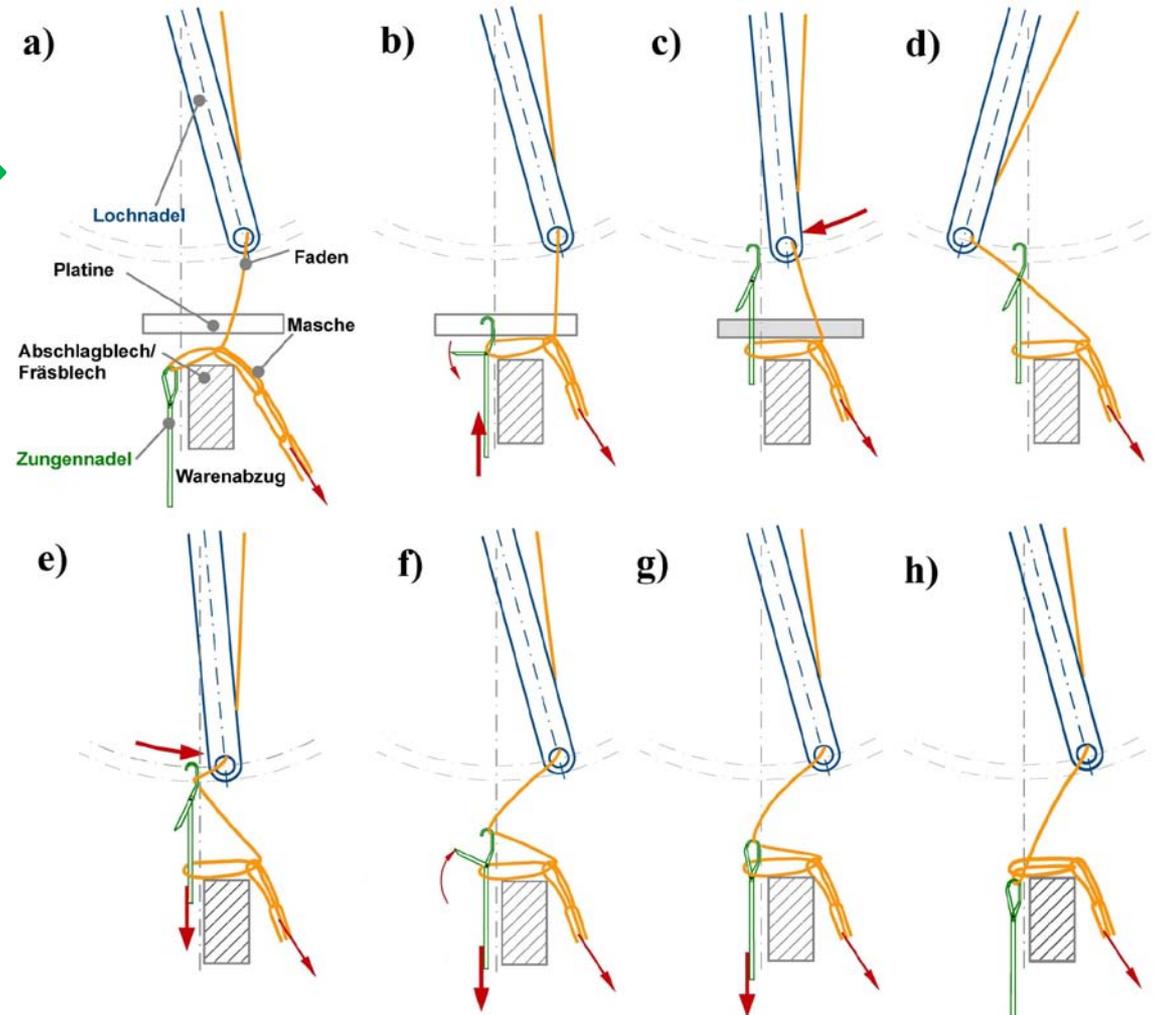
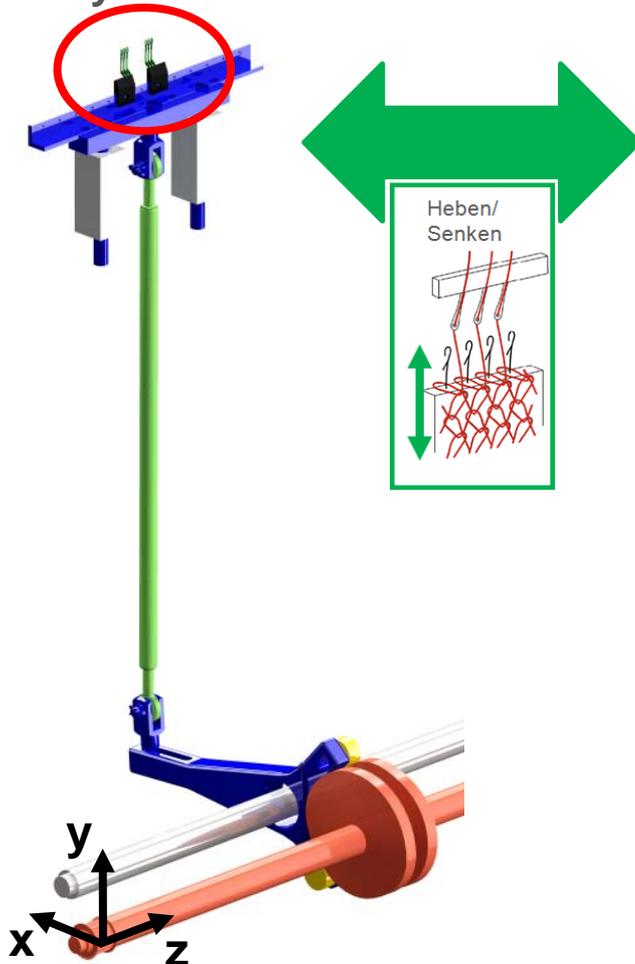
- IBL-Dateien
- Associative
Topology Bus

	A	B	C
1			
2	Doppelkurvenscheibe Zungennadel		
3			
4	Kurvenscheibe 1		
5			
6	Winkel in deg	Bewegung in mm	KS-Radiusänderung
7			
8	0° - 80°	-11	80 mm --> 69 mm
9	80° - 220°	Rast	69 mm
10	220° - 300°	11	69mm --> 80 mm
11	300° - 360°	Rast	80 mm



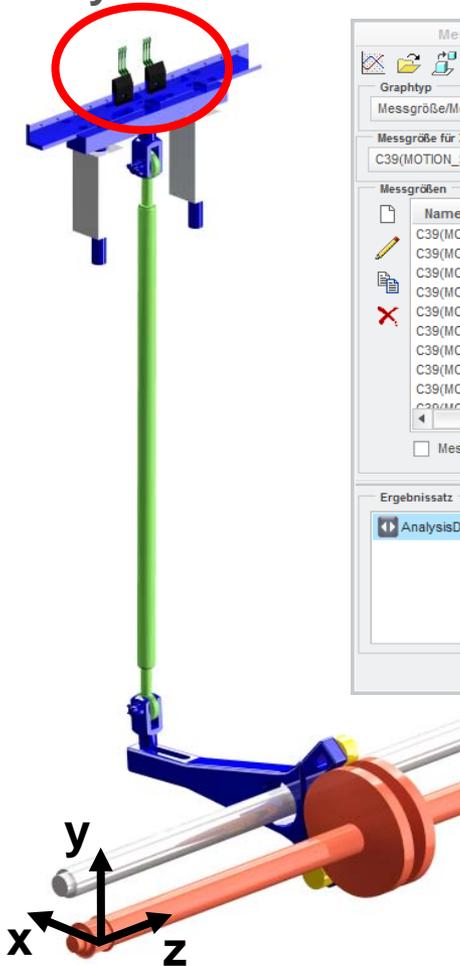
3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Analyse der Hubfunktion



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

Analyse der Hubfunktion



Messungsergebnisse

Graphtyp
Messgröße/Messgröße

Messgröße für X-Achse
C39(MOTION_SKEL_0001);Antrieb_A

Messgrößen

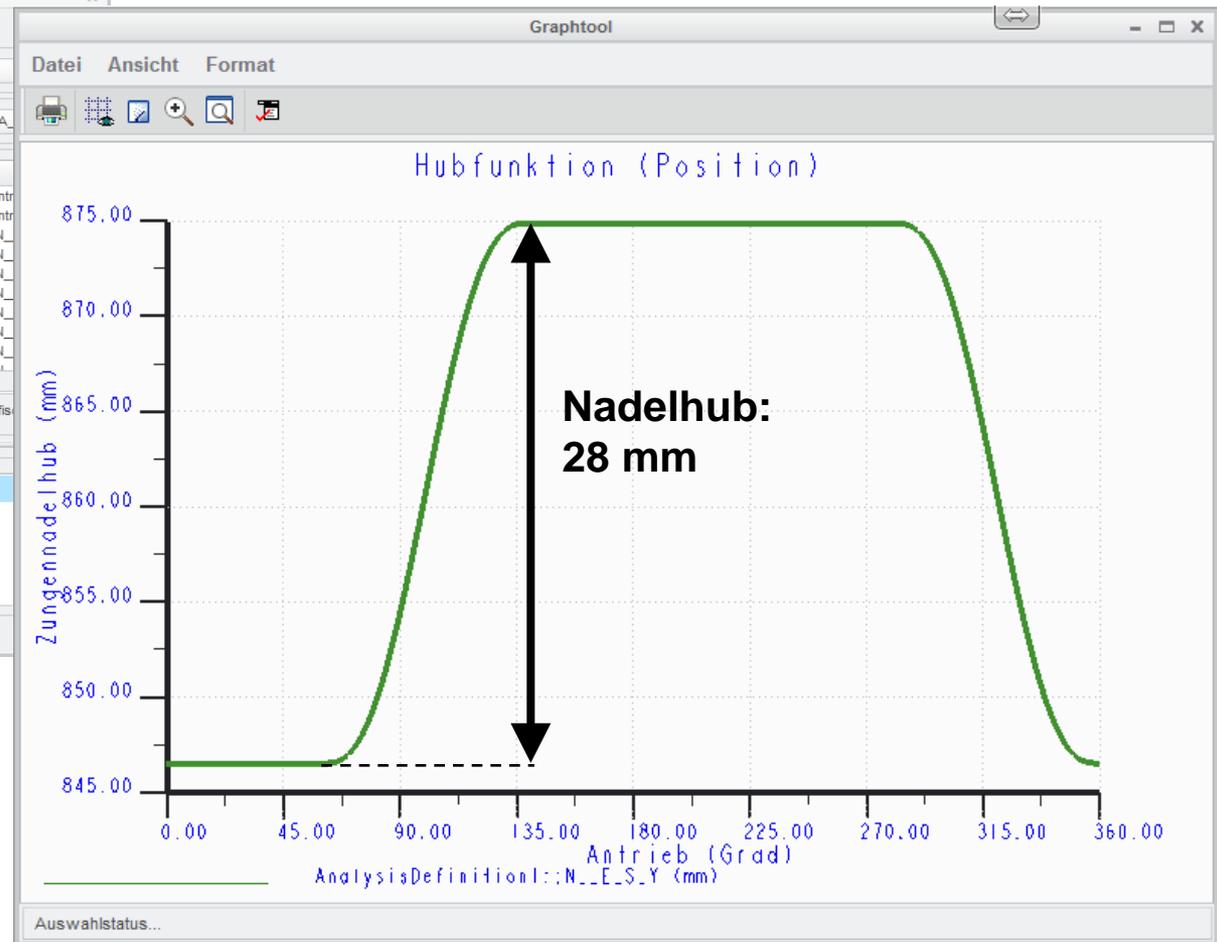
Name
C39(MOTION_SKEL_0001);Antr
C39(MOTION_SKEL_0001);Antr
C39(MOTION_SKEL_0001);LN

Messgrößen separat grafis

Ergebnissatz

AnalysisDefinition1

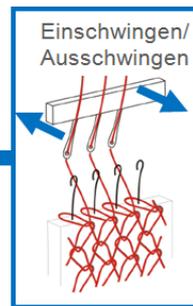
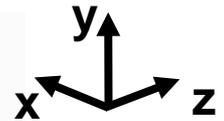
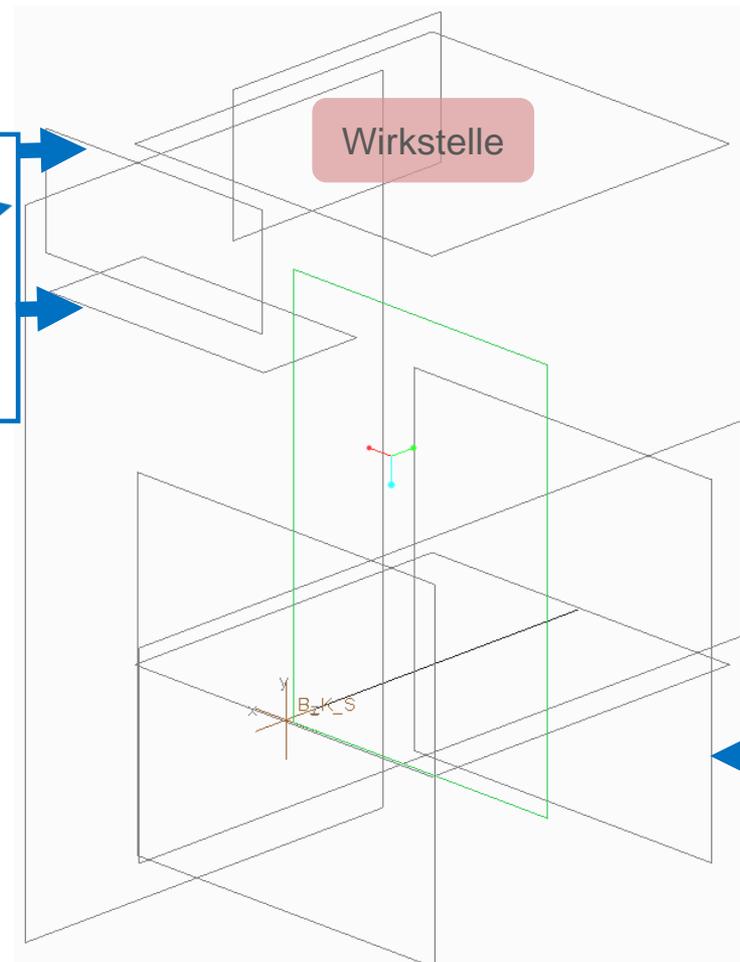
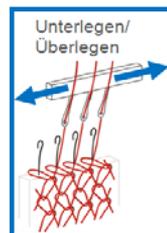
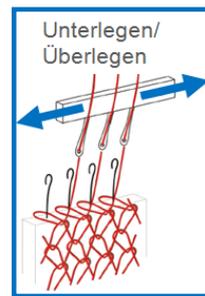
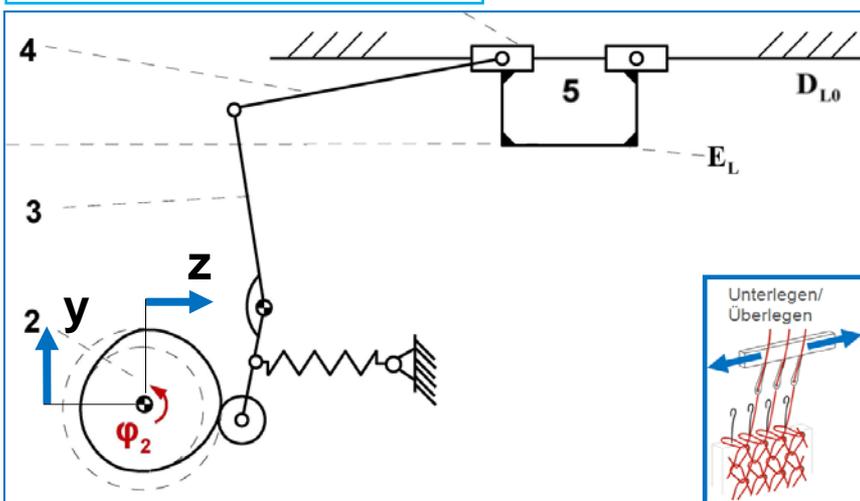
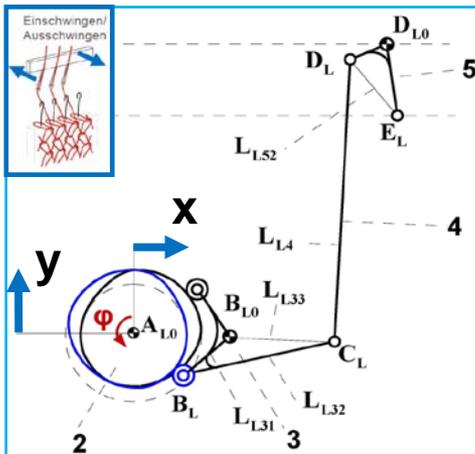
Schließen



3. SIMULATION UND ANALYSE EINER FLACHRASCHELMASCHINE

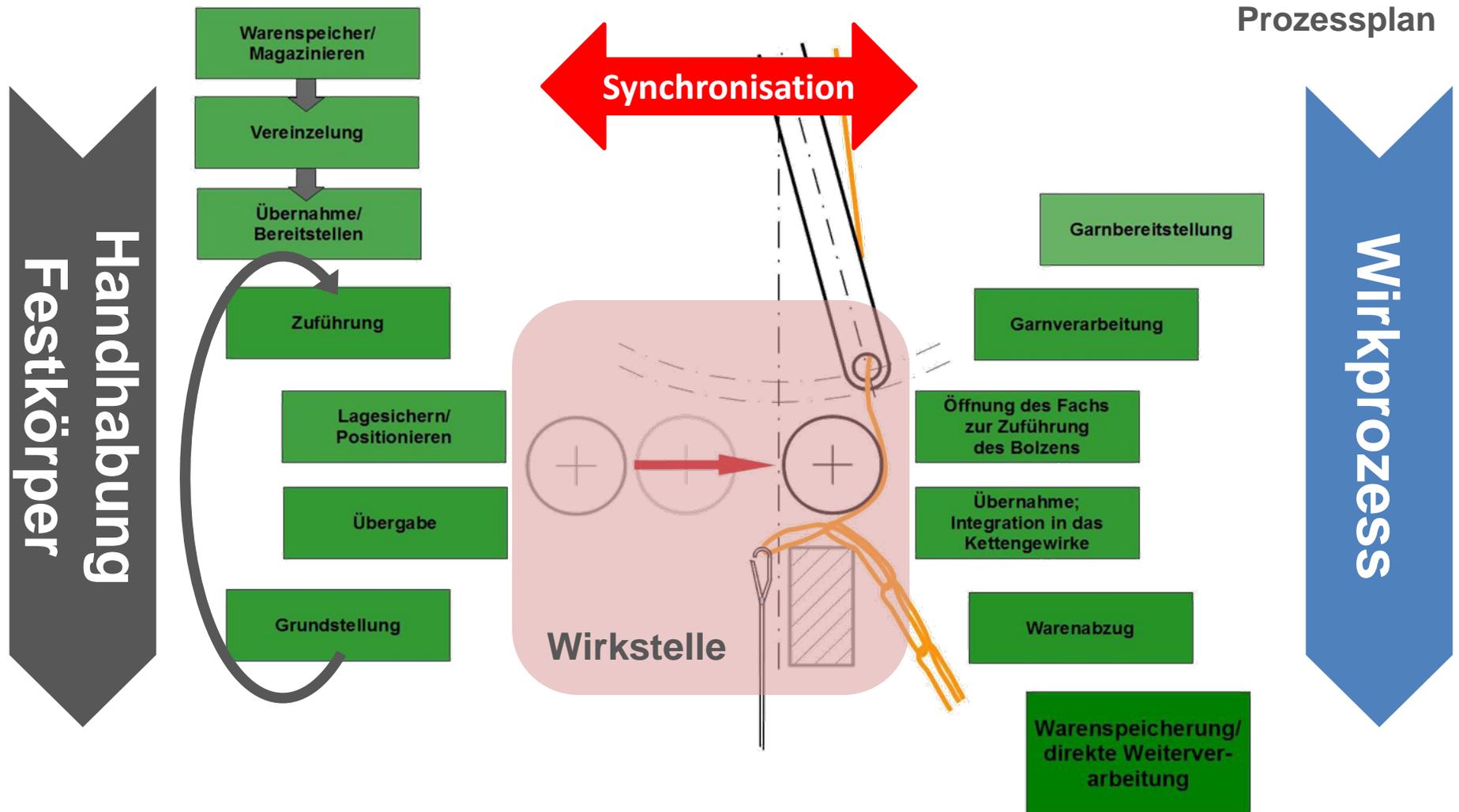
Antrieb Lochnadelbarrenpaket in Creo 2.0 ®

Bezugskoordinatensystem





4. RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE MECHANISMENSYNTHESE

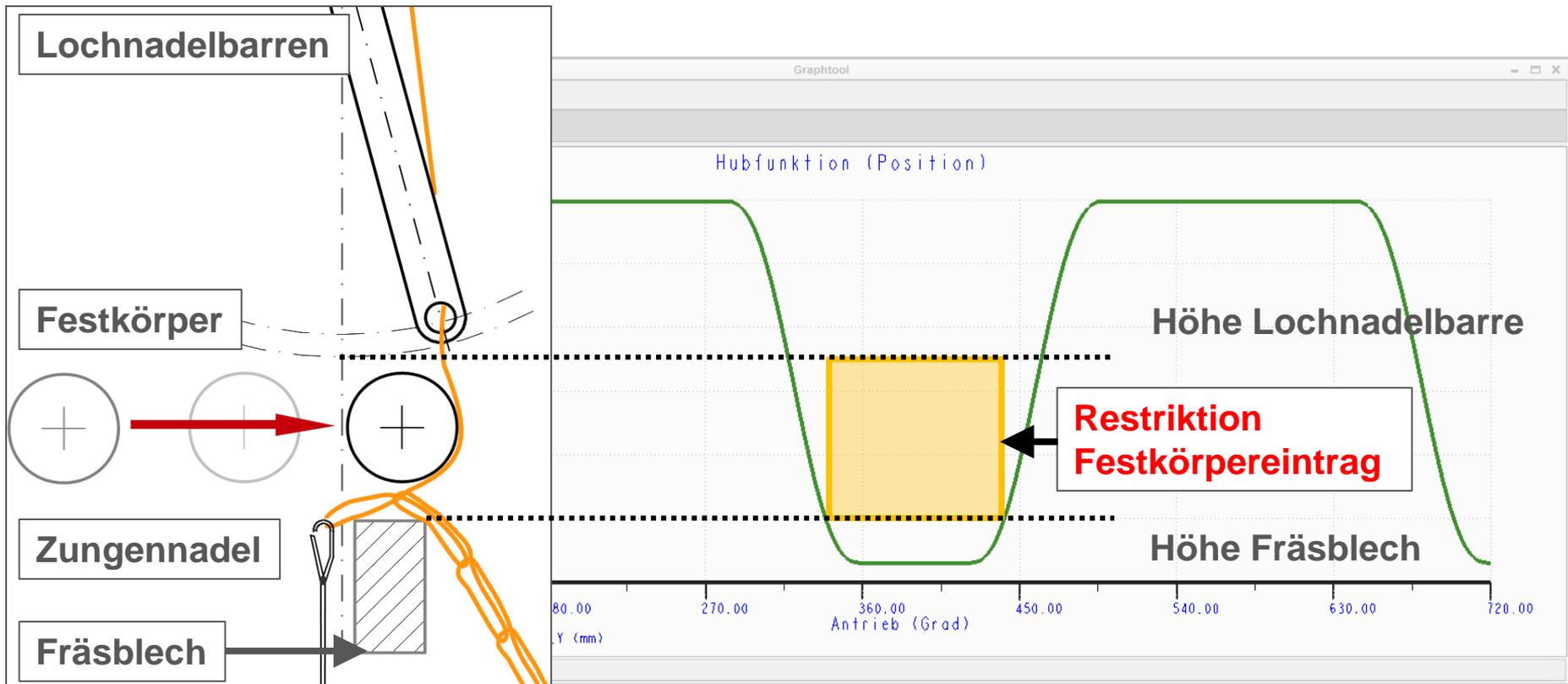


4. RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE MECHANISMENSYNTHESE

Bewegungsaufgabe Festkörperzuführung



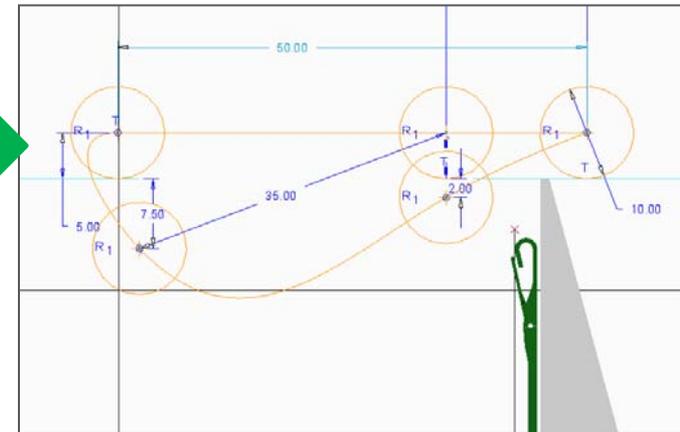
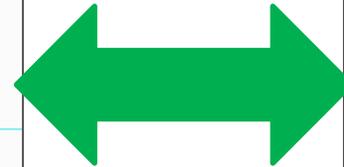
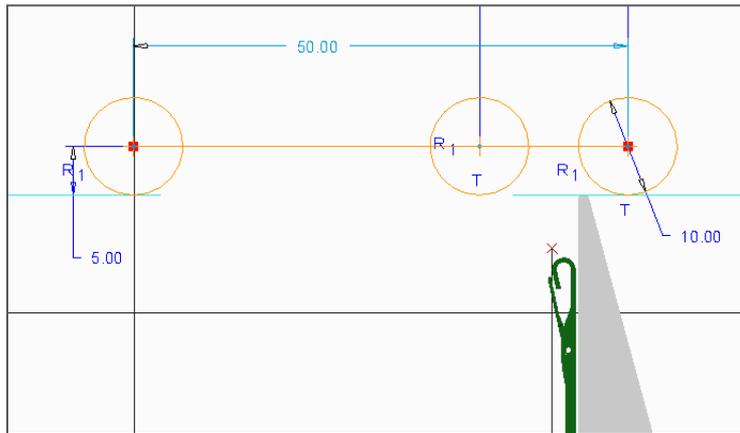
- Zeitliche und geometrische Restriktionen sind zu beachten
- mechanischer Zwangslauf gefordert
- Regelbare Zuführgeschwindigkeit gefordert (Teilung des Verbundgewirkes)



4. RANDBEDINGUNGEN FÜR DIE MECHANISMENSYNTHESE

Visualisierung der Bewegungsaufgabe Festkörperzuführung in Creo 2.0 ®

- Festlegen von **Synthesepunkten** anhand der ermittelten Restriktionen
- **Erzeugen einer Führungsgerade** durch die Synthesepunkte
- Festkörper mit Führungsdefinition auf die Führungsgerade
- Definition eines **Servomotors** für die Zuführung des Festkörpers über Tabelle



Ableiten einer Führungsbewegungsaufgabe

- Die festgelegten Synthesepunkte werden zu **Stützpunkten**
- Zusätzliche **Stützpunkte für Festkörpertransport** definieren
- Zuordnung von **Zeitpunkten und Orientierungen**



Iterativer Synthese- und Analyseprozess für Wirken und Festkörperzuführung

5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

-  **Erarbeiten technologischer Grundlagen für tiefgreifendes Verständnis des Handhabungsprozesses (Maschenbildung) „Kettenwirken“.**
-  **Erfassen des mechanisch zwangläufigen Antriebsschemas als Basis für Den Aufbau eines 3D-Motionskelettes in Creo 2.0®.**
-  **Überführung des Antriebsschemas in eine simulationsfähiges, virtuelles Modell der vorhanden Flachraschelmachine.**
-  **Simulation und Analyse des virtuellen Modells in Creo 2.0®.**
-  **Ableiten von Randbedingungen für die Entwicklungsaufgabe der Bolzenzuführung als fliegenden Prozess.**
-  **Iterativer Synthese- und Analyseprozess**

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Dipl.-Ing. Daniel Denninger

TU Chemnitz / Professur Montage- und Handhabungstechnik

09126 Chemnitz

daniel.denninger@mb.tu-chemnitz.de



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ



Professur
Montage- und Handhabungstechnik