

## Numerische Simulation von Zugdruck-Umformprozessen

zeitig umgeformt wird [1]. Nachfolgend wird jedes dieser Zugdruck-Umformverfahren mit einem repräsentativen Beispiel vorgestellt und die Möglichkeit ihrer Berechnung mit dem Umformsimulationspaket OpenForm/Indeed gezeigt.

### Durchziehen

Das Durchziehen - auch Gleitstreckziehen genannt - ist ein Zugdruckumformverfahren mit mittelbarer Krafteinleitung, bei dem das Ziehgut (Rohr oder

Draht) durch ein geschlossenes, feststehendes Werkzeug (den Zieh-ring) hindurchgezogen wird.

DIN 8582 ordnet die Umformverfahren nach der Art der Krafteinwirkung, die zum Fließen des Werkstoffs führt (s. Abb. 1). Innerhalb der Umformverfahren weisen die Druck- und die Zugdruck-Umformverfahren das größte

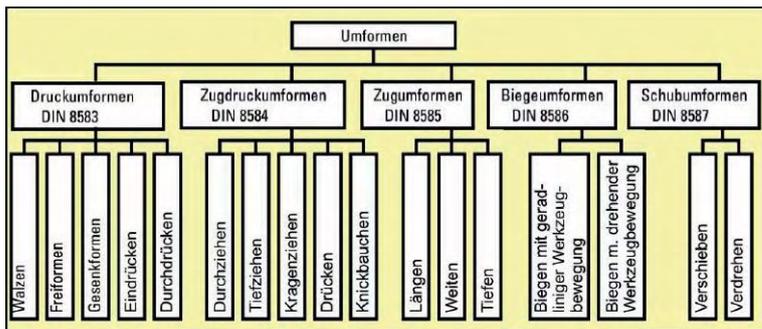


Abb. 1: Einteilung der Umformverfahren nach dem Spannungszustand (DIN 8582)

Anwendungsspektrum in der industriellen Fertigung insbesondere metallischer Produkte auf.

Bei diesen (spanlosen) Umformverfahren wird die Form des Werkstückes plastisch verändert, wobei Masse und Zusammenhalt beibehalten werden (Definition lt. DIN 8582).

Die Vorteile dieser Umformverfahren liegen in der maximalen Ausnutzung des umgeformten Materials (kein Materialverlust wie z.B. durch Späne), in der hohen Maßhaltigkeit und den Oberflächenqualitäten, die damit erzielt werden können (durch den großflächigen Kontakt zu den Umformwerkzeugen) und in den kurzen Fertigungszeiten, da der größte Teil des Materialvolumens gleich

Dabei wird sein Ausgangsquerschnitt durch plastische Umformung auf einen bestimmten Endquerschnitt verringert. Wird beim Gleitziehen ein Innenwerkzeug verwendet (der Dorn), so

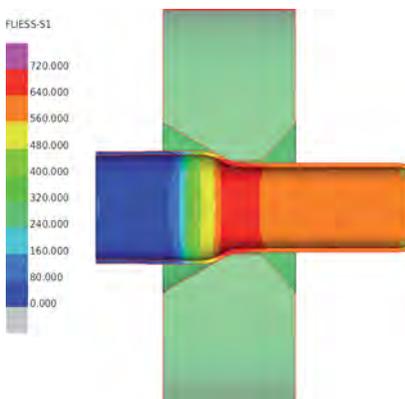


Abb. 2: Hohl-Gleitziehen eines Rohres

## News

- ➔ **Animator4, version 2.0.6 released**  
Bugfix-Version am 4.12.13 veröffentlicht; weitere Informationen auf [www.gns-mbh.com](http://www.gns-mbh.com)
- ➔ **GNS Systems integriert Linux Cluster für Otto Fuchs**
- ➔ **GNS Systems optimiert Grid Engine Queueing System für Takata**

## Beiträge

- ➔ **Numerische Simulation von Zugdruck-Umformprozessen**
- ➔ **Umformsimulation mit mehreren Elementschichten**
- ➔ **Zentralisierung von IT-Systemen**
- ➔ **IT-technische Aspekte bei der Einführung von Systemen für das Simulationsdatenmanagement**
- ➔ **Robuste Animator4 Session files**



wird in der Regel weniger der Querschnitt, dafür um so mehr die Wandstärke reduziert.

In Abb. 2 sind die von-Mises-Vergleichsspannungen (Verfestigung), die sich während der Hohl-Gleitziehumformung (Durchziehen eines Hohlkörpers) im Werkstück einstellen, dargestellt. Die Berechnung wurde mit dem Umformsimulationspaket OpenForm/Indeed durchgeführt [4]. Der Ausgangsdurchmesser von 120 mm wird auf einen Enddurchmesser von 100 mm reduziert. Bei dem hier verwendeten Material handelt es sich um einen höherfesten Stahl der Güte HX420LAD.

relativ große Formänderungen (> 50%) in der Bauteilwandung auftreten und die Hypothese der klassischen Schalenkinematik vom Ebenbleiben der Querschnitte hier nicht mehr erfüllt ist, ist es erforderlich, die Simulation mit mehreren Elementschichten über der Platinendicke durchzuführen.

Für das vom Umformsimulationspaket OpenForm/Indeed bereitgestellte sogenannte „dicke“ Schalenelement ist ein Übereinanderschichten von Elementen problemlos möglich.

Neben der Möglichkeit des Übereinanderschichtens besteht ein weiterer

und eine untere Deckfläche beschrieben werden.

## Tiefziehen

Das Tiefziehen ist das Zugdruckumformen eines Blechzuschnittes zu einem Hohlkörper ohne beabsichtigte Veränderung der Blechdicke (Definition lt. DIN 8584).

Bei diesem Prozess wird die Ziehkraft mittels eines Stempels auf einen Teil der Platine, den späteren Ziehteilboden, übertragen. Diese Kraft wird über die Bauteilwände, die sogenannten Zargen, in die Flansche - das sind die Bereiche der Platine, die zwischen Ziehring und

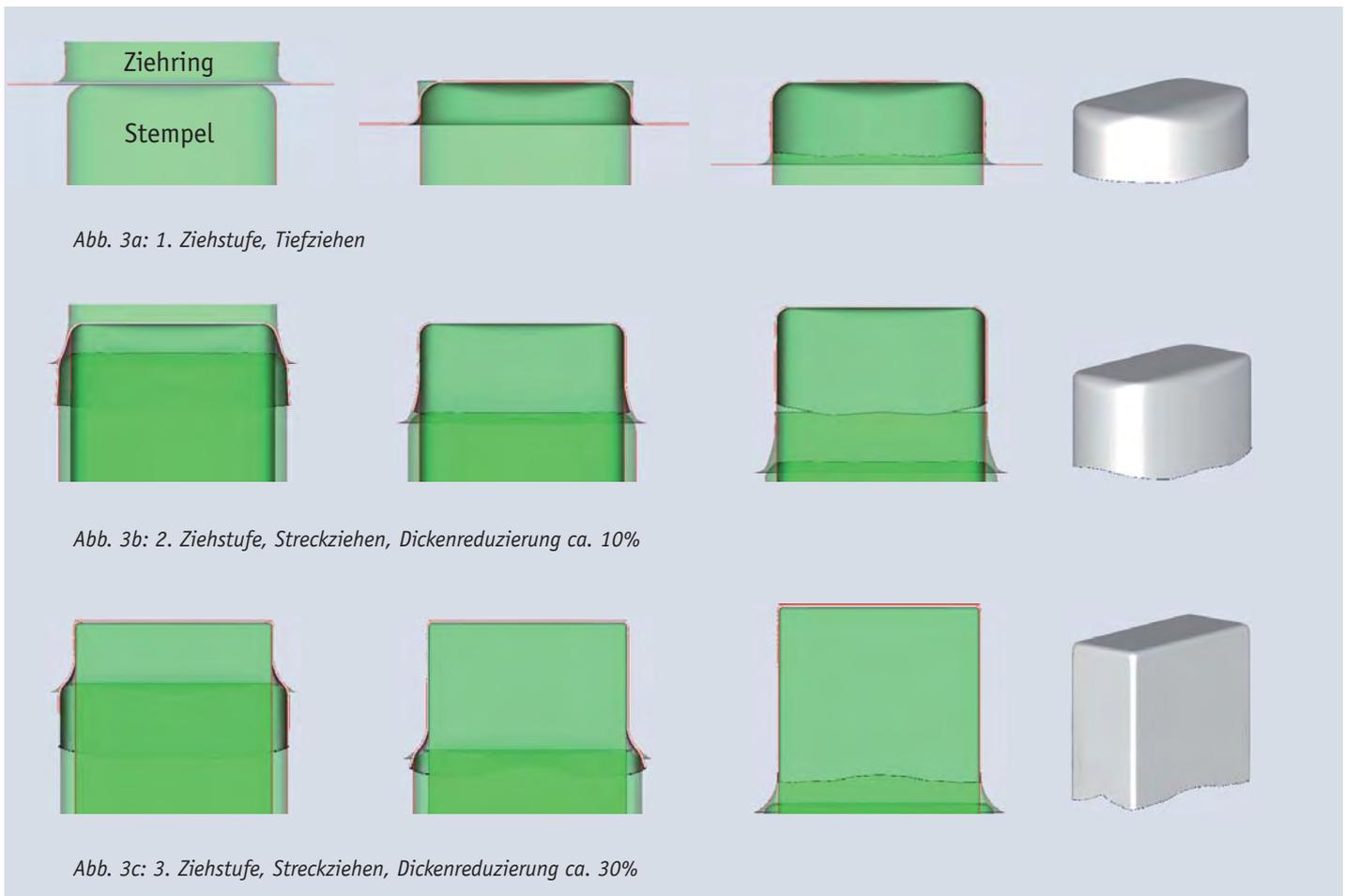


Abb. 3: Gleitstreckziehen über Innenwerkzeug (Stempel)

In Abb. 3 sind einige Zwischenstufen einer durch Gleitstreckziehen hergestellten Verschlussabdeckung dargestellt. Das Ziehgut ist in diesem Fall eine Platine elliptischen Zuschnitts aus Aluminium. Da bei solchen Streckziehprozessen

Vorteil dieser speziellen Schalenelemente in der realitätsnahen Abbildung des beidseitigen Kontaktes, da sie nicht, wie dies bei klassischen Schalenelementen der Fall ist, nur durch ihre Mittelfläche, sondern geometrisch durch eine obere

Blechhalter liegen - weitergeleitet [3]. Die Ziehbarkeit eines Teils kann dann nicht erreicht werden, wenn die Bodenzone die eingeleitete Kraft, die zum Ausziehen des Flansches erforderlich wäre, nicht mehr übertragen kann. Das

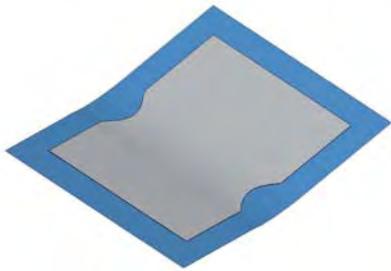


Abb. 4a: Blechalterschluss

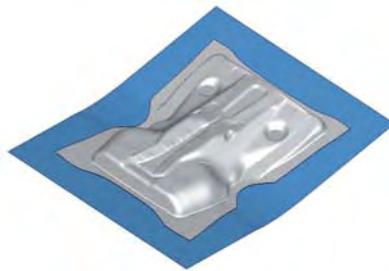


Abb. 4b: Stempelschluss



Abb. 4c: Außenbeschnitt



Abb. 4d: Doppelteil trennen

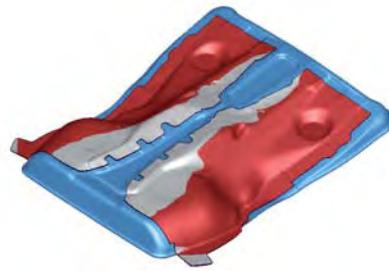


Abb. 4e: Rückfederung (rot)

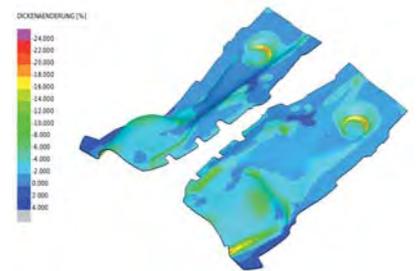


Abb. 4f: Blechdickenänderung

Material dünnt im Übergangsbereich Bauteilboden/Bauteilwand sehr stark aus und es entstehen sogenannte (Boden-)Reißer.

Dies bedeutet, dass beim Tiefziehen das Gleichgewicht zwischen der erforderlichen Ziehkraft und der übertragbaren (inneren) Kraft beachtet werden muss. Ein Kriterium, das übrigens in der numerischen Simulation nur durch eine sogenannte implizite Zeitintegration der Gleichgewichtsgleichungen erfüllt werden kann! Das Umformsimulationsprogramm Infeed basiert auf einer solchen impliziten Zeitintegration.

In den Abbildungen 4a bis 4f sind Tiefzieh-Simulationsergebnisse einer Sitzschale dargestellt. Neben dem kraftgesteuerten Blechalterschluss (4a) und dem anschließenden weggesteuerten Stempelschluss (4b) wurden auch die Prozessschritte Außenbeschnitt (4c) und Trennen der Doppelteile (4d) simuliert. Abschließend wurde die rückfederungsbedingte Formänderung des Endbauteils ermittelt (4e). Auch dafür ist eine korrekte Betrachtung des Kräftegleichgewichts zwischen den inneren Spannungen und den äußeren Lasten von großer Bedeutung. In Abb. 4f sind die prozentualen Blechdickenänderungen im Bauteil dargestellt.

## Kragenziehen

Das Kragenziehen - auch Durchhalsen genannt - ist ein Zugdruckumformverfahren, bei dem an Blechen oder Rohren ein Blechdurchzug (der Kragen) aufgestellt wird (Abb. 5a). Diese Kragen können z.B. als Gewindedurchzüge für Verschraubungen, als Anschweißflächen für Rohrverbindungen oder als Lochverstärkungen bei Lagerblechen dienen. In der Regel wird bei diesem Verfahren das Blech zunächst vorgelocht und danach der Blechrand durch einen Formstempel zu einem Kragen aufgestellt.

Wichtige Kriterien bei der Herstellung eines Kragens sind der Vorlochdurch-

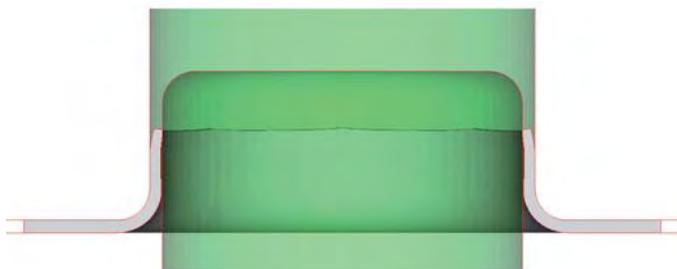


Abb. 5a: Prinzip des Kragenziehprozesses

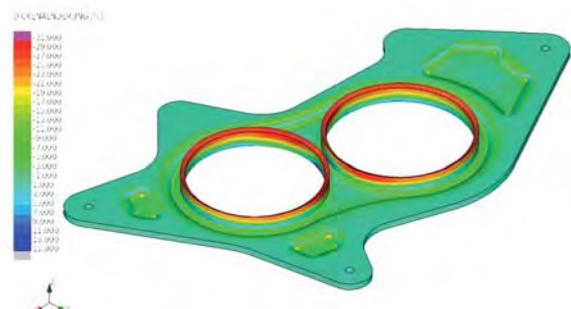


Abb. 5b: Blechdickenverteilung in einem Lagerträger

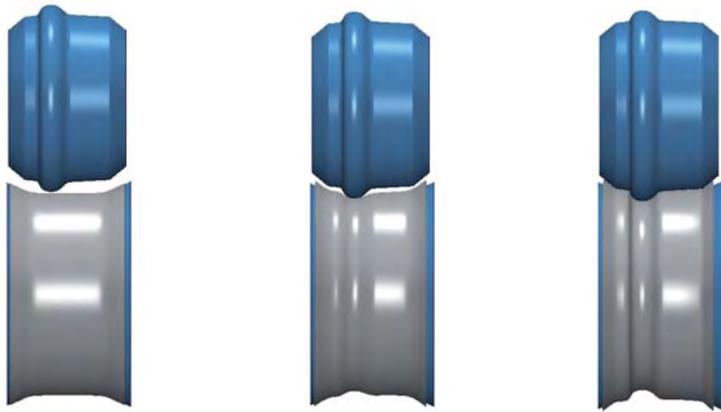


Abb. 6a: Prinzip des Rollrückprozesses

messer  $d_0$ , das Aufweitverhältnis  $d_1/d_0$  sowie die Kragenhöhe  $h$ . Abhängig vom Werkstoff und der Anfangsblechdicke liegt dieses Aufweitverhältnis in den meisten Fällen zwischen 1.5 und 3.5 [2]. Um die Rissgefahr am Lochrand zu verringern, kann beim Kragenziehen auch ein Gegenhalter eingesetzt werden.

Abb. 5b zeigt die prozentuale Blechdickenänderung in einer Lagerträgerplatte am Ende des Herstellungsprozesses. Zuerst werden die Verprägungen in der 3.5 mm dicken Platte hergestellt, anschließend wird beschnitten und gelocht und zum Schluss die zwei Kragen gezogen.

### Drücken

Drücken - oder auch Formdrücken - ist ein Umformverfahren, bei dem aus einem Blechzuschnitt (Ronde) ein Hohlkörper bzw. aus einem Hohlkörper ein Hohlkörper mit kleinerem Durchmesser oder anderer Form hergestellt wird. Hierbei wird die Blechdicke nicht verändert. Mit einer Drückwalze wird das Blech oder der Hohlkörper in mehreren Stufen gegen einen rotierenden Werkzeugdorn (das Futter) gedrückt. Durch die Rotation des Futter und das Fortschreiten der Drückwalze in radialer Richtung nähert sich das Blech nach und nach der Geometrie des Futter. Abb. 6a stellt drei Stufen eines Rollrückprozesses zur Herstellung einer Felge dar. Drückverfahren dienen zur Herstellung zumeist

rotationssymmetrischer Hohlkörper mit fast beliebiger Mantellinienkontur. Da die Umformung nur lokal konzentriert durchgeführt wird, sind nur geringe Kräfte, z.B. im Vergleich zum Tiefziehen, erforderlich. Abb. 6b stellt das Ergebnis (Blechdickenänderung) einer Simulation mit Ineed für eine Felge vom Durchmesser 380 mm und einer Blechstärke von 2.0 mm dar.

### Knickbauchen

Knickbauchen ist ein Umformverfahren, bei dem längliche Blechhohlkörper oder Rohrabchnitte geringer Wanddicke unter der Einwirkung von axialen Kräften auf einem bestimmten Längsabschnitt nach außen oder innen quer zur Richtung der Beanspruchung kontrolliert zum Ausknicken gebracht werden (Abb. 7a). Ist die Bauchform konvex (Aufweitung), so spricht man von einem Ausbauchen, ist sie konkav (Einschnürung) von einem Einhaseln.

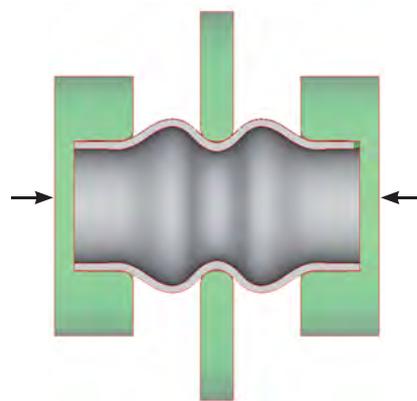


Abb. 7a: Prinzip des Knickbauchprozesses



Abb. 6b: Rollrücken einer Felge

Mit den Knickbauchen lassen sich Falzen oder Sicken erzeugen, an denen weitere Teile befestigt werden können. Da die Verformung bei diesem Umformverfahren durch eine Art gesteuerter lokaler Instabilität entsteht, ist es aus Sicht der numerischen Simulation wichtig, ein entsprechendes stabiles Berechnungsverfahren zu wählen. Hierfür wurde für die Simulation mit Ineed/OpenForm

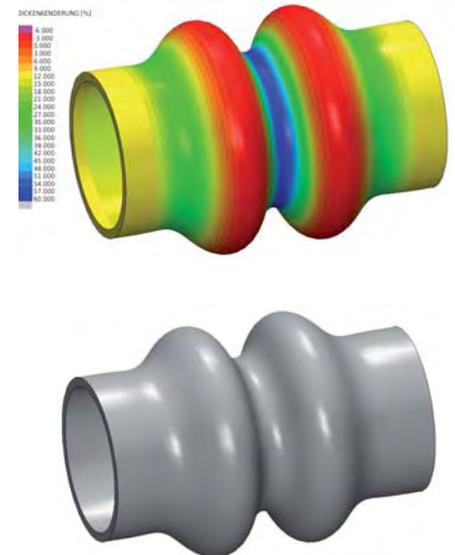


Abb. 7b: Knickbauchen eines Rohres

ein Verschiebungsabbruchkriterium, statt des üblichen Kraftabbruchkriteriums verwendet. In Abb. 7b sind exemplarisch die Simulationsergebnisse eines solchen Prozesses dargestellt.

## Fazit und Ausblick

Die numerische Umformsimulation ermöglicht es, die Machbarkeit eines geplanten Produktes zu einem frühen Zeitpunkt des Entwicklungsprozesses schnell und kostengünstig zu überprüfen. Dabei beschränken sich die Aussagen der numerischen Umformsimulation nicht nur auf die Herstellbarkeit des Werkstückes und seine Maßhaltigkeit, sondern es können auch verschiedene Anforderungen an den Umformprozess selbst, wie z.B. die erforderlichen Werkzeugkräfte und -wege, die Anordnung von Ziehleisten oder Schiebern oder auch der optimale Zuschnitt aus einer solchen Simulation abgeleitet werden.

Desweiteren bietet die numerische Umformsimulation auch die Möglichkeit, die Verfahrensgrenzen zu untersuchen und somit das Produkt und seinen Herstellungsprozess zu optimieren. Mit dem Umformsimulationspaket OpenForm/Indeed, steht dem Anwender eine Software zur Verfügung, die einfach zu bedienen ist, hochwertige Ergebnisse liefert und für viele unterschiedliche Anwendungen einsetzbar ist.

Im nächsten GeNiuS-Newsletter soll auf die numerische Simulation des Tiefziehprozesses ausführlicher eingegangen werden. Dabei sollen unterschiedliche Varianten dieses Verfahrens, wie z.B. das Stülpziehen und das Abstreck-Gleitziehen, zur Sprache kommen.

[1] R. Sautter, *Fertigungsverfahren*, Vogel Buchverlag, 1997.

[2] G. Spur und Th. Stöferle (Hrsg.), *Handbuch der Fertigungstechnik*, Band 2, Carl Hanser Verlag, 1985.

[3] A. H. Fritz und G. Schulze (Hrsg.), *Fertigungstechnik*, 9. Auflage, Springer Verlag, 2010.

[4] OpenForm/Indeed Software-Produkte der Gesellschaft für numerische Simulation (GNS mbH).

Koutaiba Kassem-Manthey, GNS mbH  
indeed@gns-mbh.com

## Umformsimulation mit mehreren Elementschichten

Durch die Verwendung der sogenannten „dicken Schalen“ ist es in OpenForm/Indeed möglich, Platinen mit mehreren Elementschichten zu diskretisieren.

Eine solche Diskretisierung ist z.B. sehr nützlich, wenn Sandwich-Platinen zum Einsatz kommen. In diesem Fall bestehen die Platinen aus zwei dünnen Deckschichten aus einem Stahlmaterial und einer meist dickeren Zwischenschicht aus einem Kunststoff- oder Dämmmaterial. Solche Platinen können in OpenForm/Indeed entweder als drei separate Platinen betrachtet werden, deren Knoten in den jeweiligen Trennfugen mittels einer Verknüpfungsbedingung beliebig steif verknüpft werden können, oder als eine einzige mehrschichtige Platine mit unterschiedlichen Materialzuordnungen für die jeweilige Deck- und Mittelschicht.

Abbildung 1 zeigt das Simulationsergebnis einer Lagerschale aus einem Sandwichblech mit zwei 0,4mm Deckschichten aus H220 und einer 5mm Zwischenschicht aus einem angenommenen weichen Material mit einem E-Modul von 1000N/mm<sup>2</sup> und einer Fließgrenze von 75 N/mm<sup>2</sup>. Eine weitere Anwendung für mehrschichtige Platinen findet sich dort, wo sehr kleine Biegeradien geformt werden müssen. In solchen Fällen muss die Diskretisierung der Platine in der Ebene entsprechend fein sein.

Um die geometrischen Verhältnisse zwischen Elementseitenlänge und Elementdicke zu wahren, sollte dann auch in Dickenrichtung entsprechend feiner diskretisiert werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Simulation des Falzens.

In Abbildung 2 ist die Simulation eines Falzprozesses mit der Software OpenForm/Indeed für drei Zeitpunkte dargestellt.

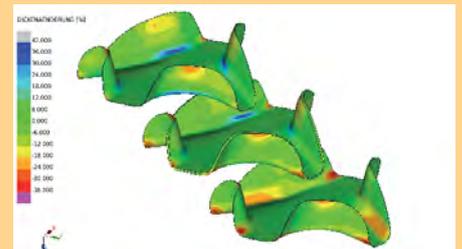
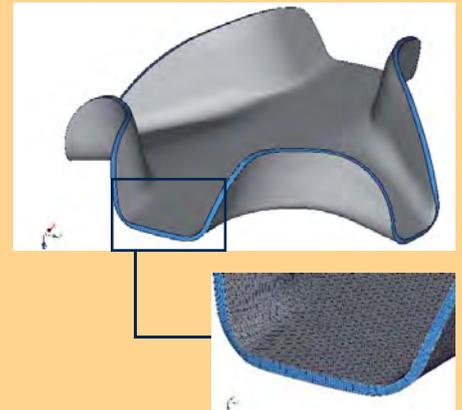


Abb. 1: Simulationsergebnis einer Lagerschale



Abb. 2: Simulation eines Falzprozesses

## Zentralisierung von IT-Systemen

Viele Unternehmen betreiben an mehreren Standorten Produktentwicklung und Engineering. Oft ist es nötig, dass diese Standorte zur Realisierung gemeinsamer Aufgaben eng zusammenarbeiten. Sie müssen auf gemeinsame Daten zugreifen und diese bearbeiten können. Außerdem müssen sie teure Ressourcen, z.B. große Compute Server für aufwändige Berechnungsaufgaben, optimal ausnutzen, um die Projektkosten möglichst gering zu halten.

Eine dezentral organisierte IT-Infrastruktur kann die notwendige Zusammenarbeit erschweren, weil Datenbestände regional verteilt sind oder weil notwendige Ressourcen wie Compute Server nur in geringem Umfang an den einzelnen Standorten vorhanden sind. Die gezielte Zentralisierung von IT-Systemen bietet deshalb deutliche Vorteile für die überregionale Zusammenarbeit.

Zu diesen Vorteilen gehören:

- Vereinfachter Zugriff auf gemeinsame Datenbestände
- Bessere Auslastung von vorhandenen Systemressourcen und Softwarelizenzen
- Einfachere Standardisierung von Systemressourcen und Anwendungssoftware
- Erhöhte Datensicherheit
- Einfachere Ausstattung und Anbindung von neuen Standorten und Lieferanten
- Flexibilität in der Wahl des Arbeitsortes

Einige dieser Vorteile werden heute bereits durch die Zentralisierung von Lizenz Servern, Mail Servern und Web Servern erreicht. In naher Zukunft werden technologische Fortschritte die komplette Zentralisierung von Arbeitsplatzsystemen, Compute Servern und File Servern so erlauben, dass diese von weit entfernten Standorten aus genutzt werden können. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über eine vollständig zentralisierte IT-Infrastruktur. Abbildung 2 veranschaulicht eine beispielhafte Re-

gion, innerhalb derer eine zentralisierte IT-Infrastruktur genutzt werden könnte.

Entscheidende Faktoren bei der Überlegung, IT-Systeme zu zentralisieren, sind die verfügbare Bandbreite und die vorhandenen Latenzzeiten im Netzwerk. Typische Minimalanforderungen für interaktive Vorgänge aus dem Anwendungsbereich CAD/CAE sind Bandbreiten von mindestens 20 Mbit/s und maximale Latenzen von 50ms. Unter solchen Bedingungen kann ein CAD-Anwender konstruieren oder ein CAE Anwender Preprocessing-Aufgaben durchführen.

Für Aufgaben, bei denen sich üblicherweise ein größerer Teil des Bildschirmhaltes ändert, z.B. beim Abspielen von Animationen im CAE-Postprocessing, sind Bandbreiten von 100 - 300 Mbit/s notwendig. Da sich bei der Nutzung von interaktiven Anwendungen, Tätigkeiten einzelner Anwender einer Gruppe nur zu einem bestimmten Grad überschneiden, kann die tatsächlich notwendige Netzwerkbandbreite nur durch ausführlichere Tests mit einer genügend großen Anwendergruppe ermittelt werden.

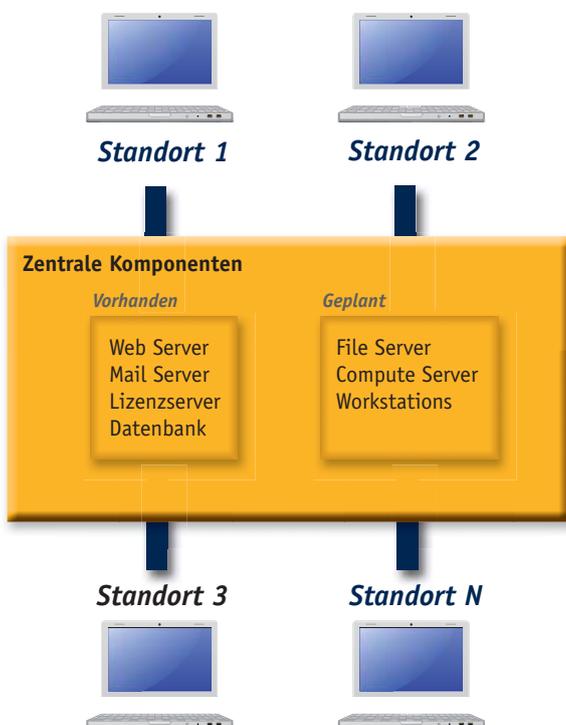


Abb. 1: Zentralisierte IT-Infrastruktur (© vectorlib.com - Fotolia.com)



Abb. 2: Beispielhafte Region innerhalb derer eine zentralisierte IT-Infrastruktur genutzt werden könnte. (© sunt - Fotolia.com)

Bei einer vollständigen Zentralisierung von IT-Systemen, wird lediglich der Bildschirminhalt zwischen einer an zentraler Stelle befindlichen Workstation und einem lokalen Ausgabegerät transferiert. Im Minimalfall handelt es sich bei einem solchen Ausgabegerät um einen oder mehrere Bildschirme die an ein Datenempfangsgerät angeschlossen sind.

Um den Datentransfer zum Ausgabegerät zu minimieren, sollte auf eine sogenannte Remote-Graphics-Lösung zurückgegriffen werden. Diese Lösungen sind speziell dafür ausgelegt, auch mit weniger idealen Netzwerkbedingungen zu funktionieren. Z.B. kann der Datenverkehr komprimiert und verschlüsselt werden, so dass das Datenvolumen reduziert und die Datensicherheit erhöht wird.

Spezifische Remote-Graphics-Lösungen sind z.B. folgende:

- HP Remote Graphics
- Nice DCV
- Teradici

Die Eigenschaften der jeweiligen Lösungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

	HP Remote Graphics	Nice DCV	Teradici
<b>Lösungstyp</b>	Software-Lösung	Software-Lösung	Hardware-Lösung
<b>Plattformen</b>	Sender: Windows/Linux Client: Windows/Linux	Sender: Linux Client: Windows/Linux	Sender: Plattform-unabhängig Client: Hardware
<b>Übertragungs-Protokoll</b>	RGS / RDP	RFB	PCoIP
<b>Lizenzmodell</b>	Server- & Clientabhängig	Server- & Clientabhängig	-
<b>Authentifizierung</b>	Host	Host	Host
<b>Teamviewing</b>	ja	ja	nein
<b>GPU-Sharing</b>	nein	ja	nein
<b>Bild-Qualität</b>	regulierbar	regulierbar	regulierbar

Tabelle 1: Eigenschaften von Remote-Graphics-Lösungen

Welche der Lösungen für ein Unternehmen am besten geeignet ist, hängt von den gewünschten oder notwendigen

Eigenschaften ab und ist somit für jedes Unternehmen unterschiedlich.

Jan Martini, GNS Systems GmbH  
info@gns-systems.de

## IT-technische Aspekte bei der Einführung von Systemen für das Simulationsdatenmanagement

Um die großen Datenmengen zu bewältigen, die im Rahmen von Simulationen verwendet und erzeugt werden, kommen immer häufiger spezielle Systeme für das Simulationsdatenmanagement (SDM) zum Einsatz. Zu solchen Systemen gehören z.B. SimData Manager von PDTec oder SimManager von MSC.

Neben den anwendungstechnischen Fragestellungen, sind bei der Auswahl und Einführung eines Systems auch einige IT-technische Aspekte zu betrachten. Dabei müssen insbesondere die Themen Performance, Datensicherheit und Zuverlässigkeit berücksichtigt werden.

Um die notwendigen Reaktionszeiten des SDM-Systems für die interaktive Nutzung sicher zu stellen, müssen einige Komponenten, inkl. Software, passend ausgelegt werden, z.B. Datenbank Server, Web Server und Netzwerk.

Bei SDM-Systemen muss somit u.a. auf die Leistungsfähigkeit der Datenbankaktivitäten geachtet werden.

Erfahrungen aus Integrationsprojekten haben gezeigt, dass sowohl die Datenbankinfrastruktur als auch die Datenbankabfragen optimal ausgelegt sein müssen, um Performanceengpässe zu vermeiden. Da wichtige Teile des Datentransfers innerhalb einer SDM-Systemlandschaft über Webserver abgewickelt werden, muss die Anzahl dieser Server, die dafür verwendete Hardware und die

entsprechenden Netzwerkverbindungen ebenfalls passend ausgelegt sein.

Neben Leistungsaspekten ist auch die Datensicherheit bei einem SDM-System zu betrachten. Um diese sicherzustellen, müssen Vorkehrungen für verschlüsselte Datenübertragung, verschlüsselte Datenablage und die Verhinderung des unerlaubten Zugriffs getroffen werden, Maßnahmen die auch einen erheblichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des SDM-Systems haben können.

Insbesondere die oben aufgeführten Sicherheitsaspekte erhöhen die Komplexität des Gesamtsystems erheblich. Aus diesem Grund muss darauf geachtet werden, dass die Zuverlässigkeit und die Ausfallresistenz des Systems trotzdem gegeben bleiben.

## Termine

Im Augenblick stehen noch keine Termine fest.

**Bis zum Erscheinen des nächsten GeNiuS können Sie unsere Termine auf den jeweiligen Webseiten von GNS mbH und GNS Systems GmbH erfahren.**



### GNS mbH

Am Gaußberg 2  
38114 Braunschweig  
Telefon: 05 31-8 01 12 0  
Fax: 05 31-8 01 12 79  
www.gns-mbh.com

### GNS Systems

#### GNS Systems GmbH

Am Gaußberg 2  
38114 Braunschweig  
Telefon: 05 31-1 23 87 0  
Fax: 05 31-1 23 87 11  
www.gns-systems.de

### Impressum

Ausgabe 1/2013  
Erscheinungstermin: Dezember 2013  
Herausgeber: GNS Systems GmbH

Verantwortlich: Jan Martini  
Redaktion: Anette Tröger  
Layout: Anette Tröger

Alle Rechte vorbehalten.  
Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.  
Alle Markennamen sind in der Regel eingetragene Warenzeichen der entsprechenden Hersteller oder Organisationen.

## Robuste Animator4 Session Files

Jeder hatte sicher schon mal das Problem, dass ein von ihm geschriebenes Session File beim Kollegen oder auf dem neuen Rechner zu anderen Ergebnissen führte. Grund dafür sind oftmals die Optionen, welche benutzerspezifisch abgespeichert werden. Um diese Problematik zu umgehen, kann man mit `a4 -u Verzeichnis` das Verzeichnis vorgeben, welches das `.a4dir` ersetzt, in dem standardmäßig die Optionen gespeichert werden.

- Sollen Bilder erzeugt werden, so sollte man den jeweiligen View aus dem workspace herausholen, um die gewünschte Größe besser zu gewährleisten: z.B. `v[,„Model]:xcm` wie `top`
- Um das Update eines Views nach einem Befehl zu verhindern und so die Abarbeitung eines session files zu beschleunigen, konnte man schon in Animator3 das `!` am Anfang eines Befehls benutzen. Im batch Modus ist dies nicht nötig, da dort nur gerendert wird, wenn ein Bild oder Video erzeugt werden soll. Mit `vie upd` man ist es möglich auch die GUI-Version des Animator4 in diesen Modus zu versetzen und man kann auf die `!` verzichten.
- Oftmals ist es sinnvoll anstelle von ids Namen zu verwenden. Targets (Modelle, Fenster und Präsentationen) kann man beim Erzeugen einen Namen mitgeben:

```
v[new="Fenster"]  
p[new="Report"]:pre sho
```

Hierbei ist bei Fenstern wichtig, dass aus dem eigentlichen Befehl der Fenstertyp hervorgeht.

- Bei Kurven kommt es oft vor, dass der automatisch vergebene Name nicht das ist, was man gerne angezeigt bekommt. Zum einen kann man sein eigenes Muster festlegen, nach dem die Kurven bezeichnet werden sollen:

```
opt c2d tit fms set „Muster“
```

Dieses Muster kann beliebig aus den angezeigten Spalten der Kurvenliste zusammengesetzt werden: z.B. `{P_ITEM_TYPE}_{P_ITEM_ID}` für Item Typ und Name.

- Auch kann man Kurven mittels der gleichen Parameter, die beim Einlesen benutzt werden, umbenennen:

```
rea c2d Pamcrash Datei C="Node" F="X-Velocity" N="Knotenname"  
c2d ren C="Node" F="X-Velocity"  
N="Knotenname" „Der neue Name“
```

und umgeht so Probleme mit der ID (fehlende Kurve) oder dem unbekanntenen Namen.

Carsten Thunert, GNS mbH  
thunert@gns-mbh.com

