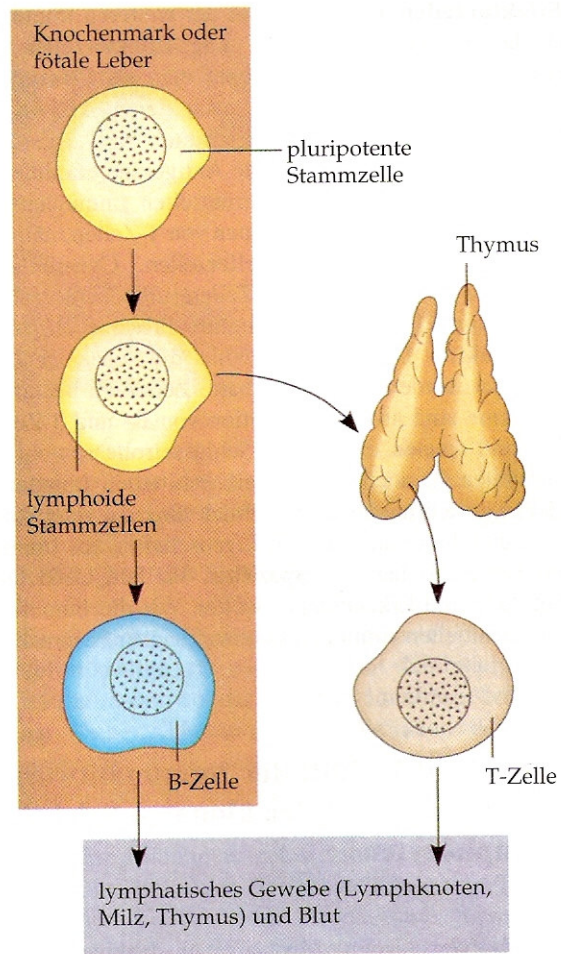
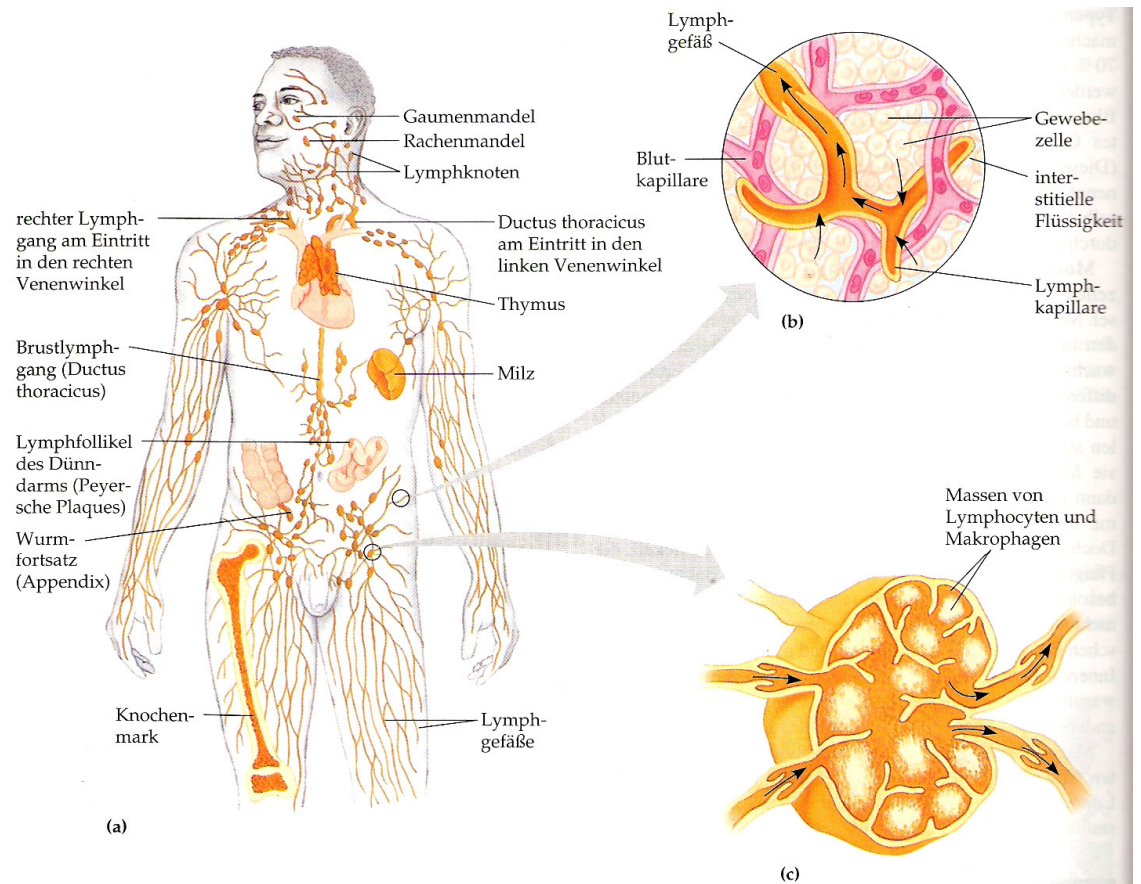


**39.12 Effektormechanismen der humoralen Immunität.** Die Bindung von Antikörpern an Antigene markiert Fremdzellen und Fremdmo-

leküle und leitet damit deren Zerstörung durch Phagozyten oder durch die Proteine des Komplementsystems ein.



**39.6 Die Entwicklung der Lymphocyten.** Wie andere Blutzellen auch differenzieren sich Lymphocyten von pluripotenten Stammzellen im Knochenmark (siehe Abbildung 38.13). Lymphocyten, die ihre Entwicklung im Knochenmark fortsetzen, reifen zu B-Zellen, während Lymphocyten, die zum Thymus wandern und dort ihre Reifung vollenden, zu T-Zellen werden. Beide Klassen von Lymphocyten besiedeln die Lymphknoten, die Milz und andere in Abbildung 39.4 gezeigte lymphatische Organe. Die B- und T-Zellen sind nun bereit für ihre jeweilige Funktion in der humoralen oder zellulären Immunität.



**39.4 Das lymphatische System des Menschen.** a) Das lymphatische System führt Flüssigkeit aus den interstitiellen Räumen in das Kreislaufsystem zurück. Außer den Lymphgefäßen gehören zu diesem System verschiedene Anhangsorgane, die wichtig für die Abwehrmechanismen des Körpers sind. Hierzu zählen Milz, Rachenmandeln, Gaumenmandel, Wurmfortsatz, Peyersche Plaques und die zahlreichen Lymphknoten. Auch das Knochenmark und der Thymus werden dazugerechnet, denn dort finden die Entwicklung und Differenzierung der weißen Blutzellen statt. b) Ein Teil der interstitiellen Flüssigkeit, die sämt-

liche Zellen umgibt, wird von Lymphkapillaren aufgenommen. Die nun Lymphe genannte Flüssigkeit fließt durch das Lymphgefäßsystem und wird schließlich im Schulterbereich dem Blutkreislauf zugeführt. Dort münden rechter Lymphgang in den rechten und Brustlymphgang in den linken Venenwinkel, die vor dem Herz durch Zusammenschluss von Venenstämmen gebildet werden. c) Auf ihrem Weg passiert die Lymphe zahlreiche Lymphknoten, wo in der Flüssigkeit vorhandene Krankheitskeime von Makrophagen und Lymphocyten attackiert werden.