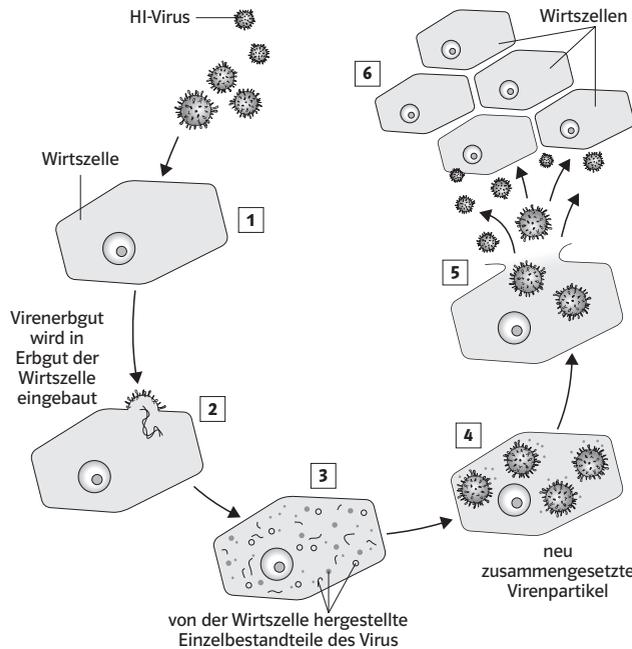


# Aids — wieso kann ein Schnupfen zum Tod führen?

Im Jahre 1981 wurde Aids erstmals als eigenständige Krankheit anerkannt. Zunächst wurden in den USA einige Fälle einer seltenen Lungenkrankheit bei bislang gesunden Männern festgestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt war lediglich bekannt, dass immungeschwächte Menschen an dieser Krankheit erkranken konnten. Eine solche Immunschwäche war bei den Erkrankten jedoch bislang nicht erkannt worden, musste dementsprechend später erworben worden sein.

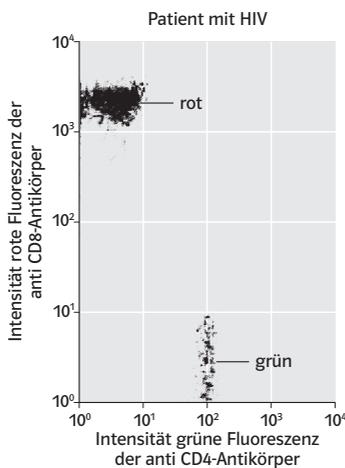
Heute gibt es zahlreiche diagnostische Verfahren, mit denen man eine HIV-Infektion nachweisen kann.



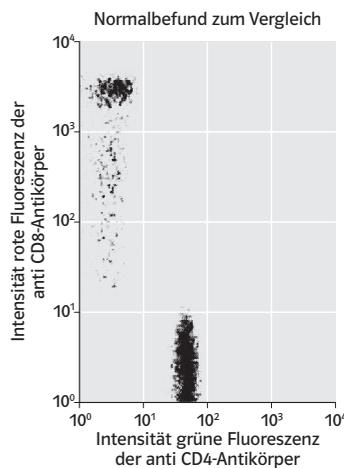
1 Ablauf einer Virusinfektion

## Informationstext Durchflusszytometrie:

Bei der Durchflusszytometrie macht man sich zunutze, dass unterschiedliche Zelltypen auf ihrer Oberfläche unterschiedliche Proteine tragen. Man kann Proben, in denen sich Zellen befinden (z. B. Blut), mit Antikörpern versetzen, die sich gegen bestimmte Oberflächenproteine richten und die mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert sind. Im Durchflusszytometer werden alle Zellen des Bluts wie an einer Perlenkette an Lichtstrahlen unterschiedlicher Wellenlänge vorbeigeleitet. Wenn eine Zelle grün fluoresziert, dann bedeutet dies, dass sie einen Antikörper mit grünem Fluoreszenzfarbstoff gebunden hat. Sie muss also das Oberflächenprotein tragen, gegen das sich der entsprechende Antikörper richtet. Diese Zelle wird dann in einem Diagramm (Dot-Plot) als Punkt dargestellt.



2 Durchflusszytometrie



Oberflächenprotein	Makrophagen	T-Helferzellen	T-Killerzellen	B-Zellen
CD3	fehlt	vorhanden	vorhanden	fehlt
CD4	vorhanden	vorhanden	fehlt	fehlt
CD8	fehlt	fehlt	vorhanden	fehlt
MHCII	vorhanden	fehlt	fehlt	vorhanden
CD20	fehlt	fehlt	fehlt	vorhanden
CD115	vorhanden	fehlt	fehlt	fehlt

3 Oberflächenproteine verschiedener Zelltypen

- 1 Beschreiben Sie mithilfe von Abb. 1 den Ablauf einer viralen Infektion und stellen Sie insbesondere heraus, welche Konsequenzen dies für betroffene Zellen hat.
- 2 Vergleichen Sie die beiden dargestellten durchflusszytometrischen Diagramme unter Zuhilfenahme des Informationstextes und Abb. 3. Ziehen Sie daraus Schlussfolgerungen, welche Art von Zellen bei HIV-Infizierten in Mitleidenschaft gezogen sind.
- 3 Erklären Sie das Zitat „Es ist nicht das HI-Virus das uns tötet. Es kann uns ein normaler Schnupfen töten.“ unter Zuhilfenahme Ihrer gewonnenen Erkenntnisse aus Aufgabe 1 und Aufgabe 2.

## ARBEITSBLATT

## Aids — wieso kann ein Schnupfen zum Tod führen?

## Lösungen

- 1 Das Virus heftet sich an die Zelle und entlässt seine Erbinformation in das Innere der Körperzelle. Die Körperzelle beginnt nach dem Einbau der fremden DNA damit, Virenproteine und Viren-Erbinformation herzustellen. Die Viren werden anschließend in der Zelle zusammengesetzt, wodurch eine Vielzahl neuer Viren in der Körperzelle vorhanden sind. Die befallenen Zellen zeigen auf ihrer Oberfläche einige Antigene der Viren. Dadurch werden T-Killerzellen aktiv, die infizierte Wirtszellen zerstören. Sollte eine Wirtszelle nicht vorher schon durch die T-Killerzellen zerstört worden sein, entlässt sie die neu zusammengesetzten Viren, wodurch die Wirtszelle zerstört wird. Durch den Befall mit einem Virus kommt es also zu einer Zerstörung der betroffenen Zellen (entweder durch T-Killerzellen oder aber durch die Lyse beim Entlassen des Virus).
- 2 Aus dem Text wird ersichtlich, dass man Antikörper gegen Oberflächenproteine von Zellen zu einer Probe hinzugeben kann. Diese Antikörper können mit einem Farbstoff markiert sein (z. B. rot oder grün). Es gibt Zellen, die rot fluoreszieren und dementsprechend das CD8-Molekül auf ihrer Oberfläche tragen. Außerdem sind in der Probe Zellen enthalten, die grün fluoreszieren und folglich das CD4-Molekül auf ihrer Oberfläche tragen. Vergleicht man die beiden Diagramme miteinander, fällt auf, dass in Proben von gesunden Proben weitaus mehr Zellen mit dem CD4-Molekül vorhanden sind als in Proben von Patienten mit dem HI-Virus. Aus Abb. 3 geht hervor, dass nur T-Helferzellen und Makrophagen das CD4-Molekül auf ihrer Oberfläche tragen. Daraus kann abgeleitet werden, dass es bei einer HIV-Infektion offensichtlich zu einer Reduktion der Anzahl von T-Helferzellen und Makrophagen kommt.
- 3 In Aufgabe 1 wurde der Ablauf der Infektion einer Zelle mit einem Virus beschrieben. Hier wurde ersichtlich, dass befallene Zellen nach Freisetzung der neuen Viren zugrunde gehen. Außerdem werden befallene Zellen von T-Killerzellen angegriffen und vernichtet. Da aus Aufgabe 2 hervorgeht, dass bei HIV-Patienten die Anzahl der T-Helferzellen stark reduziert ist, liegt die Vermutung nahe, dass HI-Viren die T-Helferzellen befallen und diese dezimieren. T-Helferzellen spielen eine zentrale Rolle bei der erworbenen Immunreaktion. Wenn die angeborene Immunreaktion einen Krankheitserreger nicht mehr effizient bekämpfen kann, wird mithilfe der T-Helferzellen die spezifische Immunreaktion eingeleitet. Wenn, wie bei einem HIV-Patienten, keine oder nur sehr wenige T-Helferzellen vorhanden sind, kann der Körper nicht mehr effizient gegen z. B. Schnupfenviren vorgehen. In diesem Zusammenhang stimmt das oben genannte Zitat — die Schnupfenviren können sich ungehindert im Organismus ausbreiten und aufgrund fehlender Defensivmechanismen den Organismus zerstören.