

Ein Banküberfall auf immunologisch

Das Immunsystem macht keine Gefangenen!



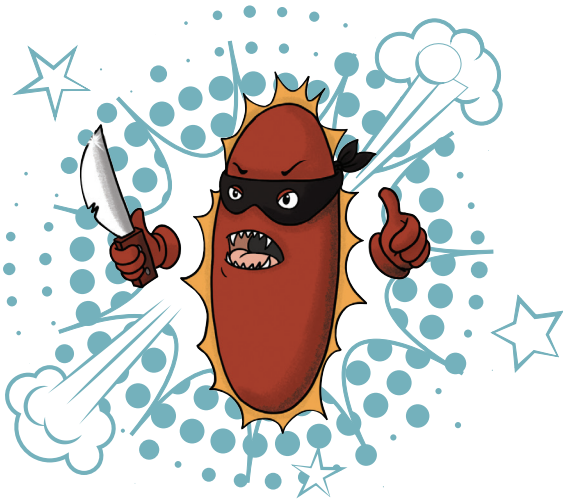
Dr. med.

Illustr.

**LESE-
PROBE**

Hinweise
dazu finden Sie
auf der letzte Seite.

Die Beteiligten



Bankräuber

Bakterium, ein pathogener Erreger



Wachmann

sessiler Gewebemakrophage



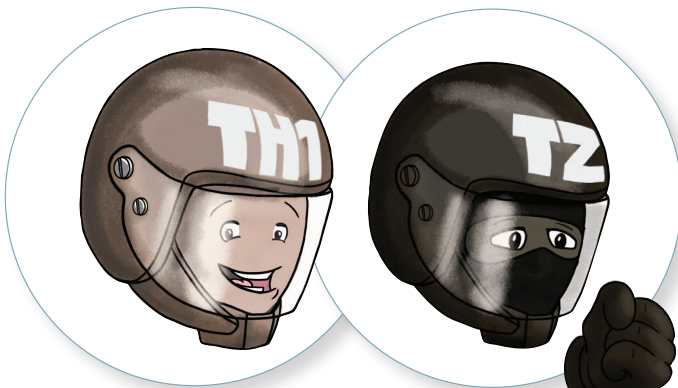
Diensthabende im Einsatzzentrum

Scharfschütze, Psychologe, Notarzt
Lymphozyten



Streifenpolizei

Granulozyten



T-Helferzellen

zytotoxische T-Zellen

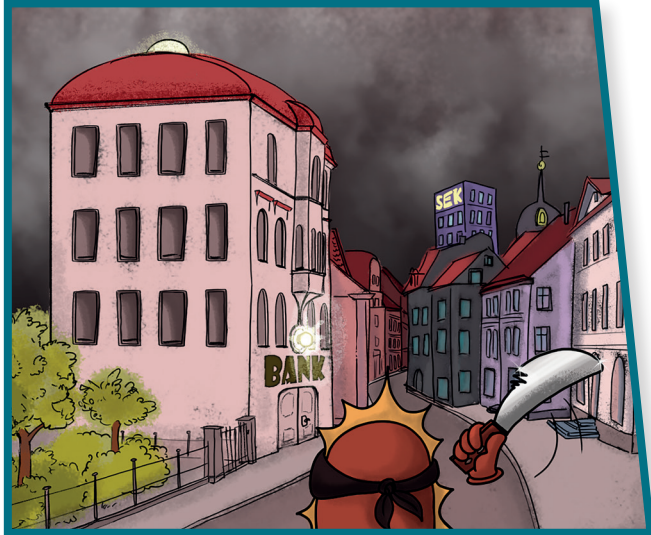


Stürmungskommando

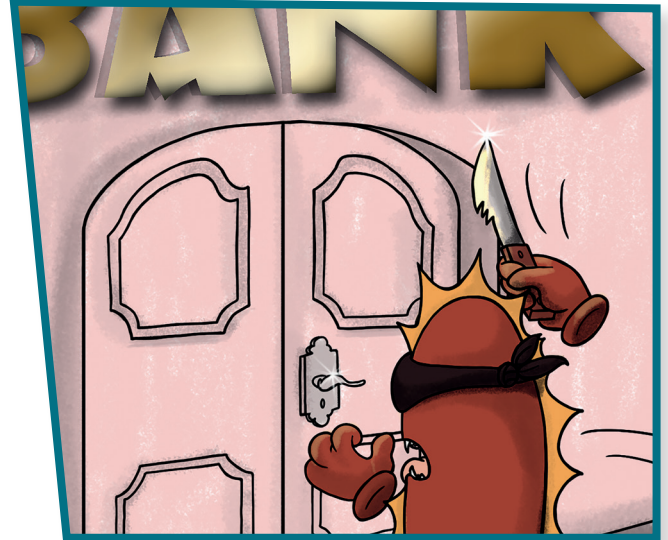
Einsatzleitung Treg-Zellen



Der Bankräuber - Bakterium, ein sehr pathogener Erreger



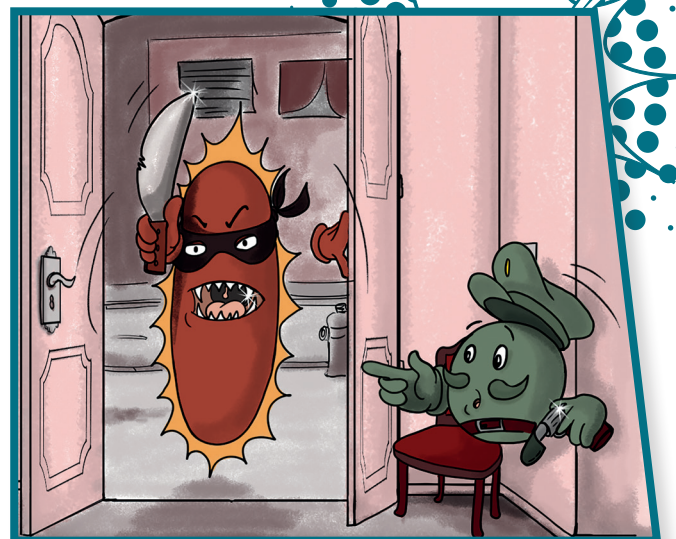
Ein trüber Tag im November in einer Kleinstadt in der Nähe von Berlin.



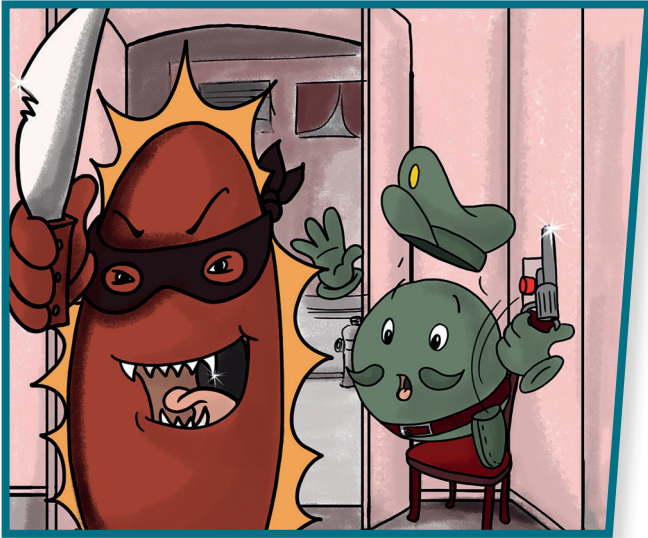
Ein Bankräuber (ein Bakterium) nähert sich einer Bank.



Der Wachmann - sessiler Gewebemakrophage



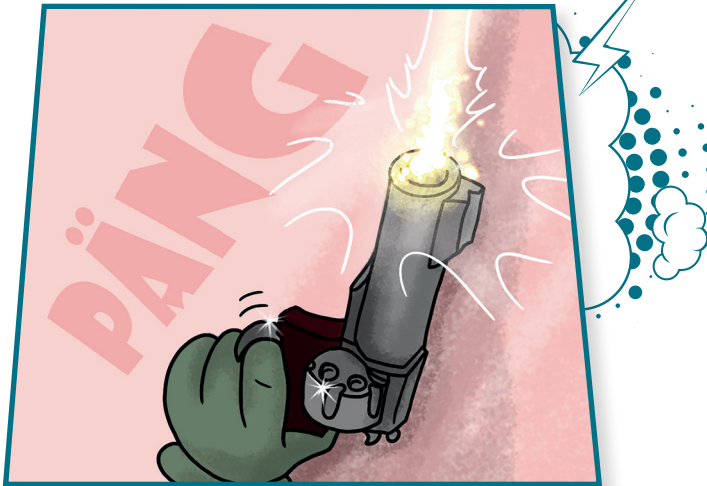
Der Bankräuber stürmt mit einem Messer bewaffnet (es ist augenscheinlich ein gefährlicher pathogener Krankheitserreger!) durch die Eingangstür des Geldhauses (das Bakterium durchbricht die Haut, die erste Barriere für Bakterien).



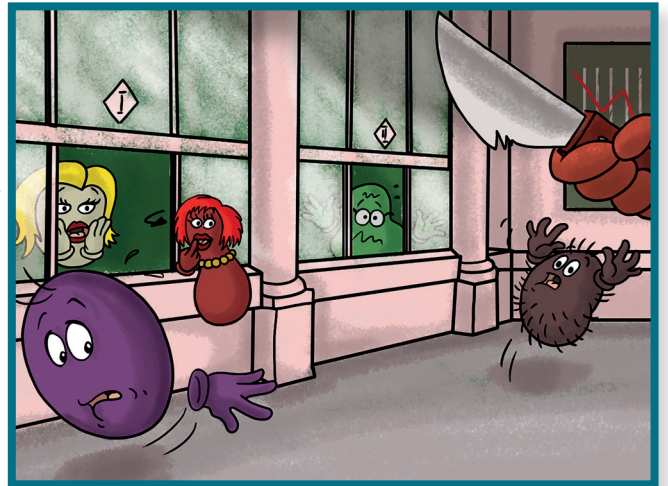
Von dem anwesenden Wachmann (sessiler Gewebemakrophage) wird er schon durch seine Maske sofort als gefährlich erkannt (unser Immunsystem erkennt die Pathogenität von Bakterien anhand bestimmter Strukturen auf der Bakterienoberfläche).



Der Wachmann greift den Bankräuber sofort an und versucht das Bakterium zu fressen (Phagozytose), um es auf diese Weise schnell zu eliminieren.



So einfach geht es aber nicht. Deshalb schießt der Wachmann in die Luft (vergleichbar mit der Alarmreaktion, ausgelöst durch Aktivierung von NFκB und Sekretion von TNF-α und Interleukin-1 (IL-1)).



Dies alarmiert alle unspezifischen Angestellten aus den Nebenzimmern, die nun ziellos durch die Halle laufen (Immunzellen aus der Umgebung werden in den Entzündungsprozess einbezogen - lokale Entzündung).



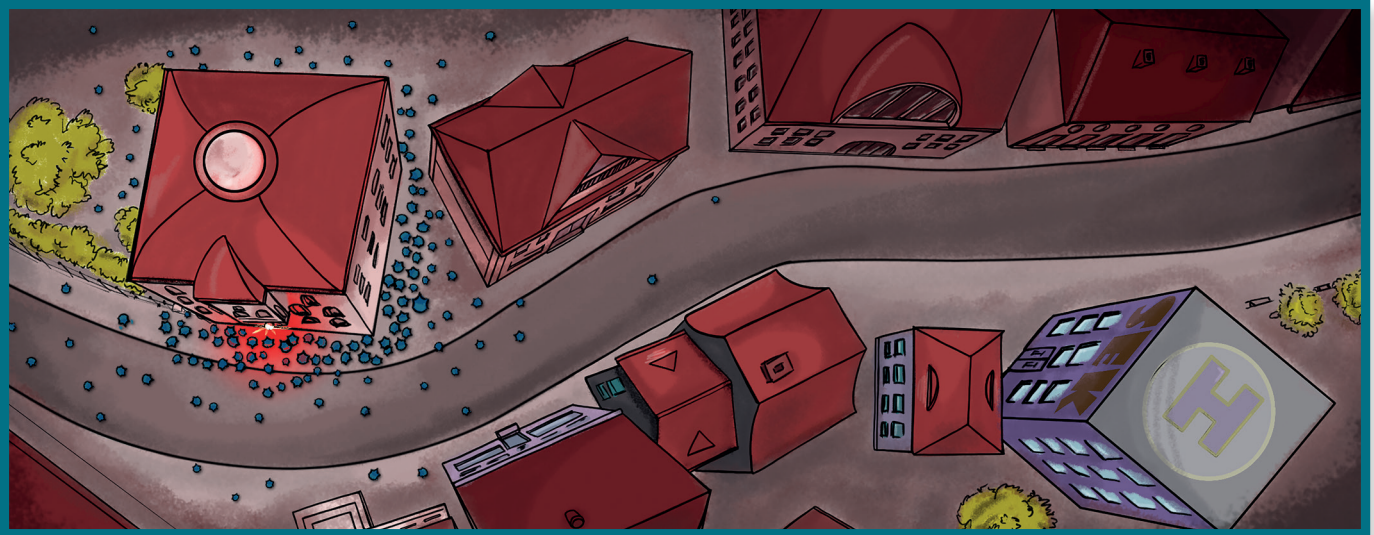
Da der Makrophage merkt, dass er mit der Situation allein nicht fertig wird, drückt er auf den Alarmknopf an der Wand.



In Folge dessen geht draußen eine Signalleuchte an (chemotaktisches Signal am Endothel im Entzündungsgebiet).



Die Streifenpolizei der Granulozyten rückt an



Die vom Schuss und dem Alarmsignal alarmierten Streifenpolizisten (Granulozyten) kommen in kurzer Zeit und in großer Zahl in die Straße (das entsprechende Blutgefäß im Entzündungsgebiet). An der Signalleuchte erkennen sie, in welchem Haus Hilfe gerufen wurde (vergleichbar zur Chemotaxis, bei der auf dem Gefäßendothel der Kapillaren die Adhäsionsmoleküle, ähnlich Alarmleuchten, den Immunzellen den Weg ins Entzündungsgebiet zeigen).

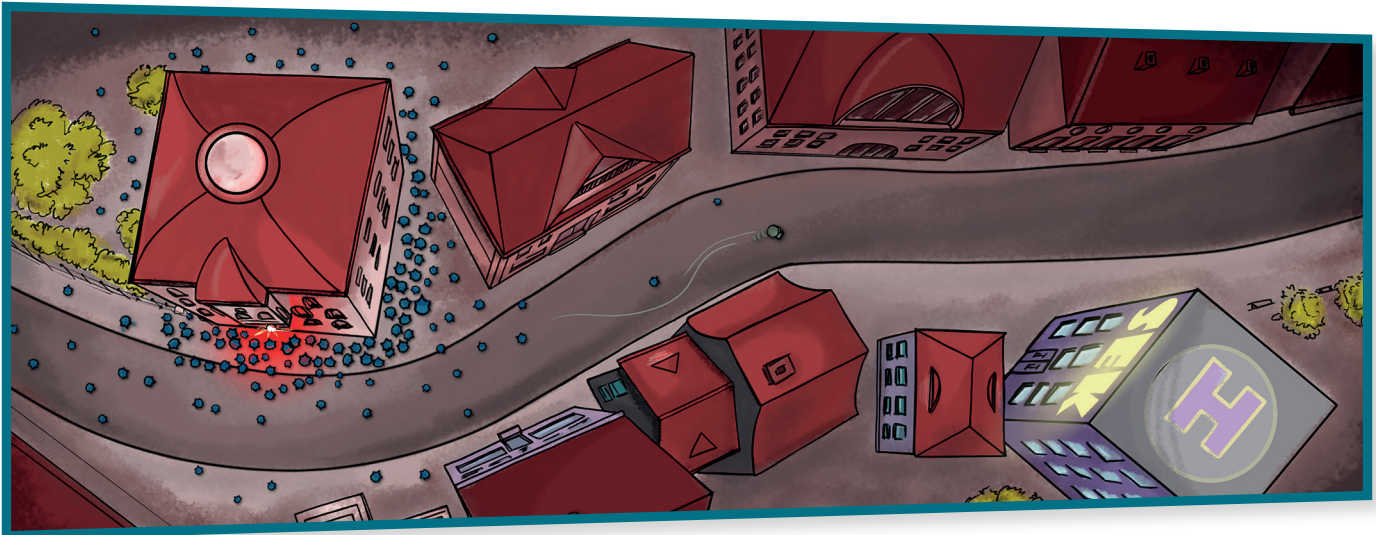
Glücklicherweise ist der Rest der Straße noch dunkel und unbeleuchtet, so dass tatsächlich alle Polizisten den Ort des Überfalls schnell finden (bei bestehender systemischer Entzündung klappt das im Körper nämlich oft nicht so gut, weil voraktivierte arterielle Endothelien manchen Granulozyten den falschen Weg weisen).



Die Streifenpolizisten (Granulozyten gehören zum unspezifischen Immunsystem) sind mäßig ausgebildet, aber einsatzwillig und in großer Zahl vorhanden. Sie umstellen das Gebäude (kapseln den bakteriellen Entzündungsherd ab). Sie stürmen sogar bis in die Vorhalle, können aber nicht durch die verschlossene Tür der Bank vordringen.



Ihnen fehlt das notwendige Werkzeug. Streifenpolizisten sind wie Granulozyten nicht spezialisiert, nicht ausgebildet für so einen schwierigen Einsatz. Sie sorgen aber dafür, dass dem Bankräuber eine einfache Flucht unmöglich ist (Granulozyten kapseln den Entzündungsherd ab und verhindern die Ausbreitung der Bakterien ins umliegende Gewebe).



Es wird schnell klar: Hier ist ein Sondereinsatzkommando dringend notwendig (das spezifische Immunsystem, die Lymphozyten, müssen einbezogen werden).



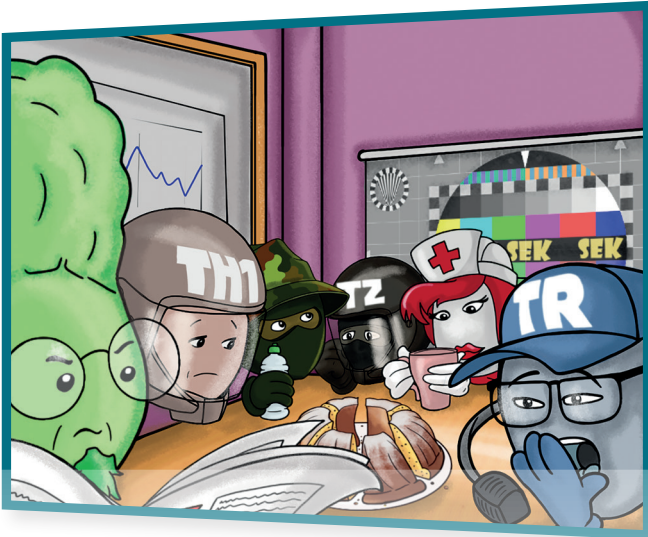
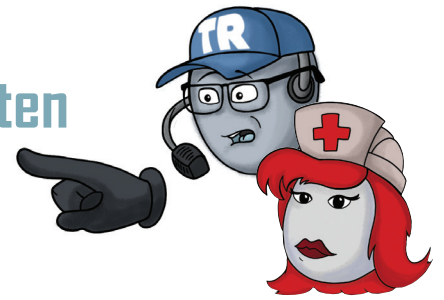
Der Wachmann hat sich inzwischen aus der Bank davon gestohlen und ist zur nahe gelegenen Einsatzzentrale gelaufen (Weg des Makrophagen über das Lymphsystem zum nahe gelegenen Lymphknoten).



Schon auf dem Weg dorthin versucht er sich zu sammeln und sich die präzisen Informationen für seinen Bericht in der Zentrale zurecht zu legen (Verdau der aufgenommenen Informationen, Vorbereitung der Antigenpräsentation an die Lymphozyten).



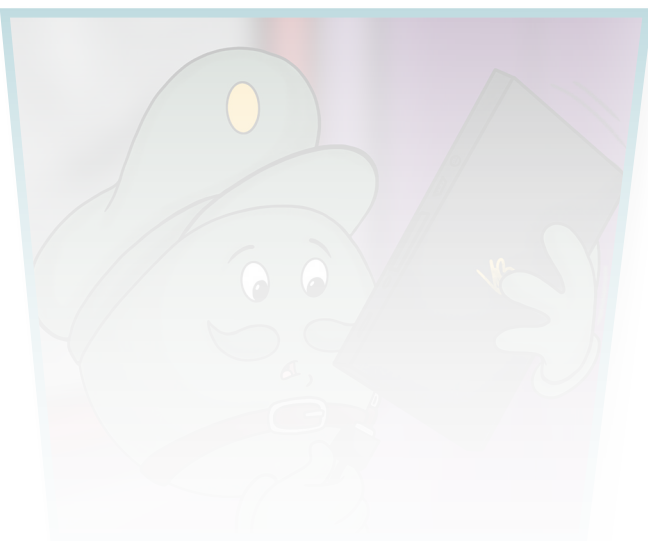
Im Einsatzzentrum warten die Lymphozyten



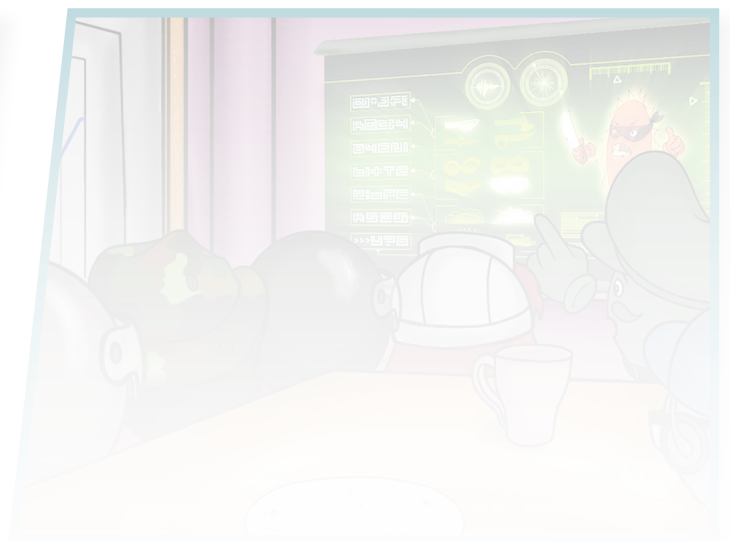
Im Einsatzzentrum (Lymphknoten) warten mehrere diensthabende Gruppenleiter unterschiedlicher Einsatzgruppen: ein Stürmungskommando mit Scharfschützen, ein Team an verhandlungserprobten Psychologen und medizinisches Rettungspersonal.



Der herbeigeeilte Wachmann (Makrophage) schildert den Einsatzleitern die dramatische Situation in der Bank.



Er gibt den Lymphozyten seine Informationen weiter. Das entspricht dem Prozess, den



Die Einsatzleiter prüfen die Informationen des Wachmanns genau (vergleichbar zu T-Lymphozyten, die das

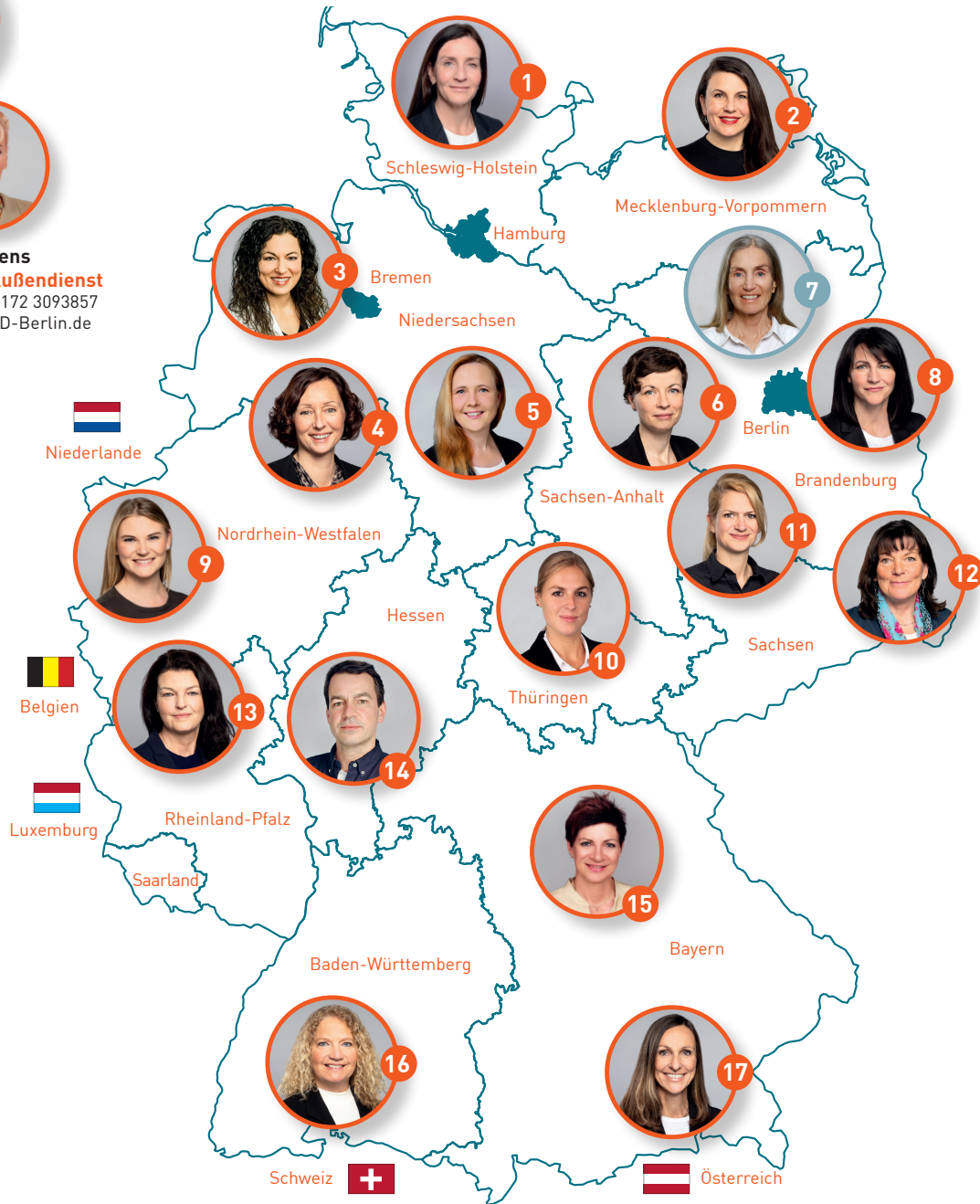
Sie möchten die gesamte Broschüre lesen?

Gern können Sie die Broschüre kostenfrei bei Ihrer lokalen Außendienstmitarbeiter*in anfordern.



Sinaida Sens
Leitung Außendienst
Mobil: +49 172 3093857
s.sens@IMD-Berlin.de

Wissenschaftlicher Außendienst des IMD Berlin



- 1 Nicolett Miller**
Schleswig-Holstein / Hamburg
Mobil: +49 160 5059140
n.miller@imd-berlin.de
- 2 Daniela Gens**
Berlin / Mecklenburg-Vorpommern
Mobil: +49 172 3937612
d.gens@imd-berlin.de
- 3 Sabine Albers, M.Sc.**
Bremen / Niedersachsen
Mobil: +49 151 46264315
s.albers@imd-berlin.de
- 4 Dipl. oec. troph. Doris Thienel**
Niedersachsen / nördl. NRW
Mobil: +49 172 3095159
d.thienel@imd-berlin.de
- 5 Verena Fritzsche**
Niedersachsen
Mobil: +49 151 46259531
v.fritzsche@imd-berlin.de
- 6 Nicole Christoph**
Berlin
Mobil: +49 172 3247471
n.christoph@imd-berlin.de
- 7 Katja Landgraf**
Schwerpunkt Mikrobiomdiagnostik
Berlin / Brandenburg / Mecklenburg-Vorpommern / Sachsen-Anhalt
Mobil: +49 175 3497906
k.landgraf@imd-berlin.de
- 8 Monja Zibulski**
Berlin
Mobil: +49 174 4022025
m.zibulski@imd-berlin.de
- 9 Anna Bolat**
Nordrhein-Westfalen / Rheinland-Pfalz / Niederlande / Belgien
Mobil: +49 151 51410724
a.bolat@imd-berlin.de
- 10 Veronika Kurda, M.Sc.**
Thüringen / südliches Sachsen / nordöstliches Hessen
Mobil: +49 151 43177495
v.kurda@imd-berlin.de
- 11 Katja Fockenberg**
Berlin / Sachsen / Sachsen-Anhalt
Mobil: +49 151 53943549
k.fockenberg@imd-berlin.de
- 12 Gabriele Herrmann**
Brandenburg / Sachsen
Mobil: +49 173 5280103
g.herrmann@imd-berlin.de
- 13 Dipl. Ing. Brigitte Lauritz**
Nordrhein-Westfalen / Rheinland-Pfalz / Luxemburg
Mobil: +49 172 3230404
b.lauritz@imd-berlin.de
- 14 Dr. rer. nat. Andreas Hertz**
Hessen / Rheinland-Pfalz
Mobil: +49 160 6783487
a.hertz@imd-berlin.de
- 15 Stefanie Sieber**
Bayern
Mobil: +49 152 38934243
s.sieber@imd-berlin.de
- 16 Sonja Braun**
Baden-Württemberg / Schweiz
Mobil: +49 172 3142667
s.braun@imd-berlin.de
- 17 Sigrid Fiedler**
Bayern / Österreich
Mobil: +49 174 2742268
s.fiedler@imd-berlin.de