

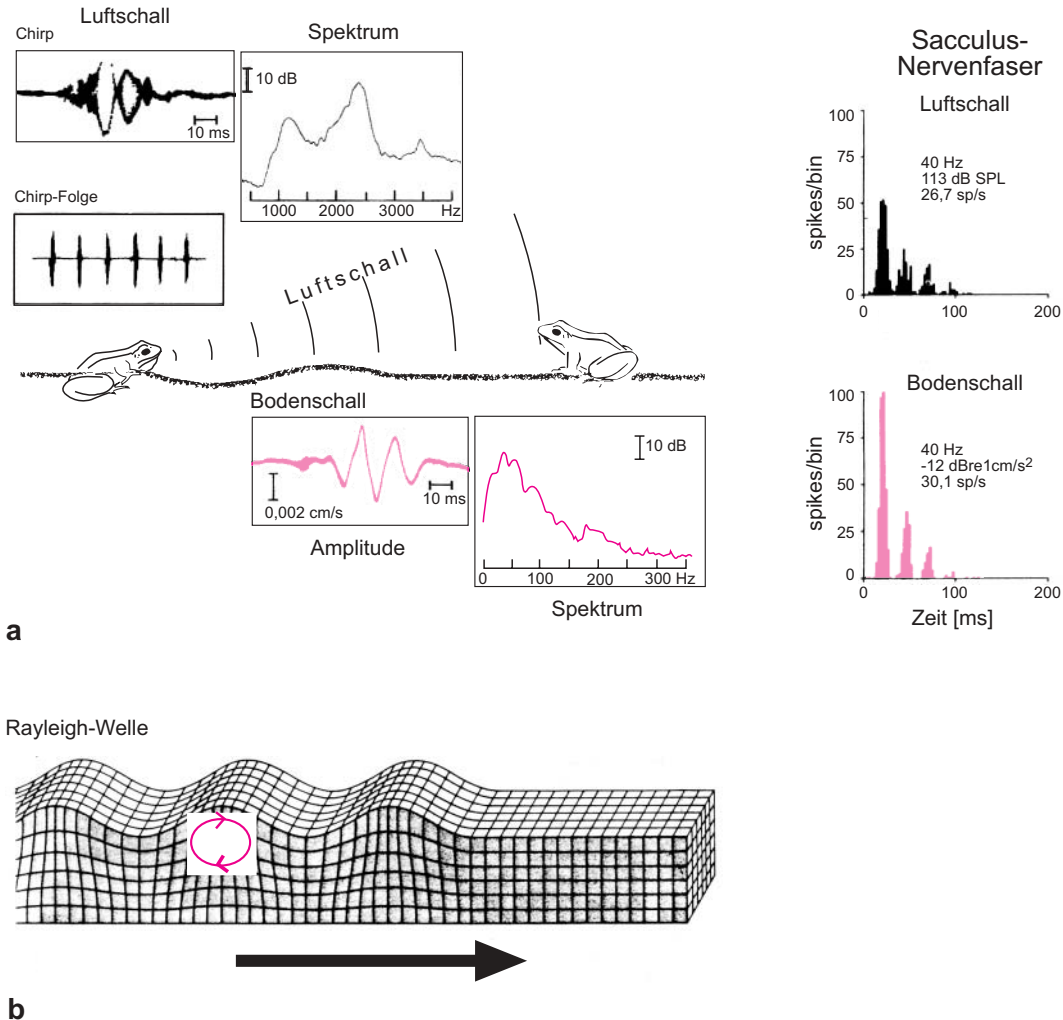


Abb. 5.39 a,b. Bodenschall als Kommunikationsweg beim Weißlippenfrosch (*Leptodactylus albilabris*). **a** Das Männchen sitzt halb im Schlamm. Beim Werberufen (*chirps*) über Luftschall erzeugt es durch das Aufschlagen der Schallblase auch Bodenschall (seismischer Reiz). Dieser niederfrequente Bo-

denschall wird von den Fröschen wahrgenommen, wie die Ableitungen von einer Sacculusnervenfaser zeigen (*rechts*). **b** Die Frösche erzeugen im Boden Rayleigh-Wellen, bei denen die Substratpartikel in elliptischen Bahnen (*blau*) oszillieren. *Pfeil*: Laufrichtung der Bodenwelle. Nach Narins 1990, 1993

mit Rauminformationen. Diese Reflexbögen spielen bei allen Tieren mit eigenständiger Kopfbeweglichkeit eine zentrale Rolle, weil die Kopfhaltung und Drehung über Blickfeld- und Bewegungsausrichtung zielorientiertes Verhalten bestimmt.

- Der Nc. lateralis oder Deiterssche Kern erreicht ipsilateral über den lateralen Vestibulospinaltrakt die gesamte Körper- und Extremitäten-

muskulatur vom Hals bis zum Lendenbereich. Die Fasern des lateralen Traktes sind vorwiegend erregend (Abb. 5.37b). Diese Reflexbögen bedienen und stabilisieren die situationsgerechte, koordinierte Extremitätenbewegung und Körperhaltung. Dabei spielen die von den Vestibulariskernen gesteuerten Kopfhaltreflexe, die von bis zu 30 Nacken- und Halsmuskeln ausgeführt werden, eine zentrale Rolle (Abb. 5.38).

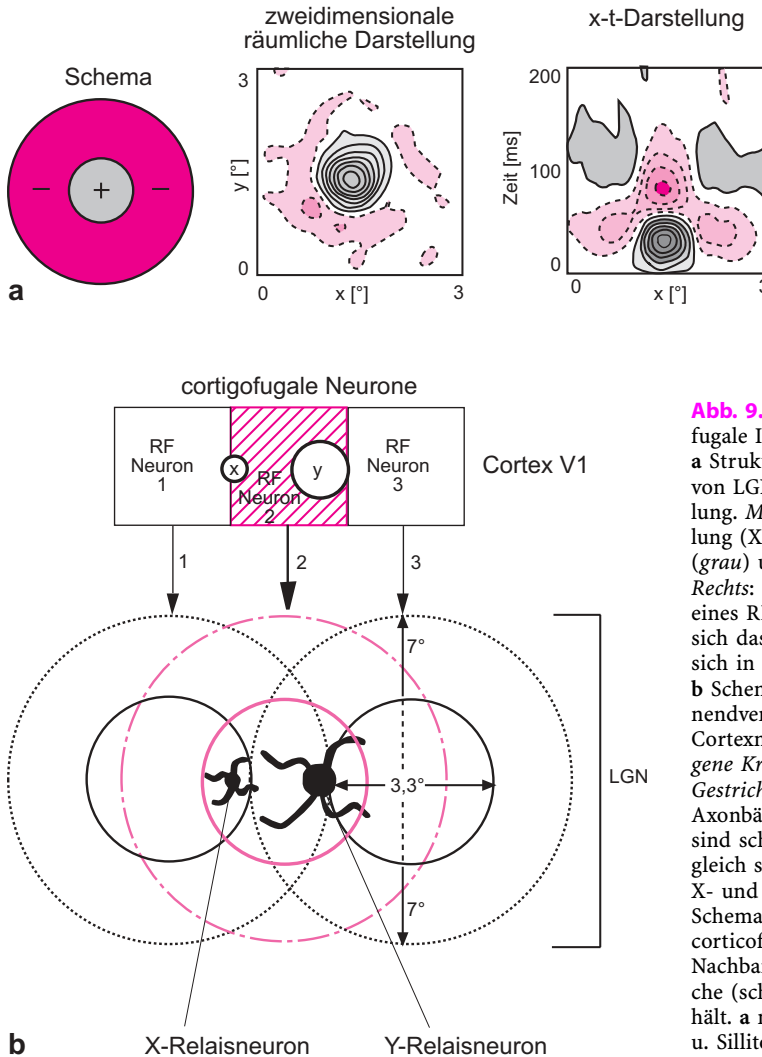


Abb. 9.49 a, b. Rezeptive Felder (RF) und corticofugale Innervation der Relaisneurone des LGN. **a** Struktur des antagonistischen, konzentrischen RF von LGN-Neuronen. *Links:* Schematische Darstellung. *Mitte:* Zweidimensionale räumliche Darstellung (X/Y-Achsen) eines im Zentrum erregenden (grau) und in der Peripherie hemmenden (blau) RF. *Rechts:* die Darstellung einer Raumachse (X-Achse) eines RF im Verlauf der Zeit (Ordinate) zeigt, dass sich das RF nicht in seiner Lage verändert, aber sich in seiner Polarität nach ca. 80 ms umkehrt. **b** Schematische Darstellung des Umfangs der Axonendverzweigungen von drei rückprojizierenden Cortexneuronen (corticofugale Neurone). *Ausgezogene Kreise:* Der Zentralbereich der Axonbäume. *Gestrichelte Kreise:* Die maximale Ausdehnung der Axonbäume. Die RFs der corticofugalen Neurone sind schematisch als Quadrate dargestellt. Zum Vergleich sind in die Quadrate die RF-Zentren einer X- und Y-Relaiszelle als Kreise eingezeichnet. Das Schema zeigt, dass jedes X- und Y-Relaisneuron corticofugale Eingänge aus einem weit größeren Nachbarbereich als dem der eigenen Dendritenfläche (schematisch vier schwarze Dendritenäste) erhält. **a** nach De Angelis et al. 1995, **b** Nach Murphy u. Sillito 1996

gibt sich eine lokal eng begrenzte, retinotopie Retinaafferenz und eine ebenfalls retinotopie, aber weiter streuende Rückkopplung vieler corticaler Fasern, deren Äste sich über eine Fläche von bis zu 1 mm^2 (ca. 7°) ausdehnen (Abb. 9.49b). Die corticalen Rückkopplungen unterdrücken Redundanz und verstärken das noch unbekannte, interessante Detail (s. S. 434). Eine mehrminütige Reizung des Sehsystems von Katzen und Affen mit neuen, kontrastreichen Bildern jeglicher Art erhöht die Aktivität von Geniculaturneuronen. Diese durch Cortexefferenzen erzeugte Bahnung

aufgrund der Reizvorgeschichte kann bis zu 12 min andauern.

Die rezeptiven Felder (RFs) der LGN-Neurone gleichen in Größe und Struktur denen der Retinaganglienzellen, können sich aber in Zeitspannen von 200 bis 500 ms verändern (Abb. 9.49a). Hemmende Umfeldere verschwinden, und erregende RF-Zentren kehren sich in hemmende um. Die RFs der LGN-Neurone, wie auch die aus V1, verhalten sich also hochgradig dynamisch. Ob diese zeitliche Variabilität auf corticalen Rückprojektionen beruht, ist unbekannt.

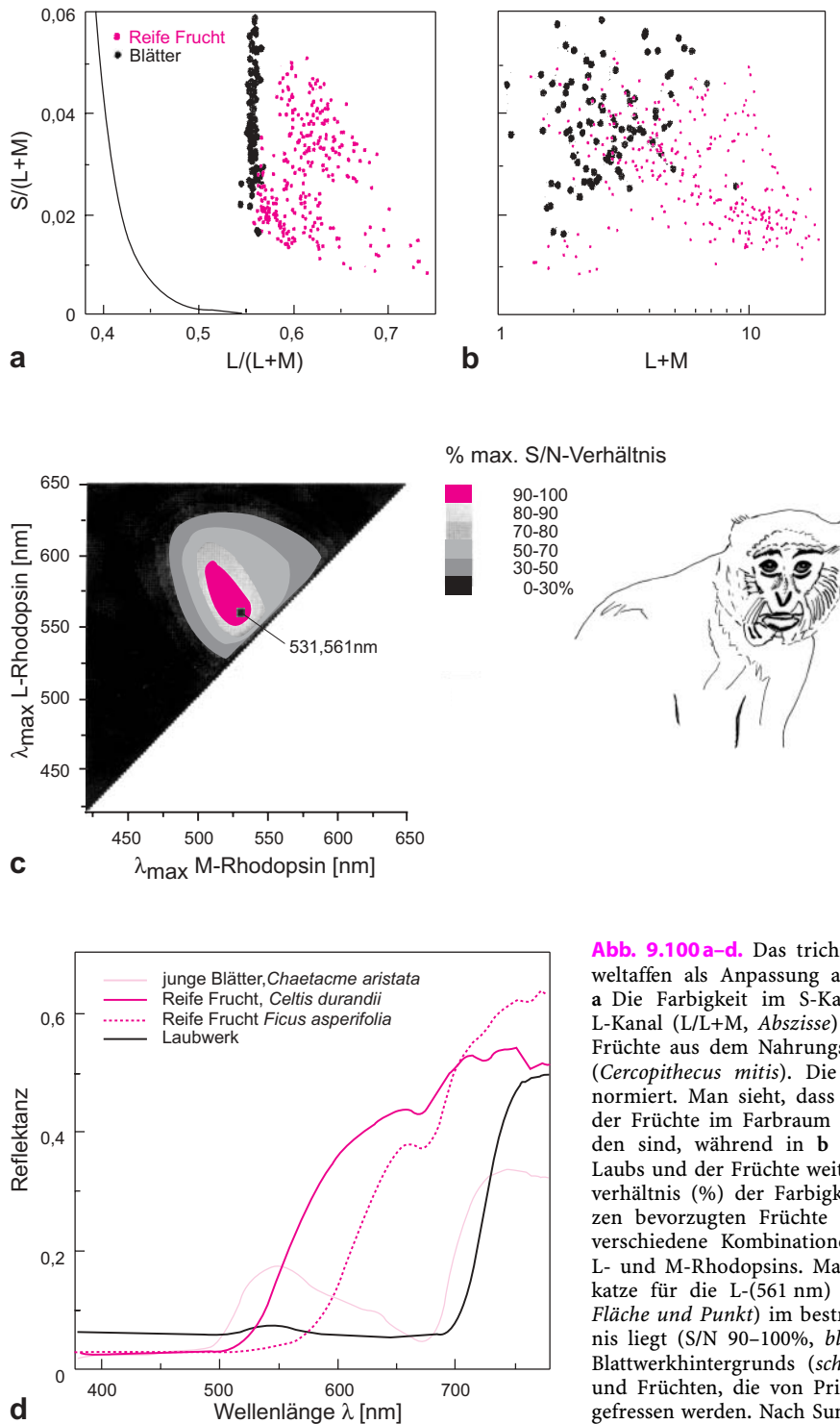


Abb. 9.100 a-d. Das trichromatische Farbsehen bei Altweltaffen als Anpassung an die Ernährung von Früchten. **a** Die Farbigkeit im S-Kanal ($S/(L+M)$, Ordinate) und im L-Kanal ($L/(L+M)$, Abszisse) für das Laubwerk und für reife Früchte aus dem Nahrungsspektrum der Diademmeerkatze (*Cercopithecus mitis*). Die Werte sind Helligkeits- ($L+M$) normiert. Man sieht, dass die Farbigkeiten des Laubs und der Früchte im Farbraum der Meerkatze deutlich verschieden sind, während in **b** die Helligkeitswerte ($L+M$) des Laubs und der Früchte weit überlappen. **c** Das Signalrauschverhältnis (%) der Farbigkeit für die von Diademmeerkatzen bevorzugten Früchte gegen den Laubhintergrund für verschiedene Kombinationen von Absorptionsmaxima des L- und M-Rhodopsins. Man sieht, dass die $\lambda_{\max}$ der Meerkatze für die L-(561 nm) und M-(531 nm) Zapfen (blaue Fläche und Punkt) im bestmöglichen Signal-/Rauschverhältnis liegt (S/N 90–100%, blaue Fläche). **d** Farbspektren des Blattwerkshintergrunds (schwarz) und von jungen Blättern und Früchten, die von Primaten im Kibale-Wald (Uganda) gegessen werden. Nach Sumner u. Mollon 2000

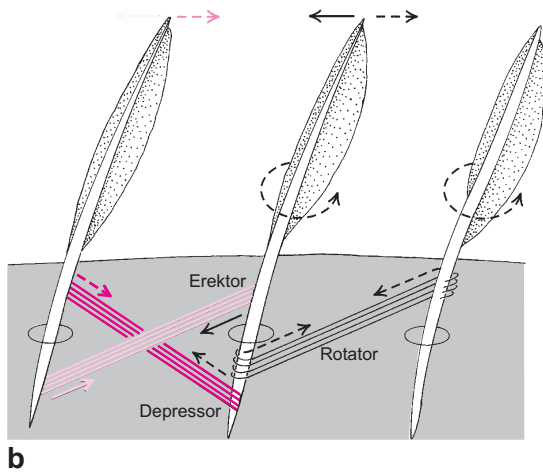
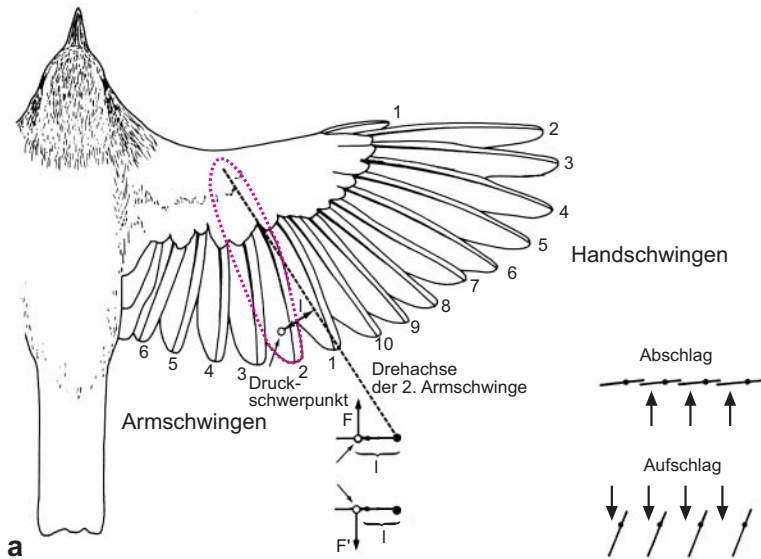
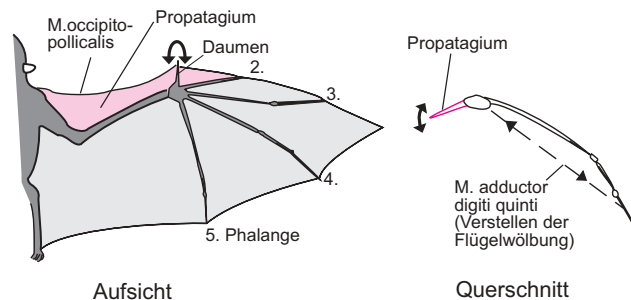
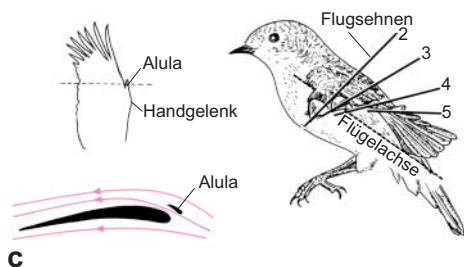


Abb. 11.61 a-c. Aerodynamische Anpassungen der Flügel. **a** Überlappende Anordnung der Arm- und Handschwingen mit aufgespreizter Flügelspitze beim Fliegenschnäpper (*Ficedula hypoleuca*). Am Beispiel der 2. Armschwinge (blau) wird gezeigt, wie durch den Abstand (l) von Druckschwerpunkt und Drehachse des Federkiels für jede Schwinge ein Drehmoment entsteht, das beim Abschlag die Federn luftdicht aneinander drückt und beim Aufschlag sie wie Jalousienlamellen sich öffnen lässt. F : Abschlagskraft, F' : Aufschlagskraft. **b** Schematische Darstellung von feinen Muskeln, die den Federkiel in der Haut verstellen. **c** Vermeidung des Luftstromabreißens bei steileren Anstellwinkeln durch die Alula (Landeclappe) bei Vögeln (links) und den auf- und abschenkbaren Vorflügel (Propatagium) als Flügelnase bei Fledermäusen (rechts). Durch die Anspannung des feinen M. adductor digiti quinti am 5. Finger kann die Wölbung des Flügels bei Fledermäusen erhöht werden. **a** Nach Norberg 1990, **b** nach Walker u. Liem 1994, **c** aus Neuweiler 1993, Norberg 1990



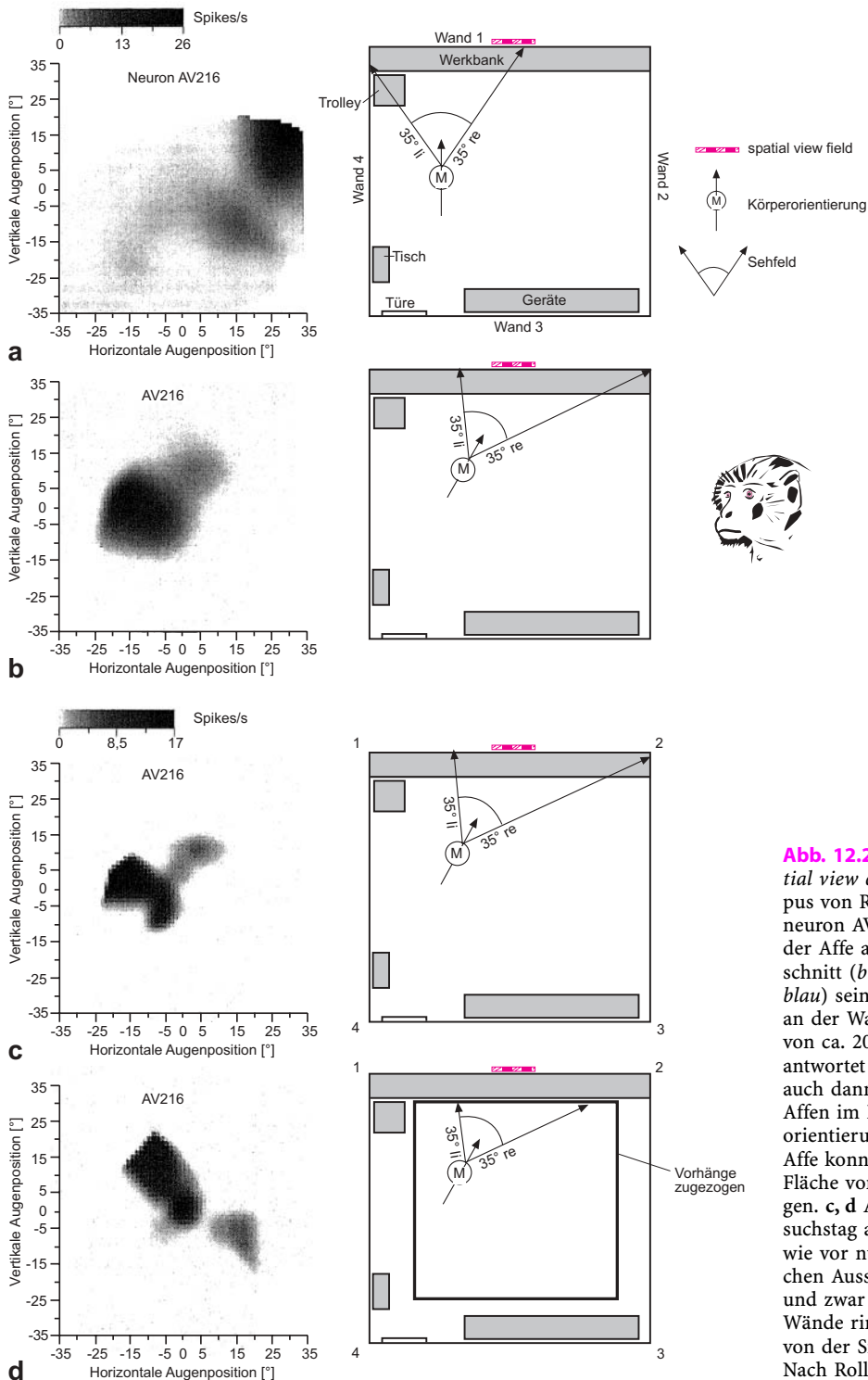


Abb. 12.20 a–d. Blickneurone (*spatial view cells*) aus dem Hippocampus von Rhesusaffen. **a** Das Blickneuron AV216 antwortet nur, wenn der Affe auf einen bestimmten Ausschnitt (*blau*, *spatial view field*, *blau*) seiner Umgebung schaut, hier an der Wand 1 auf einen Ausschnitt von ca. 20° mal 20°. **b** Das Neuron antwortet nur auf diesen Ausschnitt, auch dann, wenn die Position des Affen im Raum und seine Körperorientierung verschoben sind. Der Affe konnte sich im Labor auf einer Fläche von 2,5 mal 2,5 m frei bewegen. **c, d** An einem anderen Versuchstag antwortet das Neuron nach wie vor nur, wenn der Affe den gleichen Ausschnitt der Wand anschaut, und zwar auch dann, wenn die Wände ringsum durch Vorhänge von der Sicht abgeschlossen sind. Nach Rolls 1999

Vergleichende Tierphysiologie
Neuro- und Sinnesphysiologie
Heldmaier, G.; Neuweiler, G.
2003, XIV, 779 S., Hardcover
ISBN: 978-3-540-44283-7