

Musterprüfung Leseverstehen

Worterklärungen

modifizieren	verändern
die Petrischale, -n	flaches, rundes, durchsichtiges Behältnis, das in den Laboren der Biologie, Chemie oder Medizin eingesetzt wird.
der (Zell)Klumpen, -	eine zusammengeballte Masse aus kleinen Bestandteilen (z.B. aus Zellen)
das Gewebe	Substanz aus miteinander in Zusammenhang stehenden Zellen (z.B. Hautgewebe)
die Plazenta	ein sich während der Schwangerschaft entwickelndes Gewebe an der Gebärmutterwand
rasant	sehr schnell
mit jdm. mithalten	genauso gut sein wie jemand
der Hype	sich innerhalb kurzer Zeit entwickelnde extreme Aufmerksamkeit

Text: Organe aus dem 3D-Drucker

- 1 A. Kürzlich transplantierten Ärzte in den USA einem Patienten ein genetisch modifiziertes
2 Schweineherz. Der Eingriff weckt Hoffnungen, Organspenden von Lebenden oder
3 Verstorbenen irgendwann überflüssig zu machen. Doch seit Jahren arbeiten
4 Forschungsgruppen an einem anderen Weg zum gleichen Ziel: Sie wollen künstliche
5 Ersatzteile für den menschlichen Körper herstellen.
- 6 B. Lutz Kloke ist Gründer des Start-ups Cellbricks, das sich auf Bioprinting spezialisiert hat, ein
7 Druckverfahren, bei dem mit lebenden Zellen gedruckt wird. An seinem Arbeitsplatz im
8 Berliner Brunnenviertel passiert etwas, das an Science-Fiction-Filme erinnert. Ein 3D-Drucker
9 fertigt in Petrischalen menschliche Mini-Organen bzw. Teile davon, Organoide.
- 10 C. Dabei wird eine Biotinte verwendet, die aus Zellen und Flüssigkeit besteht, ein
11 sogenanntes Hydrogel. Das Besondere am Bioprinting ist, dass sich Zellen nach dem Druck
12 nochmals verändern können. Das bedeutet, sie wachsen und entwickeln sich selbstständig.
13 Für das Verfahren gelten bestimmte Temperaturregelungen, die sich an der
14 Körpertemperatur des Menschen orientieren, die bei circa 37 Grad Celsius liegt. Außerdem
15 muss der Druck in einer sterilen Umgebung stattfinden. Der Druck darf nicht länger als eine
16 Stunde dauern, da die Zellen sonst anfangen abzusterben. Schicht für Schicht wird eine
17 dreidimensionale Form aufgebaut. Das Ergebnis nach dem Druckvorgang sind
18 zusammengeklebte Zellklumpen in einer Petrischale - menschliches Gewebe. Die Mini-
19 Lebern, Knochenteile, Plazentastücke oder das Brustgewebe sind lebendig.
- 20 D. Der Nutzen einer solchen Technologie gegenüber der herkömmlichen Organspende liegt
21 auf der Hand: Die Stiftung Organtransplantation, die Spenderorgane an Empfänger auf der
22 Warteliste vermittelt, spricht von einer Mangelverwaltung. Seit jeher fehlt es bei Organen an
23 der Spendenbereitschaft. Allein in Deutschland warten über 9000 Menschen auf ein
24 Spenderorgan. Jeden Tag sterben hierzulande circa zwei Menschen, die kein passendes
25 erhalten haben.
- 26 E. An der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen lässt sich ablesen, wie rasant das
27 weltweite Forschungsinteresse zunimmt. Ein Indikator ist die Zeitschriftendatenbank
28 *PubMed*. Wer das Stichwort *Bioprinting* eingibt, findet 33 veröffentlichte Fachaufsätze aus

29 dem Jahr 2011. Heute, mehr als zehn Jahre später, sind es bereits rund 900.

30 F. Kloke sagt: „Noch kann ich keine voll funktionsfähige Leber drucken - aber ich kann
31 Leberzellen in eine dreidimensionale Form drucken, damit sie wie eine Leber
32 arbeiten.“ Bioprinting ist eine Zukunftstechnologie, die ein großes Versprechen in sich trägt
33 und daher immer wieder Medieninteresse anzieht. Internationale Schlagzeilen machte ein
34 israelisches Forscherteam im Frühjahr 2019. Wissenschaftler hatten ein Mini-Herz gedruckt,
35 etwa so groß wie eine Kirsche. Der Prototyp war viel kleiner, sah aber so aus wie ein
36 menschliches Herz - ein perfektes Bild, das medial um die Welt ging. Leider begrenzt sich die
37 Ähnlichkeit des kleinen mit einem echten menschlichen Herzen bislang vor allem auf das
38 Optische. In der Funktionsweise, also der Muskelleistung, kann das Mini-Herz noch lange
39 nicht mit dem Original mithalten.

40 G. Warum es so schwer ist, Organe aus dem 3D-Drucker herzustellen, erklärt Dr. Peter Koltay,
41 Experte für Mikrotechnik an der Universität Freiburg. Zunächst einmal wüssten Forschende
42 noch nicht alles über Organe und ihr Zusammenwirken im Körper. Und wie soll man etwas
43 reproduzieren, das man noch nicht vollständig verstanden hat? Allein die Blutgefäße eines
44 Organs seien eine Riesenherausforderung, von den vielen unterschiedlichen Zelltypen und
45 komplexen Gewebestrukturen, die für viele Organe benötigt werden, ganz zu schweigen.
46 Zudem bräuchte man für jeden 3D-Druck sehr viele Zellen von den betreffenden Patienten,
47 für die das Organ später gedacht ist, um die Abstoßung durch das Immunsystem zu
48 verhindern. Diese Zellen müsste man in künstlicher Umgebung individuell für jeden
49 einzelnen Menschen züchten und zu komplexen Geweben verarbeiten. Das alles bedeutet als
50 individuelle Produktion einen gewaltigen Aufwand und hohe Kosten.

51 H. Koltay spricht von einem Hype, wie es ihn bei vielen neuen Forschungsideen gebe. Erst
52 seien alle begeistert von der Vision und hätten überhöhte Erwartungen. Später realisierten
53 sie die Schwierigkeiten und teilweise setzte dann Ernüchterung ein. Im Laufe der Zeit
54 entwickle sich die Forschung schließlich langsam und könne produktiv werden. Bioprinting
55 von Organen für die Transplantationsmedizin sei eher noch in der ersten Phase, sagt Koltay.

56 I. Dennoch lässt sich mit Bioprinting bereits viel Geld verdienen. Es geht dabei um nichts
57 weniger als einen Milliardenmarkt. Wie die Wirtschaftszeitung „Handelsblatt“ berichtete, lag
58 im Jahr 2021 das Marktvolumen für Bioprinting bei 1,7 Milliarden US-Dollar – bis 2030 soll es
59 auf über fünf Milliarden US-Dollar ansteigen, hat das US-Marktforschungsinstitut Grand View
60 Research prognostiziert.

61 J. Auch wenn der komplette Organ-Druck noch in ferner Zukunft liegt, kann man schon jetzt
62 mit Bioprinting einiges erreichen. Es kann dazu beitragen, die Anzahl der Tierversuche zu
63 verringern. Medikamente und Kosmetika können nur an lebenden Organismen getestet
64 werden. Von 3D-Druckern hergestellte Gewebe können eine ethische und effiziente
65 Alternative zu Versuchen mit Mäusen sein. Forscher arbeiten beispielsweise daran,
66 hautähnliches Gewebe zu drucken, um die Verträglichkeit von Salben und Cremes zu testen.
67 Kosmetikfirmen und Chemiekonzerne interessieren sich seit Jahren für derartige
68 Möglichkeiten. 5532 Zeichen, 754 Wörter

(Quellen: Henrik Rampe, „Organe aus dem 3D-Drucker: Was ist dran am Traum vom Bioprinting?“, Frankfurter
Rundschau v. 26.1.2022, bearbeitet / Nils Stellmach u. Milena Klein, „Organe aus dem 3D-Drucker - heute noch
Vision“ <https://technikjournal.de/innovation/organe-aus-dem-3d-drucker-heute-noch-vision/> v. 13.3.2023
<26.9.23>, bearbeitet.

Aufgaben zum Leseverstehen

1. Nennen Sie - unabhängig von Bioprinting - zwei Möglichkeiten, Menschen mit notwendigen Organen zu versorgen.

(4 P)

- 1.
- 2.

2. Erklären Sie aus dem Text heraus den Ausdruck 'Bioprinting' und kennzeichnen Sie das damit verbundene Verfahren.

(12 P)

Bioprinting ist... - - (2 P)
verwendetes Gerät: - (1 P)
verwendetes Material: - - (1 P)
äußerliche Produktionsbedingungen: - - - (3 P)
Endprodukt (allgemein): (2 P)
Endprodukt (zwei Beispiele): - - (2 P)

3. Erläutern Sie den Begriff 'Mangelverwaltung' (Z. 22) im Zusammenhang des Textes. **(3 P)**

-
-
-

4. Im Text wird die Zunahme des weltweiten Forschungsinteresses als „rasant“ (Z. 26) bezeichnet. Nennen Sie den Beleg, der diese Aussage stützt.

(2 P)

5. Stellen Sie anhand der Beispiele von Leber und Herz die heutigen Möglichkeiten und Grenzen des Bioprintings dar.

(4 P)

	was schon möglich ist	was noch nicht geht
Leber		
Herz		

6. Erläutern Sie die von Dr. Koltay dargestellten grundsätzlichen Schwierigkeiten, die mit dem Bioprinting verbunden sind. **(7 P)**

1. Schwierigkeit:	(2P)
+ <i>Beispiel</i> (1P):	
2. Schwierigkeit:	(3P)
Das bedeutet:	(1 P)

7. Welche der folgenden Bedeutungen hat der Ausdruck „ganz zu schweigen“ (Z. 45) in Verbindung mit der Nennung von Zelltypen und Gewebestrukturen im Satz? **(1 P)**

a. Die unterschiedlichen Zelltypen und Gewebestrukturen sind eine mindestens genauso große Herausforderung wie die Blutgefäße.

- b. Zelltypen und Gewebestrukturen werden in der Forschung bisher kaum thematisiert.
- c. Man kann noch keine zuverlässigen Aussagen zu Zelltypen und Gewebestrukturen machen.
- d. Die Blutgefäße eines Organs sind eine größere Herausforderung als die unterschiedlichen Zelltypen und Gewebestrukturen.

8. Welcher der folgenden Sätze gibt am ehesten die Einstellung von Dr. Koltay zur Methode des Bioprinting wieder?

(1 P)

- a. Koltay ist enthusiastisch und erwartet einen baldigen Durchbruch beim Bioprinting.
- b. Koltay ist von den bisherigen Ergebnissen des Bioprintings enttäuscht.
- c. Koltay sieht trotz der allgemein überhöhten Erwartungen durchaus Potential in dieser Methode.
- d. Koltay rät vom Bioprinting ab.

9. Finden Sie eine passende Überschrift für den vorletzten Absatz (I).

(2 P)

10. Ergänzen Sie ausführlich im Sinne des Textes:

(4 P)

Das ethische Potential des Bioprintings liegt darin, dass

Gesamt: 40 P.

Musterprüfung Grammatik (Wissenschaftssprachliche Strukturen)

Vervollständigen Sie die Sätze, indem Sie die vorgegebenen unvollständigen Satzteile mit alternativen Strukturen ergänzen, ohne den Sinn des Ausgangssatzes zu verändern.

1. Beim Druck wird eine Biotinte verwendet, die aus Zellen und Flüssigkeiten besteht.

Beim Druck wird eine _____ verwendet. (2 P)

2. Von 3D—Druckern hergestellte Gewebe können eine ethische Alternative zu Tierversuchen sein.

Gewebe, _____, können eine Alternative zu Tierversuchen sein. (2 P)

3. An der Zahl der Publikationen lässt sich ablesen, wie rasant das weltweite Forschungsinteresse zunimmt.

An der Zahl der Publikationen _____ werden, wie rasant das weltweite Forschungsinteresse zunimmt. (2 P)

4. Medikamente können nur an lebenden Organismen getestet werden.

Medikamente _____ testen. (2 P)

Verdichten Sie die Sätze:

5. Man braucht sehr viele Zellen, um die Abstoßung durch das Immunsystem zu verhindern.

Man braucht _____ sehr viele Zellen. (2 P)

6. Es ist erforderlich, Zellen für jeden einzelnen Menschen zu züchten.

_____ ist erforderlich. (2P)

7. Wenn man die Dauer des Drucks auf eine Stunde beschränkt, verhindert man das Absterben der Zellen.

_____ auf eine Stunde verhindert man das Absterben der Zellen. (2P)

8. Sie wollen in einem Aufsatz auf die Aussagen des Unternehmers Lutz Kloke verweisen, ohne ihn direkt zu zitieren. Verwenden Sie dafür die Formen der indirekten Rede.

Im Original sagt Kloke: „Ich dachte schon während meines Pharmaziestudiums, dass das Drucken von Gewebe irgendwann selbstverständlich sein wird. Ich hoffe, dass zukünftig Patienten nicht mehr auf lebensnotwendige Organe warten müssen.“

Lutz Kloke sagt, er _____, dass _____.

Er _____, dass _____.

(4P)

9. Drücken Sie den Zusammenhang mithilfe eines irrealen Bedingungssatzes aus.

Beispiel:

Medikamente müssen an lebenden Organismen getestet werden. Daher werden viele Tierversuche gemacht.

Lösung: Wenn Medikamente nicht an lebenden Organismen getestet werden müssten, würden weniger Tierversuche gemacht.

Man weiß noch zu wenig über Organe und ihr Zusammenwirken im Körper. Deshalb ist das Drucken von Organen schwierig.

Wenn man mehr _____, dann _____.

(2P)