

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

Sinnesorgane.

Erste Abteilung.

Haut (Integumentum commune).

Von

weil. Prof. Dr. A. v. Brunn
in Rostock.

Mit 117 teilweise farbigen Abbildungen im Text.

Handbuch der Anatomie des Menschen.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben.

Fünfter Band. Erste Abteilung.

Jena,

Verlag von Gustav Fischer.

1897.

Inhaltsverzeichnis.

Haut (Integumentum commune).

	Seite
Die eigentliche Haut (Cutis)	1
Bau der Schichten	12
Entwicklung der Haut	28
Haare (Pili)	29
Bau der Haare	36
A. Schaft	36
B. Die Haarwurzel und der Haarbalg	40
C. Tiefster Teil des Haares und Haarbalges (Fundus folliculi pili)	46
Haarwechsel	52
Entwicklung der Haare	57
Nägel	58
Entwicklung des Nagels	70
Drüsen der Haut	72
Die Schweißdrüsen	72
Feinerer Bau der Schweißdrüsen	73
Entwicklung der Schweißdrüsen	76
Nerven der Haut	77
Nervenendigungen an den Haaren	80
Nervenendigungen an den Schweißdrüsen	81
Gefäße der Haut	82
Brüste (Mammae)	86
Weibliche Brust	86
Struktur	89
Männliche Brust (Mamma virilis)	95
Entwicklung der Brüste	96
Hyperthelie (Polythelie)	98
Litteratur	99

Haut (Integumentum commune).

Die die gesamte Körperoberfläche als ununterbrochene Decke bekleidende Hülle, welche den Namen Haut (Integumentum commune) führt, setzt sich zusammen aus der eigentlichen Haut (Cutis) und ihren Anhangsgebilden, den Haaren (Pili), den Nägeln (Ungues) und den Hautdrüsen (Glandulae cutis).

Die eigentliche Haut (Cutis).

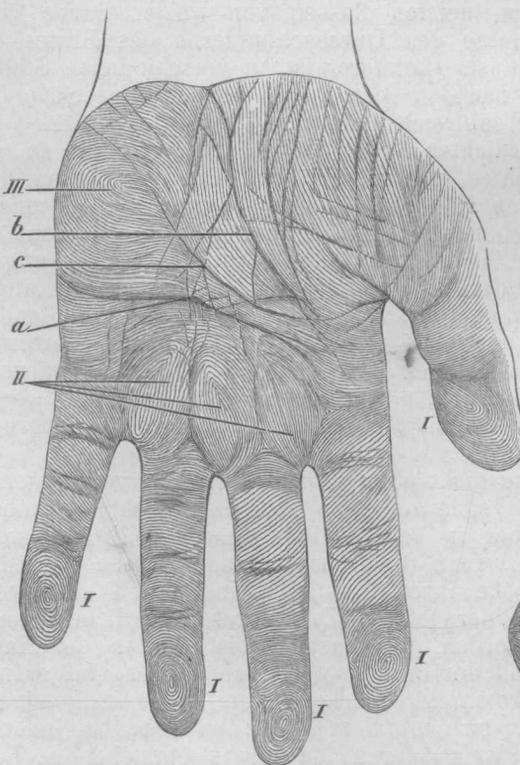
Dieselbe ist bei den meisten Rassen von weißer Farbe, der während des Lebens infolge des Durchschimmerns des Blutes ein rötlicher Ton beigemischt ist. Letzterer ist an verschiedenen Stellen verschieden deutlich, je nachdem die oberflächlichen Blutgefäße der Haut mehr oder weniger zahlreich sind, und je nach der Stärke der dieselben bedeckenden Schichten. Am deutlichsten tritt sie an gewissen Teilen des Gesichtes, namentlich den Wangen, Lippen und Ohren, demnächst an den Händen, hervor. Gewisse Stellen zeigen eine deutliche eigene Färbung, namentlich Braun, so die Warzenhöfe, sowie die äußeren Genitalien und der After nebst ihren Umgebungen, mitunter auch die Augenlider, — eine Färbung, die je nach dem allgemeinen Teint der Individuen verschieden stark ist, bei hellblonden Menschen kaum bemerkbar blaß gelbbraun, bei brünetten mitunter bis zu schwarzbraun. Auch der Farbe dieser Stellen ist während des Lebens Rot beigemischt. An der Leiche fehlt letzteres wegen der mit dem Tode eintretenden Zusammenziehung und Entleerung der oberflächlichen Blutgefäße.

Die Haut besitzt eine nicht eben große, aber sehr vollkommene Elasticität, d. h. sie läßt sich, ohne zu zerreißen, nicht im hohen Grade dehnen, nimmt aber in sehr vollkommener Weise ihre vorherige Gestalt wieder an, wenn die Dehnung nachgelassen hat. Indessen ist auch die Größe ihrer Elasticität individuell sehr verschieden. Bekannt ist in der letzten Zeit durch öffentliche Schaustellungen ein Mann geworden, der imstande ist, Falten der Haut, namentlich des Halses und der Brust, so weit zu dehnen, daß er mit ihnen sein Gesicht vollkommen bedecken kann. Die Vollkommenheit der Elasticität ändert sich mit dem Alter: während bei jugendlichen Individuen die zeitweise durch Muskelzug entstehenden Faltungen der Haut, namentlich im Gesicht und Halse, mit dem Aufhören

der Kontraktion vollständig verschwinden, so daß die Haut für gewöhnlich glatt erscheint, tritt im höheren Alter ein Nachlassen der Vollkommenheit der Elasticität ein, die sich darin zeigt, daß je länger je mehr diese Falten stehen bleiben, und so die Haut die eigentümliche runzelige Beschaffenheit erhält, welche für Greisengesichter charakteristisch ist. Aehnlich verhält es sich an den Streckseiten der Gelenke, z. B. am Handrücken und der Streckseite der Fingergelenke und des Ellenbogens. Hier tritt bei jeder Flexion eine Dehnung der Haut ein: bei Kindern und jungen Leuten bildet sich diese nach eingetretener Extension sofort wieder vollkommen zurück, die Haut bleibt glatt; mit zunehmendem Alter dagegen nimmt diese Fähigkeit der Haut allmählich ab, und es entstehen bei der Streckbewegung Falten, deren Richtung senkrecht zur Achse des betreffenden Gliedes steht.

Außer den besprochenen, gewissermaßen zufälligen und verstreichbaren Falten giebt es nun aber noch solche von konstanter Form, welche schon während der Embryonalzeit sich bilden und auf keine Weise zum Verschwinden gebracht werden können. Sie lassen sich in zwei Gruppen einteilen, nämlich solche, die zu Gelenken in Beziehung stehen, und solche, bei denen dies nicht der Fall ist.

Zur ersten Gruppe sind zu rechnen diejenigen an der Volarseite des Handgelenkes, sowie diejenigen in der Hohlhand, welche in der Chiromantie ihre Rolle spielen, also die quer etwas unterhalb



Mitte der Vola hinziehende (Fig. 1 a), welche bei gleichzeitiger Beugung der vier medialen Finger im Metacarpophalangealgelenke sich vertieft, ferner die den Daumenballen begrenzende (b) und die schräg von dem radialen Anfange der letzteren nach der Gegend des Erbsenbeines verlaufende, die bei forcierter Opposition des kleinen Fingers beson-

Fig. 1. Linke Hand von der Volarseite. a Volarseite des Endgliedes des Daumens. I, II, III Tastballen erster, zweiter und dritter Ordnung.

ders stark hervortritt. Ferner gehören hierher die je drei, am Daumen zwei, Querfalten, welche durch Beugung der einzelnen Finger in den Metacarpophalangealgelenken bzw. Phalangealgelenken eine bedeutende Vertiefung erfahren, — und ebenso die betreffenden Falten am Fuße und den Zehen.

Zur zweiten Gruppe müssen gezählt werden die zahlreichen kleinen seichten Fältchen, die am Rumpfe und den Extremitäten, namentlich den Streckseiten der letzteren, die Austrittsstellen der Haare miteinander verbinden und zusammen ein feines, die ganze Körperoberfläche bedeckendes Netz darstellen.

Ein ganz eigenartiges, nicht auf Faltungen, sondern auf Strukturverhältnissen beruhendes Relief besitzt die Haut in der Hohlhand und Fußsohle, sowie an den Beugeflächen der Finger und Zehen, in den Partien zwischen den oben besprochenen Furchen. Dasselbe kommt zustande durch eine sehr große Anzahl von ca. 0,2 mm breite, voneinander durch 0,2 mm breite Wälle (Cristae cutis) getrennte Gräben (Sulci cutis), deren typische Anordnung der Oberfläche dieser Gegenden ein durchaus charakteristisches Gepräge verleiht. Diese Furchen und Wälle verlaufen in folgender Weise: am Daumenballen und in der Mitte der oberen Hälfte der Hand in der Längsrichtung der Extremität; am Kleinfingerballen sind sie um eine ungefähr auf dessen Mitte gelegene längliche Stelle, deren Längsachse quer steht, derart angeordnet, daß sie, horizontal liegende, daumenwärts offene Schleifen bildend, dieselben in parallelen Zügen umgeben. Die oberen Enden dieser Schleifen setzen sich in die auf der Mitte des oberen Teiles der Hohlhand senkrecht herabsteigenden Züge fort, die unteren Enden hören an diesen Zügen, ohne mit ihnen in Verbindung zu treten, auf. Weiter nach unten folgen dann quere, in nach unten zu sanft konkaven Bögen verlaufende Züge, in deren Konkavität die drei über den Zwischenräumen des zweiten bis fünften Metacarpophalangealgelenkes gelegenen Ballen sich befinden. Diese nun, ovale Erhabenheiten, deren Längsachsen in der Verlängerung der die Finger trennenden Spalten liegen (Fig. 1 b), besitzen konzentrische Züge von Riffen, die um eine je in der Mitte gelegene langgestreckten Stelle geordnet sind. Radial- und ulnarwärts, sowie zwischen den unteren Teilen der Ballen folgen nun wieder Querriffe; sie setzen sich auch auf die Finger fort und finden sich am Daumen auf dem ersten, bei den übrigen Fingern auf den beiden oberen Gliedern; allerdings ist ihre Richtung keine rein quere, sondern vielmehr etwas schräg, so daß sie von allen fünf Fingern her gegen den Zwischenraum des dritten und vierten Fingers hin sich etwas senken. An den Volarflächen des Nagelgliedes endlich tritt wieder ein typisch konzentrischer Verlauf ein. Der Mittelpunkt derselben liegt etwas unter der Mitte des Gliedes; um ihn ordnen sich die Riffe in Ellipsen an, die namentlich distalwärts völlig geschlossen sind, proximalwärts — namentlich die äußersten — vielfach offen bleiben. Alle diejenigen Stellen, an denen die konzentrische Anordnung getroffen wird, — Volarseiten der Endglieder, Ballen zwischen den Metacarpophalangealgelenken, ferner die mittlere Partie des Kleinfingerballens — werden Tastballen, Toruli tactiles, genannt. Mitunter kommt zu den genannten noch einer — der an Affenhänden regelmäßig existiert — über dem Mesocarpophalangealgelenke des Daumens hinzu. Die Tast-

ballen werden in solche erster, zweiter und dritter Ordnung eingeteilt (Fig. 1 *I, II, III*).

Die Haut setzt sich aus zwei histologisch wie genetisch voneinander getrennten Teilen zusammen, einem ektodermalen, dem Hautepithel, Epidermis und einem mesenchymatischen. An letzterem lassen sich an den meisten Stellen drei Schichten unterscheiden: die Lederhaut, Corium; das subkutane Bindegewebe, Tela subcutanea, bez. subkutane Fettgewebe, Panniculus adiposus, und die subkutane Fascie, Fascia subcutanea. Letztere Schicht steht durch loses Bindegewebe mit den tieferen Teilen, namentlich den Muskelfascien in laxer Verbindung.

Die genannten drei Unterabteilungen des mesenchymatischen Teiles sind nirgends scharf gegeneinander abgegrenzt. Vielmehr lösen sich aus der tiefsten Lage des sehr dichten Coriumgewebes zahlreiche Bälkchen ab, welche in das subkutane Fettgewebe eindringen (Fig. 2, 3 und 4), hier häufige Anastomosen untereinander

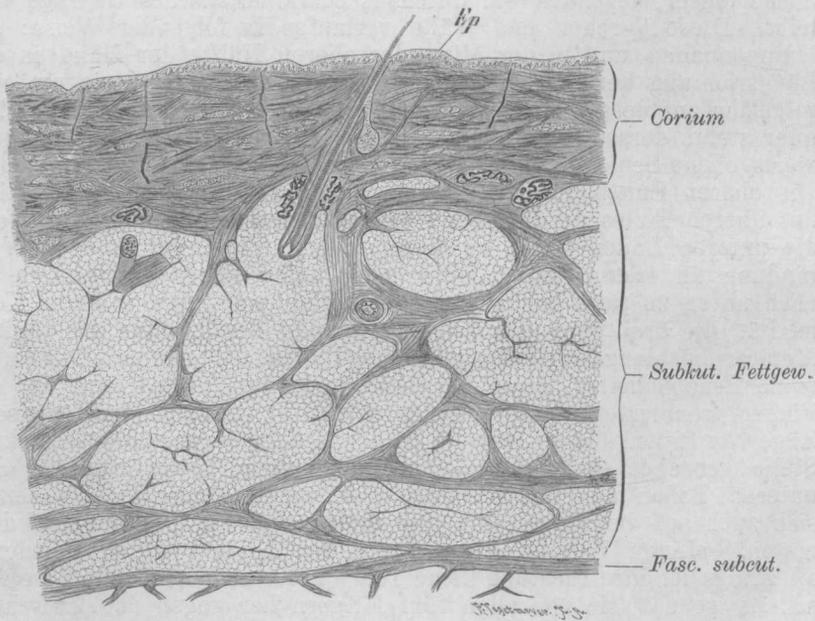


Fig. 2. Durchschnitt der Haut von der Vorderfläche des Unterschenkels.

eingehen und so rundliche Hohlräume bilden, die von den Fettmassen ausgefüllt sind; sie werden als Retinacula cutis bezeichnet. Sie sind es auch, welche sich unter dem Fette zu einer dünnen Platte vereinigen, die man Fascia subcutanea nennt. Aber auch zwischen dieser und dem losen, sie mit den tieferen Teilen verbindenden Bindegewebe ist keine scharfe Grenze vorhanden, sondern die Faserbündel des letzteren sind auch wieder direkte Fortsetzungen der ihrigen. Daher kommt es, daß man keine der genannten drei Schichten glatt von der anderen abpräparieren kann, sondern daß die durch das

Messer dargestellten Oberflächen stets feinzottig erscheinen — was besonders bei der Untersuchung der Präparate unter Wasser auffällt.

Während nun die Epidermis und das Corium nirgends fehlen und auch überall im wesentlichen denselben Bau haben, sind die beiden tiefen Schichten der mesenchymatischen Lage ebenso wie das Verhältnis der tiefsten — und damit der ganzen Haut — zu den tieferen Teilen, namentlich den Muskelfascien, verschiedenen Variationen unterworfen. In ersterer Hinsicht ist zu bemerken, daß die subkutane Fascie fehlen kann, so daß das subkutane Bindegewebe bezw. Fettgewebe direkt bis an die Muskelfascien oder auch an die Muskeln

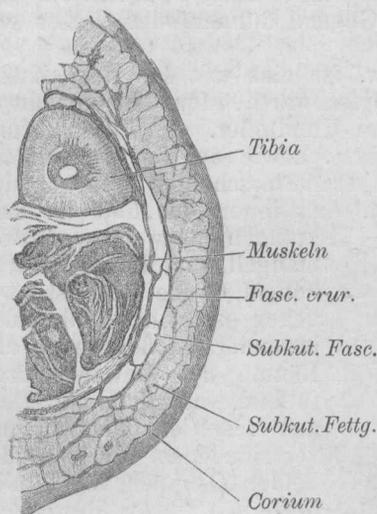


Fig. 3.

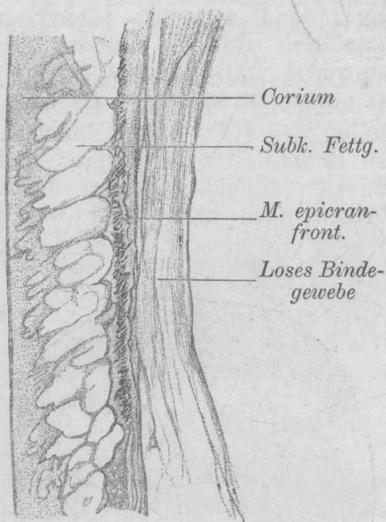


Fig. 4.

Fig. 3. Querschnitt der medialen Hälfte des Unterschenkels eines Neugeborenen. Die Fascia cruris ist in der Mitte deutlich von der subkutanen Fascie getrennt, nach oben und unten hin verschmilzt sie mit ihr.

Fig. 4. Horizontalschnitt der Weichteile der Stirn, 6 cm über der Augenbraue. Die Retinacula cutis verschmelzen mit dem den Musc. epicran. frontalis umhüllenden Bindegewebe.

selbst heranreicht (Fig. 4), und daß sogar die Ausstrahlungen von Muskeln durch das subkutane Fettgewebe hindurch bis in die Lederhaut sich erstrecken können; das subkutane Bindegewebe, an den meisten Stellen von mehr oder weniger reichlichem Fett durchsetzt, kann an anderen desselben vollständig entbehren; an einigen Stellen befinden sich in ihm auch größere, mit einer zähen, synovia-ähnlichen Flüssigkeit gefüllte Hohlräume, subkutane Schleimbeutel. In letzterer Hinsicht ist zu sagen, daß die subkutane Fascie nicht überall durch gleich loses Bindegewebe mit den tieferen Teilen in Verbindung steht, sondern an einigen durch feste, hier und da sogar zu fascienartigen Platten ausgebildete Massen, sowie daß auch eine direkte Verschmelzung der subkutanen und der Muskelfascie vorkommen kann (Fig. 3

oben und unten). Je nachdem die eine oder andere Anordnung vorhanden ist, verhält sich die Beweglichkeit, die Möglichkeit, sich verschieben und in Falten aufheben zu lassen.

Die volle Entwicklung aller drei genannten mesenchymatischen Lagen findet sich vor: an den Extremitäten außer an Hohlhand und Fußsohle und den Beugeflächen der Finger und Zehen; am Rücken, an der Brust und dem Bauche, ausgenommen die Partien unter dem *Musc. rectus abdom.*, der *Linea alba* und dem Brustbeine; am Halse, ausgenommen eine Strecke von ca. 10 cm senkrechter Ausdehnung über dem oberen Teile des *Musc. sternocleidomastoideus* und *trapezius*. Hier ist also überall die Haut verschieblich, und kann in Falten aufgehoben werden, die je nach dem Fettreichtum des Individuums oder der betreffenden Gegend dünner oder dicker sein werden.

Die subkutane Fascie fehlt bzw. ist eins mit der Muskelfascie an folgenden Stellen: Gesicht, Kopfschwarte, den obengenannten Stellen des Halses und Bauches, dem Handteller, der Fußsohle und den Beugeseiten der Finger und Zehen, sowie an den Augenlidern und dem Penis. Letztere beiden aber unterscheiden sich von den übrigen noch darin sehr wesentlich, daß ihnen das Fett im sub-

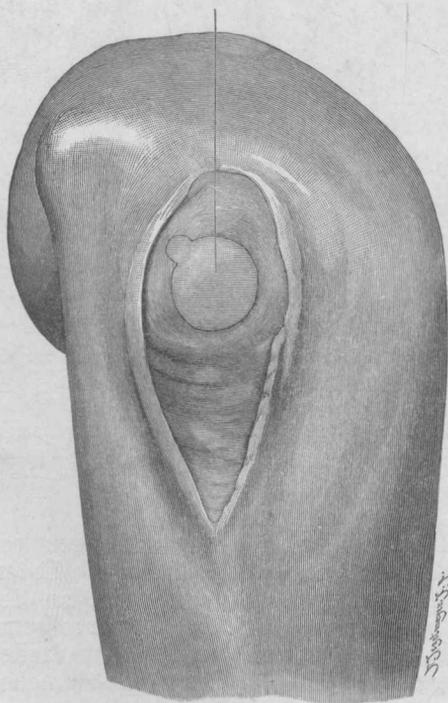


Fig. 5. Rechter Ellenbogen in flektierter Stellung von hinten mit der Bursa olecrani.

cutanen Gewebe gänzlich mangelt, und dieses selbst in hohem Grade lose ist, wogegen es an den anderen in besonders großer Menge, alle Räume des Gewebes prall füllend, vorhanden ist. Daraus resultiert ein äußerst verschiedenes Verhalten der beiden Gruppen von Stellen bezüglich ihrer Beweglichkeit: die Haut der Augenlider und des Penis ist von besonders großer Verschieblichkeit, während die der anderen Stellen der Beweglichkeit vollkommen oder fast vollkommen entbehren bzw. nur zugleich mit den tieferen Teilen in Falten aufgehoben werden kann. Ein Uebertreten quergestreifter Muskeln bis in das Corium findet in großem Maße statt im Gesichte: so z. B. am *Musc. mentalis quadratus lab. sup. u. inf.*, *zygomaticus*, *orbicularis oris* etc. (Genauerer s. Muskellehre.)

Das Vorkommen subkutaner Schleimbeutel ist auf solche Stellen beschränkt, an denen eine Reibung der Haut an tieferliegenden harten Teilen häufig stattfindet. Infolgedessen vergrößern sich

die im subkutanen Bindegewebe befindlichen Lymphräume, schließen zusammen und bilden oben die Schleimbeutel, welche die tiefsten Lagen der Tela subcutanea einnehmen. Das Vorkommen dieser Bursae subcutaneae ist sehr zahlreichen Schwankungen unterworfen, indem sich bei manchen Individuen sehr zahlreiche, bei anderen nur wenige vorfinden, wobei aller Wahrscheinlichkeit nach eine große Rolle die Inanspruchnahme einzelner Teile durch die Beschäftigung, die Reibung durch Kleidungsstücke und Schuhwerk u. s. w. spielt. Am regelmäßigsten sind die Schleimbeutel an der Hinterfläche des Olecranon — Bursa olecrani (Fig. 5), derjenige vor der Knie Scheibe — B. praepatellaris subcutanea — der an der Unterfläche des Fersenhöckers — Bursa subcalcanea, demnächst diejenigen an der unteren Fläche

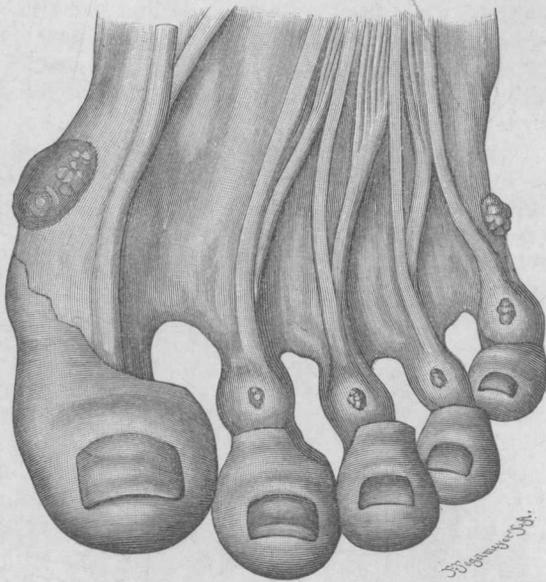


Fig. 6. Linker Fuß von oben mit den Schleimbeuteln, welche hier an der Dorsalseite des I. und V. Metatarsophalangealgelenkes und der ersten Zehngelenke vorkommen. Kopie nach Zeichnung von Dr. HARTMANN.

der metatarsophalangealen Gelenke der großen und kleinen Zehe (Fig. 7), ebenso an der inneren Seite des ersteren und der äußeren des letzteren. Ab und zu kommen solche vor an der Dorsalseite der ersten Zehngelenke — aber kaum jemals gleichzeitig an ihnen allen, wie es in Fig. 6 dargestellt ist; — ferner an der Volarseite der Fingerspitzen, am Kieferwinkel u. s. w.

Beschränkt sind auch diejenigen Stellen, wo starke fascienartige Platten die subkutanen Fascien mit tiefen Teilen verbinden. Besonders hervorzuheben ist hier die Fascia Scarpae, eine vom Lig. Poupartii in horizontaler Richtung zur subkutanen Fascie der Leistenbeuge gehende sehnenartige Platte, welche sich in die Fascia superficialis der Hinterwand des Scrotum fortsetzt und durch Vermittelung des Septum scroti die Schambeinsymphyse erreicht; ferner eine ähnliche, aber breitere Verbindung zwischen der Linia alba und dem Sternum einer- und der Fascia superficialis der Mittellinie der vorderen Körperfläche andererseits.

Die Grenze zwischen Corium und Epidermis ist selbstverständlich eine durchaus scharfe, auch da, wo die später ausführlich zu besprechenden Haare und Drüsen in die erstere eindringen. Diese Grenze aber ist nur an wenigen Stellen vollkommen eben, an den

bei weitem meisten besitzen die beiden betreffenden Flächen der Leder- und Oberhaut Unebenheiten, teils in Gestalt von Leisten, teils in der von Papillen, deren Form, Größe und Anordnung mannigfachen Schwankungen unterliegen.

Ohne Erhabenheiten ist die Lederhaut also eben — abgesehen von den durchtretenden Haaren und Drüsen — ihre Grenze gegen

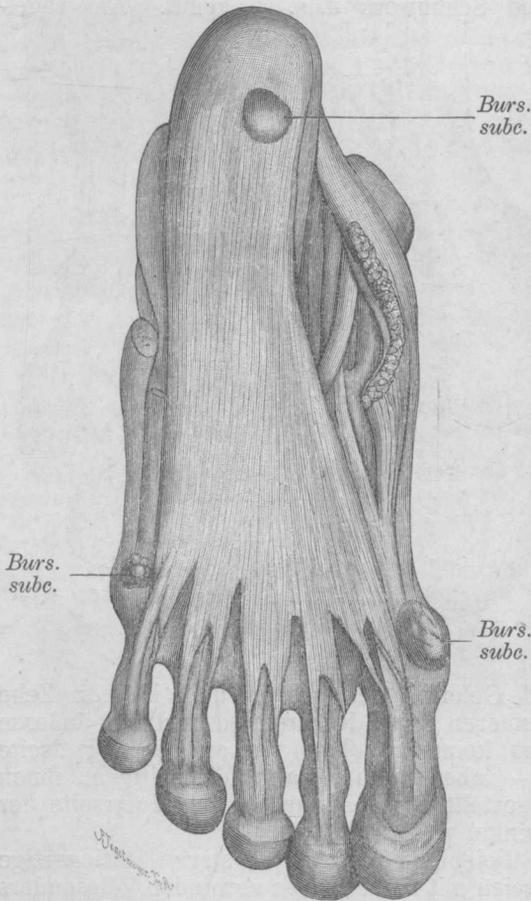


Fig. 7. Plantarfläche des linken Fußes mit der Bursa subcalcanea und den Schleimbeuteln unter dem I. und V. Metatarsophalangealgelenke. Kopie nach Zeichnung von Dr. HARTMANN.

die Epidermis an der Stirn (Figur 8), der Raphe perinaei, an einzelnen Teilen das Scrotum, an der Ohrmuschel und einigen Stellen der Achselhöhle. Mit außerordentlich niedrigen, vielfach untereinander verbundenen und ein Netzwerk mit verhältnismäßig sehr kleinen Lücken bildenden Leisten ist die Haut des Gesichtes versehen, so daß also hier die Oberhaut mit kurzen Zapfen in die Lücken dieses Netzes eingreift (Fig. 11). Wiederum an anderen Stellen, so namentlich an den Seiten des Halses und am Mons Veneris sind diese Maschen der Cutisleisten sehr stark in die Länge gezogen und ihre Hohlräume durch niedrige Leisten der Epidermis eingenommen (Fig. 10).

Waren in den beiden letzten Fällen Leisten-netze auf der Außenfläche der Lederhaut und isolierte Zapfen und Leisten an der Unterfläche der Epidermis vorhanden, so ist es an

allen anderen Stellen umgekehrt, nämlich so, daß die Oberhaut leistenartige, untereinander netzförmig verbundene Vorsprünge aufweist — deren Flächenbild als Rete Malpighii bezeichnet worden ist — in welche mehr oder weniger vollkommen isolierte Erhabenheiten der Lederhaut, je nach der Form des Netzes in Leisten- oder Papillenform, eingreifen. Langgestreckt sind die Netzmaschen und dementsprechend leistenförmig die Erhabenheiten der Lederhaut am Bauche und Rücken

(Fig. 10), mehr gleichmäßig polygonal die ersteren und also warzenförmig die letzteren an den Extremitäten.

Durch eine ganz besondere Regelmäßigkeit zeichnet sich die in Rede stehende Grenze an gewissen haarlosen Hautstellen, nämlich an der

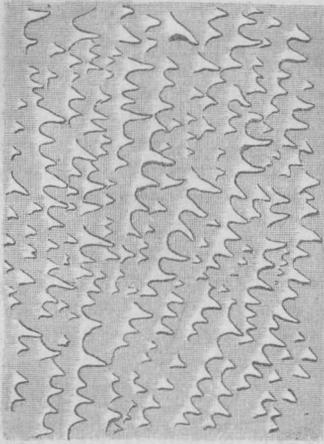
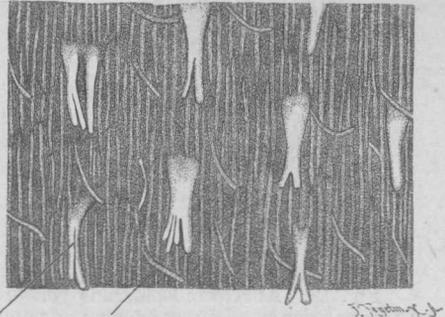


Fig. 8.

Fig. 8. Abgelöste Epidermis der Stirn des Neugeborenen, von innen gesehen. Die hellen Zacken sind die Haarbälge. Außer denselben besitzt die Epidermis keinerlei Unebenheiten. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 45.

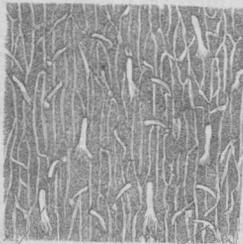


Haarb. Schw. Dr.

Fig. 9.

Fig. 9. Abgelöste Epidermis des Mons Veneris von innen. Außer den Haarbälgen und Schweißdrüsen treten hier noch feine parallele Leisten (hell gehalten) gegen die Lederhaut hervor. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 45.

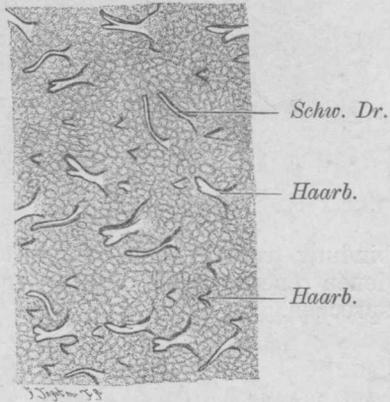
Hohlhand und Fußsole und den Beugeflächen der Finger und Zehen aus, die ja äußerlich durch die oben beschriebene, aus feinen linienförmigen Erhabenheiten und Furchen bestehende Modellierung hervortreten (Fig. 12). Jeder Furche entspricht eine leistenförmige Erhebung der Cutis.



Haarb. Schw. Dr.

Fig. 10.

Fig. 10. Abgelöste Epidermis vom Rücken. Unterscheidet sich vom vorigen dadurch, daß die Leisten vielfach miteinander verbunden sind. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 45.



Schw. Dr.

Haarb.

Haarb.

Fig. 11.

Fig. 11. Abgelöste Epidermis vom Gesichte des Neugeborenen. Hier treten keine Leisten hervor, sondern ist die Epidermis an ihrer unteren Fläche mit zahlreichen Hügelchen (hell gehalten) versehen, die durch ein Netzwerk feiner Furchen voneinander getrennt sind. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 45.

In die Vertiefungen der Unterfläche der Epidermis ragen nun die Lederhautpapillen hinein. Dieses Verhaltnis wird dadurch noch



Fig. 12.

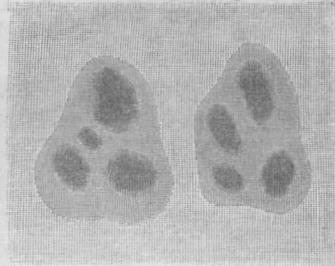


Fig. 13.

Fig. 12. Abgelöste Epidermis von der Fußsohle des Neugeborenen. Hier sind zwei Kategorien von Langisleisten zu erkennen: diejenigen, in welche die Schweißdrüsen hineingehen (A), und diejenigen bei denen das nicht der Fall ist (B). Untereinander sind beide durch Querleisten verbunden. Zwischen je zwei Leisten der Gattung B liegen also zwei Reihen von Vertiefungen, welche durch die Papillen der Lederhaut ausgefllt waren. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 45.

Fig. 13. Zwei dieser Vertiefungen bei stärkerer Vergrößerung. Kopie nach BLASCHKO. Vergr. 116.

weiter kompliziert, daß im Grunde der ersteren sekundäre Leistchen sich erheben, die, mit den Hauptleisten und untereinander in Ver-

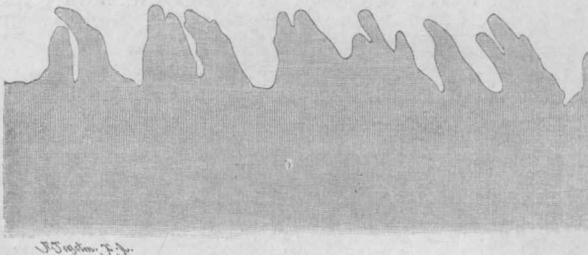


Fig. 14. Senkrechter Durchschnitt der von der Epidermis entblößten Lederhaut der Fingerspitze. Primäre und sekundäre Papillen. Vergr. 100.

bindung tretend, den Grund in 2–7 kleinere Abteilungen zerlegen, denen ebenso viele Aeste der Papillen, sekundäre Papillen, entsprechen.

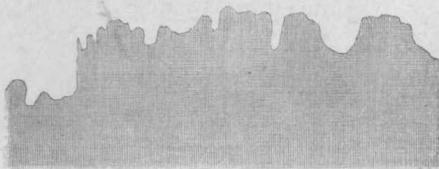


Fig. 15. Ebensolches Preparat vom Handrücken wie Fig. 14. Vergr. 100.

Solche sekundären Papillen kommen regelmäßig an Fuß und Hand, seltener an anderen Stellen vor.

Die Höhe der Falten und Papillen der Lederhaut wechselt in weiten Grenzen. An der Fußsohle und den Zehen erreichen sie die bedeutende Höhe von 0,1, 0,2, ja bis 0,4,

an der Hand und den Fingern 0,08—0,17 mm, während sie an der Wange 0,008, in der vorderen Halsgegend 0,009, am Gesäß 0,042 mm hoch sind.

Die Dicke der einzelnen Hautschichten ist ebenfalls eine sehr schwankende, verschieden sowohl an verschiedenen Hautstellen eines und desselben Individuums, wie auch bei verschiedenen Menschen nach Geschlecht, Rasse und auch nach den Lebensverhältnissen, namentlich nach der Beschäftigung. Dieselbe ist sowohl für Epidermis sowie für Corium der Papillen wegen nicht einfach durch direkte Messung zu bestimmen, indem bei ersterer, je nachdem man über oder zwischen den Papillen mißt, natürlich das Maß kleiner oder größer ausfällt, während es sich bei letzterer gerade umgekehrt verhält. Ein mittleres Maß kann man dadurch erhalten, daß man die Summe beider Maße — aber nur zwischen den Papillen — durch die Zahl 2 dividirt. Danach beträgt für die Epidermis die Dicke — nach den Messungen von DROSDOFF — bei einem 56-jährigen Manne und einem 50-jährigen Weibe an der Wange 0,09—0,12 bez. 0,08—0,1, am vorderen Teile des Halses, in der Supraclaviculargegend, dem Oberarm, Unterarm, Oberschenkel, Unterschenkel, Fußrücken, Nabel- und Lendengegend 0,07—0,1 bez. 0,08—0,11, an der Hohlhand 0,5—0,6 bez. 0,55—0,65, an der Beere des Zeigefingers 0,8—0,85 bez. 0,83—0,9, an der Fußsohle 0,66—0,75 bez. 0,55—0,7, an dem dritten Gliede der zweiten Zehe, Plantarseite, 1,1—1,3 bez. 1,0—1,4 mm. Dabei ist zu bemerken, daß die Dicke der Oberhaut am Handteller und den Fingern, wie der Sohle und den Zehen je nach der Beschäftigung, und je nachdem Fußbekleidung getragen wird oder nicht, sehr stark schwankt, daß harte Handarbeit und Barfußgehen eine mächtige Verdickung derselben zur Folge hat und umgekehrt Schonung und Pflege dieser Teile Verdünnung bewirkt. Es gehört keineswegs zu den Seltenheiten, daß die Epidermis an der Ferse 3—4 mm dick ist. Genaueres über die Dicke der Epidermis s. in der DROSDOFF'schen Tabelle S. 17.

Was die Lederhaut betrifft, so läßt sich deren Dicke nicht nur der Papillen wegen, sondern auch infolge ihres oben erwähnten allmählichen Ueberganges in das Unterhautbindegewebe nur annähernd bestimmen. Sie ist am dünnsten an den Augenlidern, dem Praeputium und den inneren Flächen der Labia minora, wo sie nur 0,6 mm mißt; am Gesäß, den Ohren, dem Warzenhofe sowie am Penis und Scrotum erreicht sie 0,7—1,0, an der Stirn 1,5, an den meisten übrigen Körperstellen 1,7—2,0, am Rücken und Gesäße, an der Fußsohle und oft auch an dem Handteller 2,0—3,0 mm. Im allgemeinen ist sie, außer an Hand und Fuß, auf der Beugeseite bez. Bauchseite dünner als auf der Streck- bez. Rückenseite.

Noch mißlicher steht es mit der Messung der Dicke des subkutanen Binde- bez. Fettgewebes, weil hier weder nach außen noch nach innen scharfe Grenzen zu ziehen sind. Nach KRAUSE² beträgt die Dicke des fettlosen Bindegewebes an den Augenlidern und den oberen und äußeren Teilen des Ohres 0,6, am Penis 0,7 mm, des Panniculus adiposus am Schädeldgewölbe, dem Kinn und der Nase 2,0, an den übrigen Körperstellen meist 7—9 mm, erreicht indessen bei fettleibigen Personen namentlich am Bauche nicht selten bis 30 mm und darüber. An den Händen und Füßen nimmt das Fett nie in dem Grade zu, wie an den anderen Körperteilen. Gar nicht be-

stimmbar ist die Dicke des Unterhautfettgewebes an solchen Stellen, an denen es mit tiefer gelegenen Fettmassen direkt zusammenstößt, wie das namentlich am Gesichte der Fall ist.

Was schließlich die Fascia subcutanea betrifft, so ist deren Dicke stets unbedeutend, 0,1—0,2 mm.

Bau der Schichten.

Die Epidermis ist ein mächtiges geschichtetes Plattenepithel mit der Eigentümlichkeit, daß die oberflächlichen Zellenlagen verhornt sind. Letzterer Um-

stand ist es, der eine eigenartige Komplikation des ganzen Baues dieser Schicht bewirkt.

An einem senkrechten Durchschnitte der Haut — nur die später speciell zu beschreibende Haut an der Beugeseite der Hand, des Fußes, der Finger und Zehen macht eine Ausnahme — treten

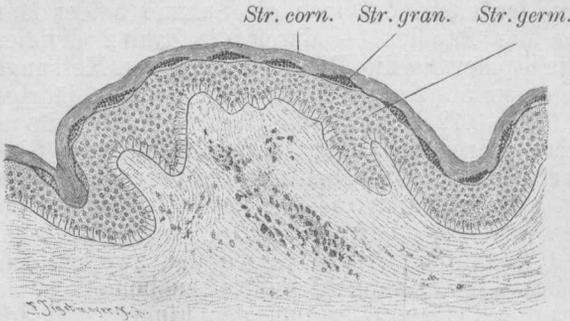


Fig. 16. Senkrechter Schnitt durch die Epidermis des Handrückens. *Str. corn.* Hornschicht. *Str. gran.* Keratohyalinschicht. *Str. germ.* Keimschicht.

folgende Schichten hervor. Zunächst der Lederhaut liegt eine vielfache Schicht granulierter Zellen, die Keimschicht, Stratum germinativum, auch Rete Malpighii genannt, weil, wie oben auseinandergesetzt, ihre Flächenansicht an den meisten Stellen der Haut netzförmig erscheint; darüber die Schicht der verhornten Zellen, Hornschicht, Stratum corneum. Die Grenze der beiden genannten Lagen wird durch eine Schicht eigentümlich stark gekörnter Zellen, der Keratohyalinzellen, dargestellt, das ist das Stratum granulosum. Der feinere Bau dieser drei Epidermisschichten ist der folgende: Die tiefsten Zellen der Keimschicht sind kurzcyllindrische Elemente; auf sie folgen viele Schichten polyedrischer Zellen, die sich gegen die nächste Lage zu etwas abflachen, und zwar ist die Anzahl der Zellenlagen eine geringere über den Papillen als zwischen denselben, so daß die äußere Oberfläche der Keimschicht nur noch schwach wellig erscheint. An ihrer der Lederhaut zugewendeten Fläche tragen die Cylinderzellen kurze, zapfenförmige Fortsätze (Fig. 20), mit denen sie in entsprechende feine Vertiefungen der Lederhaut eingreifen: sie werden auch bei anderen Epithelien gefunden und Epithelwurzeln genannt. Die Seitenflächen der Cylinderzellen sind untereinander und ihre oberen, kuppenartig abgerundeten Enden mit den Zellen der nächsten Schicht durch Intercellularbrücken verbunden, wie solche auch zwischen den polyedrischen Zellen regelmäßig anzutreffen sind (Fig. 17). Zwischen diesen Gebilden bleiben dann feine, spaltförmige Räume, die Intercellularlücken, übrig, in denen lymphoide Flüssigkeit sich befindet, in denen auch (s. später) Nervenfasern verlaufen. Das

Protoplasma sämtlicher Zellen der Keimschicht enthält sehr deutliche Fibrillen, welche in den cylindrischen Zellen der Achse parallel verlaufen, in den polyedrischen dagegen radiär gegen den Kern hin angeordnet sind, und welche sowohl in die basalen Fortsätze der Cylinderzellen, wie auch in die Intercellularbrücken direkt übergehen. Ob sie indessen aus einer Zelle in die andere direkt übertreten,

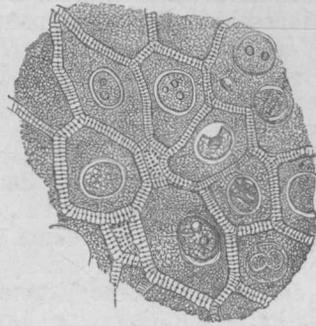


Fig. 17. Aus einem Schnitte senkrecht zur Oberfläche der Epidermis; einige Zellen der mittleren Partie des Strat. germinativum. Die Zellen sind durch zarte Fäden, Intercellularbrücken, miteinander verbunden; in der Mitte eines jeden Fächchens eine knopf-förmige Verdickung. Vergr. 500.

also durch mehrere Zellen ohne jegliche Unterbrechung hindurchgehen, wie KROMAYER⁹ vermutet, muß dahingestellt bleiben. Man kann nämlich in der Mitte

jeder Intercellularbrücke ein deutliches Knöpfchen erkennen, auf das besonders REINKE¹⁰ aufmerksam gemacht hat und das wohl als eine Abgrenzung des zu je einer

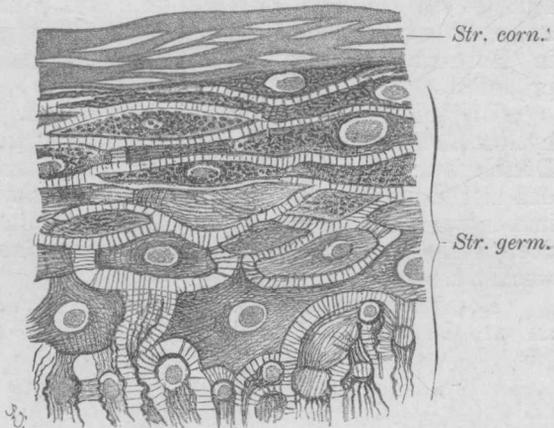


Fig. 18. Schnitt senkrecht durch die Epidermis der Hohlhand. Man sieht außer den Intercellularbrücken die Faserung im Protoplasma der Zellen der Schleimschicht. Kopie nach KROMAYER.

Zelle gehörigen Territoriums anzusehen ist. Im übrigen ist das Protoplasma in den Zellen der Keimschicht ein sehr feinkörniges.

Das Stratum granulosum besteht fast überall aus einer einzigen Zellenlage — ausgenommen Vola und Planta, wovon später die Rede sein wird — die sogar an vielen Stellen mit dünner Epidermis nicht einmal in geschlossener Phalanx liegen, sondern nur in größeren Abständen, mitunter so großen, daß zwischen je zweien dieser Zellen 4—6 andere Platz finden könnten. In ihnen fallen — und eben dadurch werden sie charakterisiert — kleinere und größere stark glänzende Körner auf, welche sich in den verschiedensten Farbflüssigkeiten — so in Hämatoxylin-, Karmin-, Methyleosin-, Gentianalösungen — außerordentlich intensiv färben und die Farbe mit großer Zähigkeit festhalten und auch ohne Färbung optisch durch fettähnlichen Glanz auffallen und sich Reagentien gegenüber typisch verhalten. Diese Substanz, von RANVIER Eleidin genannt, hat durch WALDEYER den Namen Keratohyalin erhalten. Außer ihr sind in den Zellen auch

die Kerne deutlich wahrnehmbar, wenn auch ihre Form häufig verändert, namentlich der abgeplatteten Form der ganzen Zellen entsprechend eine mehr oder weniger starke Abplattung aufweist. Die Interzellularbrücken sind an ihnen nur stellenweise noch wahrnehmbar. Die Hornschicht endlich setzt sich aus sehr dünnen, stark glänzenden, durch und durch verhornten Schüppchen zusammen, die in horizontalen Schichten angeordnet sind und untereinander sehr fest zusammenhängen. Ihre Form ist polygonal, in alkalischen Laugen quellen sie zu ovoiden Körperchen auf.

Eine Vermehrung der Oberhautzellen unter den Erscheinungen der Mitose findet nur in den tiefsten Lagen der Keimschicht, die eben daher ihren Namen hat, statt.

Da nun an der Außenfläche der Epidermis ein fortwährender Verlust an verhornten Schüppchen durch Abblätterung eintritt, wie auch fortwährend eine Vermehrung der Elemente der Keimschicht stattfindet, ohne daß eine Veränderung in der Dicke einer der drei Lagen sich nachweisen ließe, ist es klar, daß die Zellen der Keimschicht in diejenigen der Hornschicht sich verwandeln und daß die keratohyalinhaltigen Zellen ein Uebergangsstadium der protoplasmatischen in die verhornten Zellen darstellen. Das Keratohyalin selbst muß gewiß als eine Zwischenstufe auf dem Wege der Verhornung aufgefaßt werden, die in Körnerform auftritt und bei dem Uebergange in Hornsubstanz sich wieder löst und so den Zellenkörper imprägniert.

Diejenigen Stellen der Haut, an denen, wie erwähnt, die Keratohyalinzellenschicht lückenhaft ist, zeichnen sich durch besondere Dünneheit der Hornschicht aus, und der Schluß ist gewiß gerechtfertigt, daß hier nicht überall fortwährend eine Verhornung stattfindet, sondern immer zur Zeit nur da, wo man Keratohyalin bemerkt und daß solche Stellen keine konstanten sind, sondern zeitweise miteinander abwechseln.

Komplizierter gestalten sich nun die Verhältnisse der Oberhaut an der Beugeseite der Hand, des Fußes, der Finger und Zehen.

Abgesehen davon, daß die Dicke der Gesamtepidermis hier eine viel beträchtlichere ist, daß auch die einzelnen Schichten bei weitem mächtiger sind — s. Tabelle — lassen sich auch an der



Fig. 19. Senkrechter Durchschnitt durch die Epidermis der Hohlhand, senkrecht zu den Riffen, sämtliche Schichten zeigend. Pikrokarminfärbung. Vergr. 248.