

## L'utilizzo di Moldex3D da parte dell'Università di Kassel per simulare e convalidare lo stampaggio ad iniezione di schiuma

**U N I K A S S E L**  
**V E R S I T Ä T**

### Profilo del cliente

Cliente: Università di Kassel  
Paese: Germania  
Industria: educativa / accademica

Soluzione: pacchetto Moldex3D Advanced; Modulo di stampaggio a iniezione di schiuma

Fondata nel 1971, l'Università di Kassel è la più recente università dello stato di Hessen. L'iscrizione attuale è di circa 23.696 studenti. (Fonte: <https://www.uni-kassel.de/uni/en>)

### Sintesi

In questo progetto, l'Università di Kassel ha studiato la tecnica core-back locale per ottenere rapporti di espansione più elevati e la creazione di parti meno dense e per ottenere una struttura di schiuma omogenea nello stampaggio a iniezione di schiuma con additivi chimici.

Diversamente dal core-back standard, la crescita cellulare e la riduzione della densità erano principalmente limitate alle aree localmente espanse con la tecnica core-back locale.

Le condizioni al contorno e le impostazioni dei parametri di processo hanno influenzato notevolmente la formazione della struttura della schiuma in entrambe le aree espanse e non espanse.

Con l'analisi dello stampaggio a iniezione di schiuma Moldex3D, l'Università di Kassel è stata in grado di ottenere una migliore comprensione e un controllo della formazione della struttura durante il processo e ha ulteriormente ottimizzato le condizioni del processo.

### Obiettivo

La complessa interazione tra materiali, le impostazioni di processo e le condizioni al contorno geometriche influenzeranno il risultato del core-back. Impossibile osservare il vero processo di formazione della schiuma

## **Ipotesi di soluzione**

Utilizzando Moldex3D per simulare le operazioni di core-back nello stampaggio a iniezione di schiuma e prevedere i comportamenti della schiuma all'interno della cavità per ottimizzare i parametri di processo e ottenere il risultato desiderato.

## **Benefici**

- Fornito una migliore comprensione della tecnologia core-back locale per lo stampaggio a iniezione di schiuma
- Abilitato la visualizzazione del processo di schiumatura
- Convalidato con successo il risultato sperimentale qualitativo tramite simulazione

## **Argomento di studio**

In questo progetto, l'Università di Kassel ha utilizzato Moldex3D per fornire una visione approfondita della formazione della struttura durante il processo di stampaggio a iniezione di schiuma.

Moldex3D supporta le impostazioni delle condizioni al contorno per il processo di core-back locale ed è in grado di simulare le dimensioni della cella, la densità delle celle e la densità delle parti in momenti diversi durante il processo di riempimento e compattamento.

Inoltre, i nodi sensori virtuali di Moldex3D sono stati molto utili nel descrivere la relazione tra la pressione e le dimensioni delle celle nelle aree espanse e non espanse.

Le cellule sono state inizialmente create durante la fase di riempimento e ridisciolte a causa della pressione di riempimento prima della formazione della seconda cella.

La Fig. 1 è la previsione della dimensione della cella in questo caso. Si è constatato che la dimensione della cella si espanderà a una dimensione maggiore quando viene eseguito il core-back.

La Fig. 2 mostra che più grande è la cella, più bassa sarà la densità cellulare.

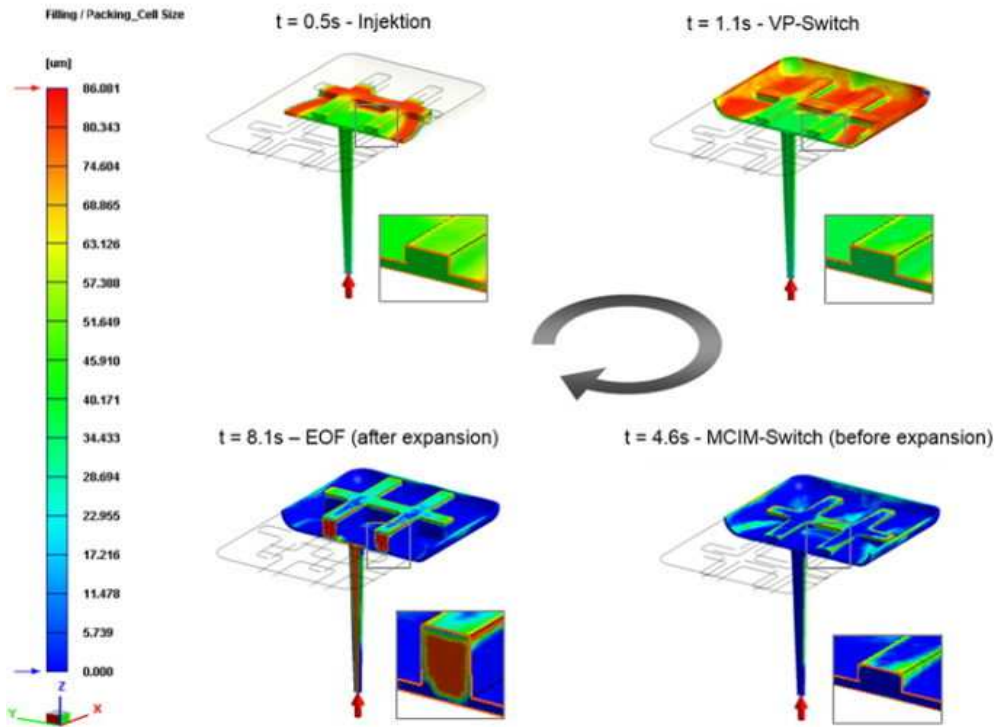


Fig. 1 Dimensioni della cella durante la fase di riempimento e imballaggio (prima dell'espansione del volume) e alla fine del riempimento (dopo l'espansione del volume)

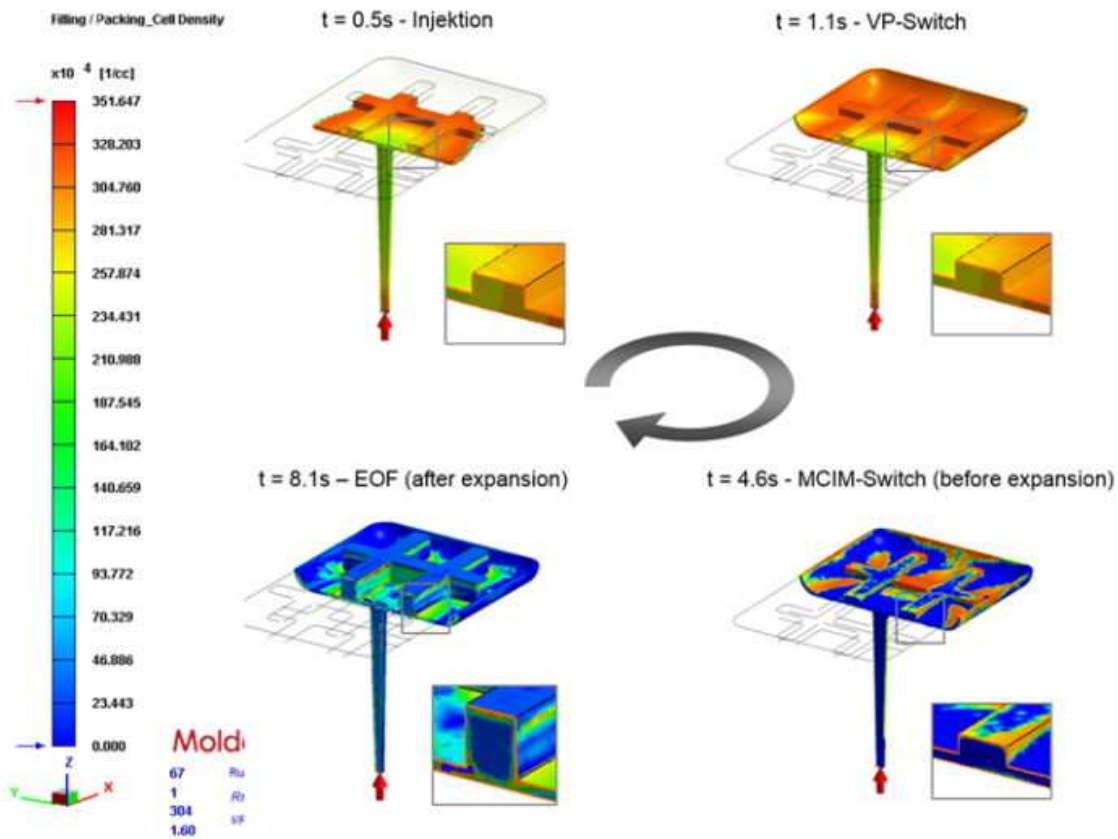
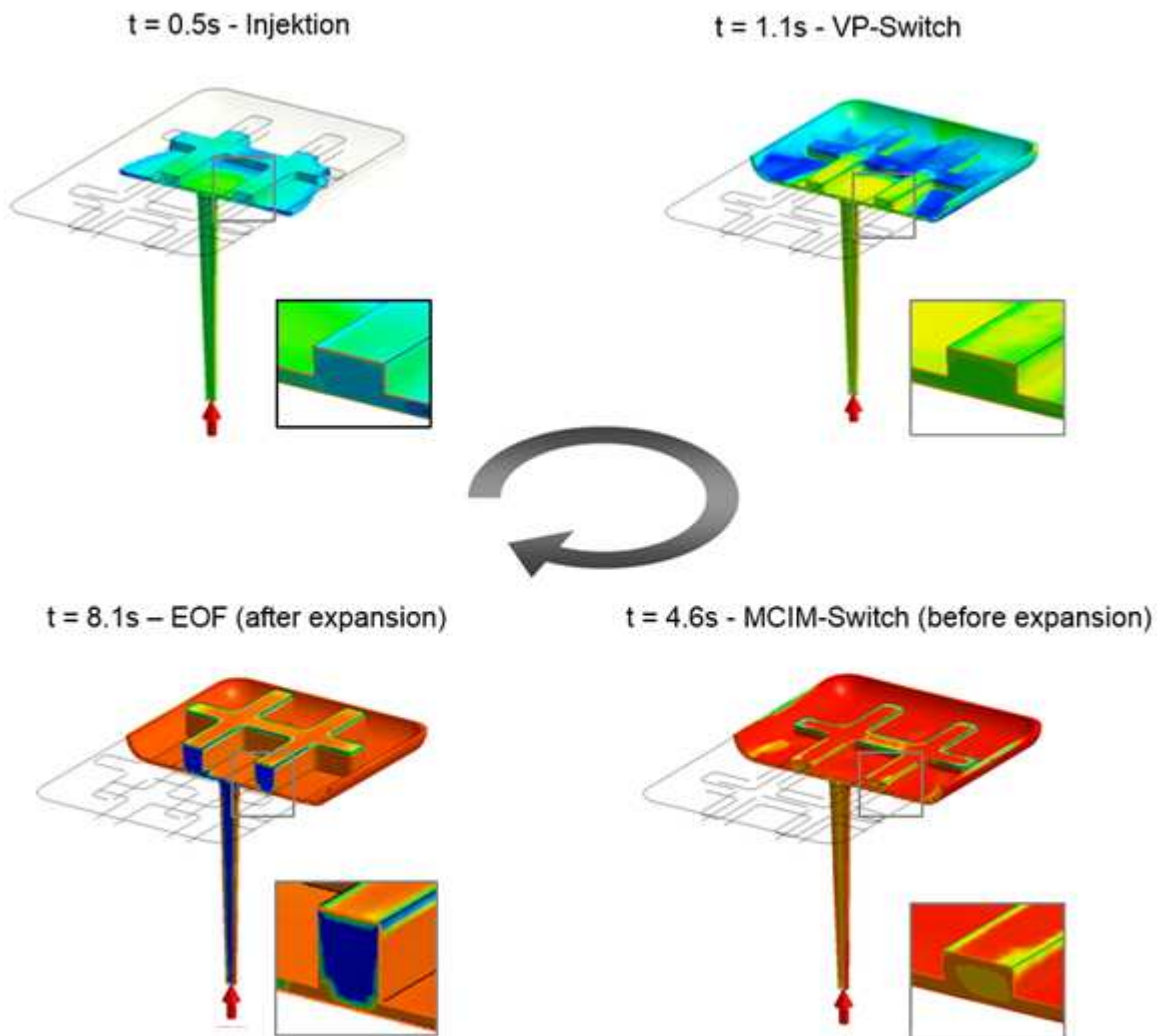


Fig. 2 Densità delle celle durante la fase di riempimento e di confezionamento (prima dell'espansione del volume) e alla fine del riempimento (dopo l'espansione del volume)



*Fig. 3 Confronto della densità durante la fase di riempimento e imballaggio (prima dell'espansione del volume) e alla fine del riempimento (dopo l'espansione del volume)*

La Fig. 3 mostra le variazioni della densità del prodotto.

La formazione di cellule nell'area espansa porta ad un'enorme riduzione della densità in queste aree mentre la densità dell'area non espansa è simile alla densità del materiale non espanso.

Con Moldex3D, gli utenti possono facilmente osservare i comportamenti di formazione di schiuma all'interno della cavità. La funzione del nodo del sensore fornisce anche una comprensione dettagliata del comportamento della schiuma all'interno della cavità (Fig. 4)

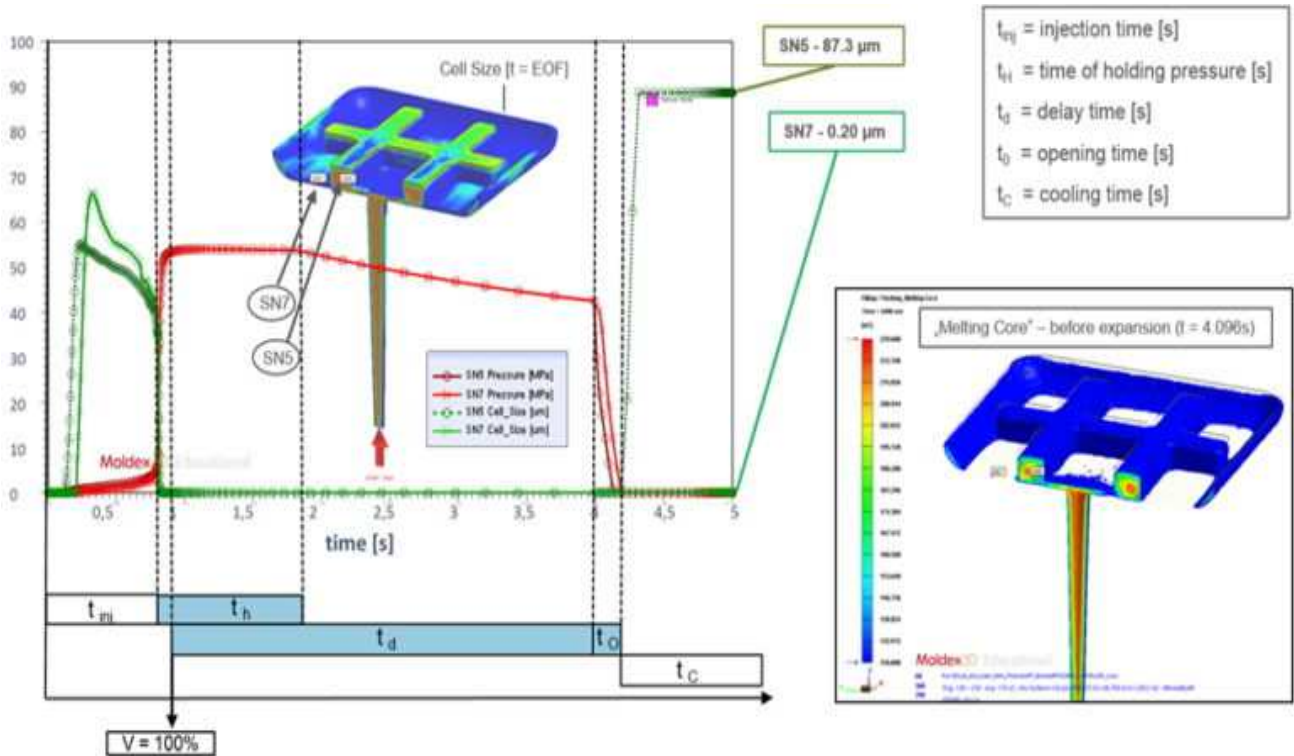


Fig. 4 Curva XY - pressione e dimensione della cella nei nodi del sensore nell'area espansa A (SN5) e nell'area non espansa B (SN7)

Con l'aiuto della simulazione, sono stati studiati gli effetti dello stampaggio a iniezione di schiuma con tecnologia core-back.

Sono state quindi incluse le variazioni dei parametri per il contenuto di SCF (contenuto di agente rigonfiante), il rapporto di espansione (distanza tra core-back), il tempo di ritardo, la velocità di ritorno del core, la pressione di mantenimento e il tempo di mantenimento.

La Fig. 5 mostra i risultati della simulazione di diverse impostazioni di processo.

L'influenza del contenuto di SCF (contenuto di agente rigonfiante) viene mostrata e confrontata con strutture reali.

Sia la simulazione che l'esperimento mostrano che quando il contenuto SCF è più alto, la dimensione della cella si riduce.

I risultati della simulazione hanno mostrato un buon accordo con i dati sperimentali.

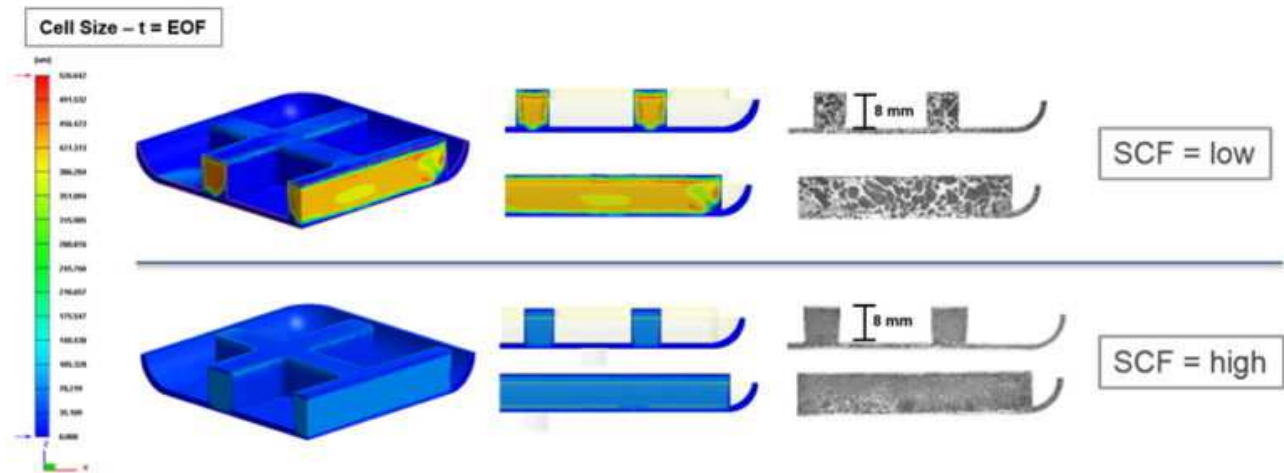


Fig. 5 Dimensione della cella in dipendenza del contenuto SCF

## Risultati

Con Moldex3D, l'Università di Kassel ha ottenuto una migliore comprensione della tecnologia core-back locale per il processo di stampaggio a iniezione di schiuma, visualizza il processo di schiumatura e verifica con successo i risultati sperimentali qualitativi.

MDXITA – prt2019\_0013- Giorgio Nava