

„Testre szabott” bioreaktorok

Az „AMBioVessel” EU-Verbund-projekt additív gyártással készülő bioreaktorok előállításával foglalkozik, melynek különlegessége abban áll, hogy a bioreaktorok tervezését, fényáteresztő képességét és biokompatibilitását pontosan az adott alkalmazáshoz kell igazítani. A Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB) 200–3X Freeformer berendezése biztosítja ehhez a megfelelő additív gyártási rendszert.

Tárgyszavak: bioreaktor, additív gyártás, műanyagok fényáteresztő képességének szabályozása a gyártási paraméterekkel

A Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB) egy egyetemen kívüli kutatási egység, ami egyebek között újfajta műanyag-, fém- és kompozitanyag-változatokat és ehhez kapcsolódó energiahatékony feldolgozási eljárásokat fejleszt. A hőre lágyuló műanyagokon és a fémeken alapuló 3D-nyomtatási eljárások specialistájaként az AMBio-Vessel projekt keretében a milliliteres térfogatartományba tartozó bioreaktorokat gyárt additív eljárásokkal élő mikroorganizmusok tenyésztéséhez. A sikeres tenyésztéshez meghatározott összetételű tápoldat és meghatározott keverési eljárás szükséges, ezért a pH-érték, az oxigéntartalom és a biomaszatartalom szenzorok segítségével folyamatos ellenőrzés alatt áll. Ezek az együttesen tartályba helyezett elemek alkotják a bioreaktort.

Bemutatóközpontjában az NMB extrudáláson alapuló és poralapú eljárásokat használ, de ennél a projektnél csak az Arburg tetszőleges alakú extrudálásra épülő (AKF = Arburg Kunststoff-Freiformen) eljárása jöhetett szóba, ahol a legkisebb műanyagcseppek egy három tengelyen mozgó elemhordozóra rakódnak le nagyon sűrűn egymás mellett. A bioreaktoroknál döntő jelentőségű a tenyésztett sejt kultúrák számára a geometria egyedi igazíthatósága, valamint a fényáteresztés és a biokompatibilitás. Ebből gyakorlati előnyök mutatkozhatnak a sejterápia számára vagy a gyógyszeripari hatóanyagok előállításában is.

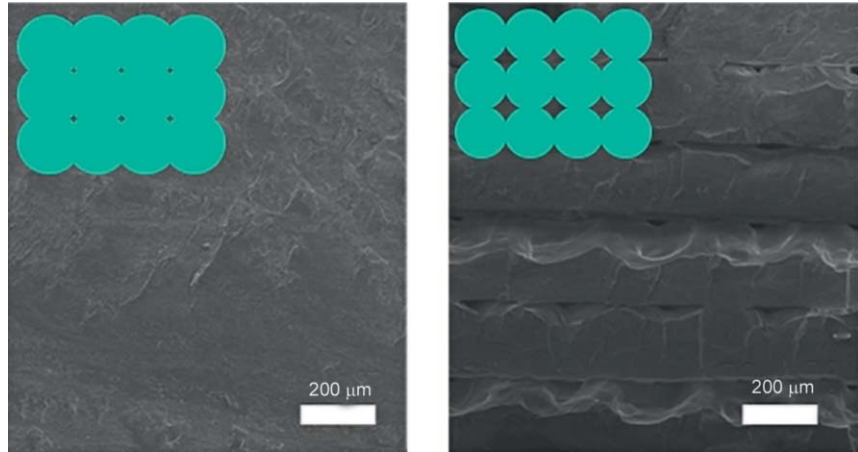
Az ilyen egyutas, mini-bioreaktorok fejlesztési fázisában döntő, hogy a minősített műanyag-granulátumhoz egyedileg beállítható folyamatparaméterek társuljanak. Az ilyenfajta alkalmazásokban általában hőre lágyuló amorf műanyagokat, például alkalmazás specifikusan tanúsított plexit (PMMA) és polikarbonátot használnak.

A szükséges átlátszóság eléréséhez az anyagot sűríteni kell a Freeformer berendezésben a cseppecskekihordás növelésével, amit az építőtér hőmérsékletével, a csigázónák hőmérsékletével és a nyomtatási sebességgel együtt tovább lehet optimalizálni (1. és 2. ábra). Jelenleg már 85%-os fénytárcsát érhető el a folyamatparaméterek beállításának köszönhetően.



1. ábra. A munkadarabok átlátszósága attól függ, mennyire szorosan helyezik el a cseppeket a gyártás során.

A folyamatparaméterek célzott beállításának eredményeképpen a belső struktúra (az elem keresztmetszete) homogén és kiváló minőségű, a felületek azonban utófeldolgozást igényelnek a 90% feletti fényátbocsátási szint eléréhez. Ehhez a 3D-objektumok felületét egy speciális berendezésben acetongőzrel minden oldalon egyenletesen kifényesítik. Ezek után a munkadarabok akár a 92%-os fényáteresztést is elérik a látható tartományban 3 mm-es falvastág mellett. A jövőt a többféle anyaggal történő 3D-nyomatás jelenti, ahol kémiai és optikai szenzorok fogják segíteni a sejtkultúrák felügyeletét.



2. ábra. A mikroszkópfelvételeken jól látható, hogy az átlátszóságot nagyobb sűrűséggel lehet elérni (bal oldalon), kisebb sűrűség esetén a munkadarab homályos lesz a struktúrában lévő pórusok következtében.

Sz. M. Á.

Dr.-Ing. Michael Salinas: Bioreaktoren nach Maß = Kunststoffe, 2022. november, 32-33.