

Aus der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie
der Universität zu Lübeck

Direktor: Prof. Dr. med. D. Zillikens

in Zusammenarbeit mit der

Klinik für Dermatologie und Allergologie
des Universitätsklinikums Augsburg

Direktorin: Prof. Dr. med. Julia Welzel

Dynamische optische Kohärenztomographie von akuter Wundheilung nach Spalthautentnahme

Inauguraldissertation

zur

**Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck**

– Aus der Sektion Medizin –

vorgelegt von

Maximilian Berger

aus Augsburg

Lübeck 2019

1. Berichterstatterin: Prof. Dr. med. Julia Welzel

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Andrea Andratschke

Tag der mündlichen Prüfung: 6.11.2019

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 6.11.2019

- Promotionskommission der Sektion Medizin -

Widmung

Meinen Eltern und meinem Bruder Matthias

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Einleitung und Fragestellung	1
1.1 Einführung	1
1.2 Optische Kohärenztomographie (OCT).....	2
1.3 Spalthauttransplantation und Wundheilung.....	4
1.4 Zielsetzung der Doktorarbeit	9
2 Material und Methoden.....	11
2.1 Patienten.....	11
2.2 Studiendurchführung	11
2.2.1 OCT Gerät VivoSight®	12
2.2.2 Messablauf	15
2.2.3 Bildauswertung	16
2.3 Spalthauttransplantation.....	23
2.4 Wundheilung	24
2.5 Auswertung/Statistik	25
3 Ergebnisse	26
3.1 Patientengut	26
3.2 Dynamische optische Kohärenztomographie VivoSight®	27
3.2.1 Morphologische Beschreibung und statistische Auswertung der Gefäßmuster bei akuten Wunden.....	27
3.2.1.1 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 150 µm	28
3.2.1.2 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 300 µm	30
3.2.1.3 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 500 µm	32
3.2.1.4 Gefäßmuster in der Querschnittaufnahme	34
3.2.2 Morphologische Beurteilung von Gefäßanordnung, -dichte und - durchmesser bei akuten Wunden.....	36
3.2.3 Morphologie dreidimensionaler Bilder	39
3.2.3.1 Morphologie dreidimensionaler Gefäßmuster.....	39
3.2.3.2 Analyse der Gefäßdichte	41

3.3	Wundheilung	46
3.3.1	Klinisch morphologische Beobachtungen.....	46
3.3.2	Verlaufsabhängige Beurteilung verschiedener Gefäßformen	50
3.3.2.1	Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 150 µm.....	50
3.3.2.2	Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 300 µm	57
3.3.2.3	Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 500 µm	61
3.3.2.4	Vergleich der Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett mit gesunder Haut bei 300 µm	65
3.3.2.5	Gefäßmuster in der Vertikalaufnahme.....	68
3.3.2.6	Beobachtungen zur Gefäßanordnung sowie der jeweiligen Gefäßdichte auf den drei Höhenebenen	70
3.3.3	Verlaufsbeurteilung dreidimensionaler Bilder	72
3.3.3.1	Veränderung der Morphologie dreidimensionaler Gefäßmuster..	72
3.3.3.2	Statistik zu Dichte und Struktur von Blutgefäßen	76
4	Diskussion.....	82
5	Zusammenfassung	99
6	Literaturverzeichnis.....	101
7	Anhänge	108
7.1	Ethikvotum	108
7.2	Originaldaten	111
7.3	Statistische Auswertungen	112
7.4	Patienteninformation und Einverständniserklärung.....	255
7.5	Dokumentationsbögen	259
8	Danksagungen	267
9	Lebenslauf.....	268

Abkürzungsverzeichnis

CL	normale Haut am kontralateralen Bein (normal skin contralateral leg)
D-OCT	dynamische optische Kohärenztomographie (dynamic optical coherence tomography)
FD-OCT	frequency domain optical coherence tomography
LCI	Niedrig-Kohärenz-Interferometrie (low coherence interferometry)
MW	Mittelwert
NS	normale Haut am Bein der Läsion (normal skin)
NSCL	Mittelwert aus normaler Haut am Bein der Läsion und Haut am kontralateralen Bein
OCT	Optische Kohärenztomographie (optical coherence tomography)
OP	Operation
p. op.	post operationem
PCI	Teil-Kohärenz-Interferometrie (partial coherence interferometry)
RCM	reflectance confocal microscopy
SD	Standardabweichung
SD-OCT	spectral domain optical coherence tomography
SS-OCT	swept-source optical coherence tomography
SS-FD-OCT	swept-source frequency domain optical coherence tomography
TIFF	tagged image file format
VEGF	Vascular Endothelial Growth Factor
WB	Wundbett (wound bed)
WE	Wundrand (wound edge)

1 Einleitung und Fragestellung

1.1 Einführung

Die optische Kohärenztomographie (OCT) wurde als in vivo Instrument in der Dermatologie in den 1990er Jahren eingeführt [79]. Zunächst wurde sie nur experimentell eingesetzt, konnte sich aber im Laufe der Jahre als nichtinvasives, schnelles, in vivo Bildgebungsverfahren durchsetzen. Zusätzlich zu anderen nichtinvasiven dermatologischen Diagnostikverfahren, wie beispielsweise die Dermatoskopie oder die konfokale Lasermikroskopie, gewinnt diese Untersuchungsmethode durch die rapide technische Entwicklung immer mehr an Bedeutung und kann invasive Eingriffe, wie Biopsien, ersetzen. Die OCT hat sich im Bereich der Tumordiagnostik, hier im Speziellen bei der Beurteilung von nicht-melanozytärem Hautkrebs, bereits in der Routine etabliert. Eine weitere Indikation zur Bildgebung mittels OCT ist die Verlaufsbeobachtung von Hautveränderungen, die mit topischen Therapien behandelt werden. Durch den Einsatz der OCT kann ohne Probiopsie, zusätzlich zur klinischen und dermatoskopischen Beurteilung, ein weiterer Informationsgewinn erzielt werden [8]. Durch die Entwicklung einer Software-basierten Darstellung von Blutgefäßen und Blutfluss ist ein weiterer Beurteilungsparameter in der OCT geschaffen worden, der sich besonders für das Therapiemonitoring eignet. Diese Technik wird als dynamische OCT (D-OCT) bezeichnet und ist vor allem in der Beurteilung von Wundheilungsprozessen, entzündlichen Dermatosen und Tumoren interessant, da Blut das zentrale Transportmedium des menschlichen Organismus darstellt. In Bereichen des Körpers, in welchen aufgrund von ex- oder intrinsischen Einflüssen physiologische Prozesse gestört werden, kann man stets Veränderungen hinsichtlich der Gefäßdichte und Durchblutung beobachten.

Da Blut eine Vielzahl verschiedener Aufgaben zugeschrieben werden kann, ist die Betrachtung der Blutgefäße von besonderer Bedeutung. Bei Wundheilungsprozessen stehen beispielsweise zu Beginn die Hämostase und Fibrinolyse im Vordergrund und während der Phase der Abheilung sind sowohl die Nähr- und Spülfunktion als auch die Immunabwehr und der Transport von Metaboliten als wichtige Aufgaben des Blutes zu nennen [53]. Nur durch eine bedarfsgerechte und optimale Neovaskularisation im betroffenen Hautareal kann die Wunde möglichst narbenfrei und schnell abheilen. Somit kann der Untersuchung

der Durchblutung, auch mittels D-OCT, in Körperarealen mit pathophysiologischen Prozessen eine große Bedeutung zugeschrieben werden.

1.2 Optische Kohärenztomographie (OCT)

Die optische Kohärenztomographie (OCT) stellt ein nichtinvasives, in vivo anwendbares interferometrisches Echtzeit-Bildgebungsverfahren dar, welches auf der Interaktion zwischen Infrarotstrahlung und Gewebe basiert. Die Technik ermöglicht eine hochauflösende Darstellung zwei- und dreidimensionaler Bilder, welche in Querschnitt und Aufsicht visualisiert werden können. So gewinnt der Untersucher eine Illustration der mikrostrukturellen Morphologie des untersuchten Gewebes. Die Auflösung beträgt abhängig von der Lichtquelle und Fokussierung weniger als 10 μm . Die Eindringtiefe des Signals hängt von den Streu- und Absorptionseigenschaften des Gewebes ebenso wie von der Wellenlänge ab und liegt bei ca. 1 bis 1,5 mm [10, 21, 30].

Die OCT hat in der Dermatologie in den vergangenen Jahren durch die Möglichkeit der genaueren Darstellung der oberflächlichen Hautschichten und kommerziell erhältlicher OCT-Geräte zunehmend an Bedeutung gewonnen. Es lassen sich von der äußeren Epidermis, über die dermoepidermale Junctionszone, bis hin zur Dermis verschiedene Schichten der Haut darstellen. Des Weiteren können auch Blutgefäße und Hautanhangsgebilde, wie z.B. Schweißdrüsen und Haarfollikel abgebildet werden [22].

Basis der OCT stellt die Niedrig-Kohärenz-Interferometrie, Teil-Kohärenz-Interferometrie (*low coherence interferometry* (LCI) oder auch *partial coherence interferometry* (PCI)) dar. Bei der LCI werden, äquivalent zu A-Scans bei Ultraschallmessungen, Tiefenprofile erstellt. Die Vermessung der Tiefenstruktur eines Objektes erfolgt durch Licht mit niedriger zeitlicher und hoher räumlicher Kohärenz. In einem Strahlleiter eines Michelson-Interferometers wird breitbandiges Licht in einen Referenz- und einen Objektarm aufgespalten. Der Referenzstrahl wird an einem Spiegel reflektiert, wohingegen der Objektstrahl in das zu untersuchende Gewebe eindringt. Eine Interferenz entsteht erst durch die Rekombination des vom Spiegel reflektierten Referenzstrahls mit dem zurückgestreuten Licht des Objektstrahls im Strahlleiter. Dies gilt allerdings nur für den Fall, dass sich die

optischen Wegdifferenzen der beiden unterschiedlichen Strahlen im Kohärenzlängenbereich des Lichtes befinden. Ein Bild entsteht also, vergleichbar zur Doppler-Methode bei Ultraschallmessungen, durch die Differenz der Laufzeiten des Lichtes im Referenzarm und des reflektierten Lichtes der verschiedenen Objektschichten. Die Interferenz hat sowohl Modulationen der Intensität als auch der spektralen Verteilung zur Folge, welche jeweils mit der Tiefenstruktur der Gewebeprobe korrelieren. Werden mehrere derart gewonnene Tiefenprofile aneinandergereiht, so entsteht aus einem A-Scan ein B-Scan und somit aus der LCI die OCT. Um Untersuchern eine bessere Darstellung zu ermöglichen, wurden multimodale Laserdioden und ein sog. heterodynes Messprinzip eingeführt, welches auf dem Prinzip der Aussendung zweier Signale mit unterschiedlicher Frequenz beruht. So konnte man schneller zweidimensionale Bilder mit höherer Auflösung erzielen [30].

Es existieren verschiedene Varianten der OCT, die jeweils auf einem unterschiedlichen Aufbau der optischen Einheiten basieren. Die ursprünglich verwendete time domain OCT (TD-OCT), bei welcher das Signal in Abhängigkeit von der Zeit, in der ein periodisch schwingender Spiegel einen Lichtstrahl reflektiert, registriert wird, verliert aufgrund der langsamen Bildgewinnung zunehmend an Bedeutung [22].

Die in dieser Arbeit verwendete OCT kann der swept source OCT (SS-OCT), einer Methode der frequency domain OCT (FD-OCT) zugeordnet werden. Die FD-OCT unterscheidet sich von der TD-OCT durch die Tatsache, dass keine Erfassung der Zeitdifferenz, sondern eine Ermittlung der Frequenzabweichung Basis des Messprinzips ist. Bei der SS-OCT wird an Stelle einer breitbandigen Lichtquelle ein Hochgeschwindigkeitslaser verwendet (siehe Abbildung 1). Im Gegensatz zur spectral domain OCT (SD-OCT) wird das Tiefenprofil nicht durch ein Spektrometer registriert, sondern es wird eine simple Photodiode, die auf die Laserquelle abgestimmt ist, verwendet. Der Referenzarm ist fixiert. Der große Vorteil der SS-OCT liegt in ihrer größeren Durchdringungskraft, die eine höhere Auflösung und bessere Eindringtiefe zur Folge hat, und in ihrer schnelleren Messgeschwindigkeit, welche durch die Lasertechnologie ermöglicht wird [22, 30, 80].

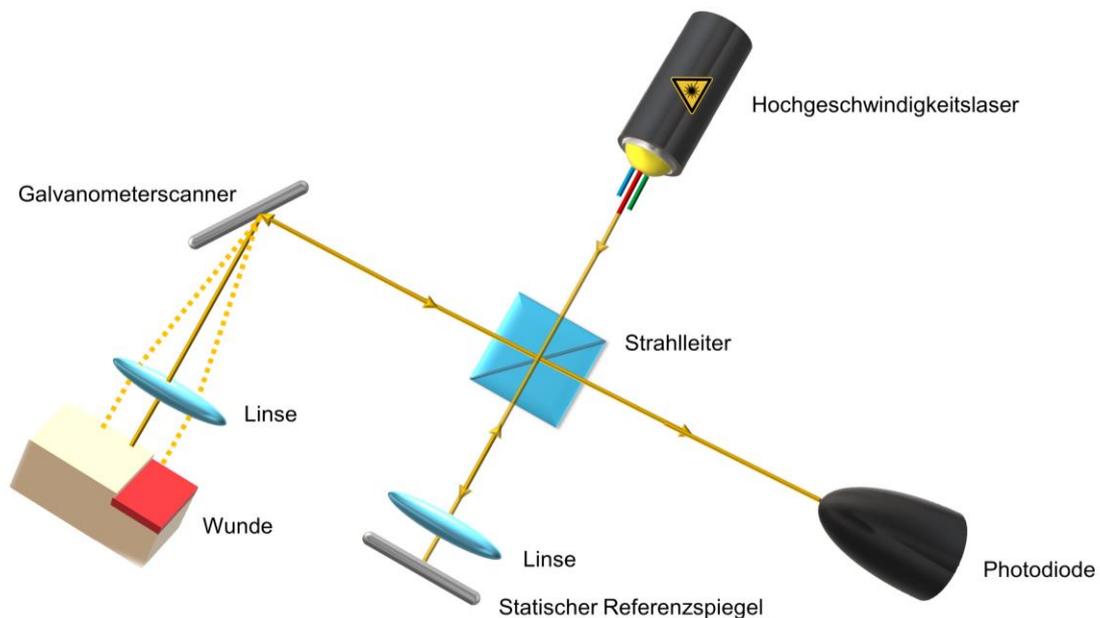


Abbildung 1. Darstellung SS-OCT umgezeichnet nach [22]

1.3 Spalthauttransplantation und Wundheilung

Spalthauttransplantationen können aufgrund verschiedener Ursachen notwendig werden. Dazu zählen Verbrennungen, Tumoren, aber auch chronische Wunden, wie Dekubiti oder venöse Ulzera. Zum Wundverschluss kleinerer Läsionen eignen sich sowohl Dehnungs- als auch Lappenplastiken. Die Zunahme von nicht-melanozytärem Hautkrebs in den vergangenen Jahren mit oft sehr weit fortgeschrittenen Tumoren erfordert häufig die autologe Transplantation von Haut [2, 6, 23]. Die Deckung von großen Defekten kann z.B. mittels Spalthaut erfolgen.

Spalthauttransplantationen sind den freien Hauttransplantationen zuzuordnen. Freie Hauttransplantate sind stets ohne zu- und abführende Gefäßstiele und finden meist dann Verwendung, wenn die Größe des Empfängerareals zu groß für eine freie Granulation der Wunde oder eine lokale Lappenplastik ist. Grundsätzlich werden bei freien Hauttransplantationen Hautareale von einer Donorregion entnommen und anschließend ohne zeitlichen Verzug in eine davon unabhängige autologe Empfängerstelle übertragen.

Man unterscheidet zwischen dünnen (0,2 - 0,3 mm), mitteldicken (0,4 mm) und dicken (0,5 - 0,6 mm) Spalthauttransplantaten [56]. Anatomisch gliedert sich das entnommene Hautareal in Epidermis und oberflächliche Anteile der Dermis. Deshalb sind auch keine Hautanhangsgebilde enthalten. Die Auswirkung der

verbliebenen Hautanhangsgebilde im Bereich der Spalthautentnahmestelle auf die Abheilung der Wunde wird im Rahmen der Wundheilungsprozesse genauer erläutert. Um eine optimale Wundheilung der Empfängerstelle zu gewährleisten, sollte der Operationsdefekt sauber gehalten und möglichst gut vaskularisiert sein. Nur durch eine ordentliche Diffusion und Neovaskularisation im Empfangsareal kann das Transplantat einheilen. Aus diesem Grund sollte das Transplantat vor allem in atrophen Hautarealen möglichst dünn sein. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber Vollhauttransplantaten, die durch eine verminderte Diffusion des Transplantates häufiger nekrotisieren. Ein weiterer Erfolgsfaktor ist eine postoperative Versorgung mit einem Druckverband. Der ausgeübte Druck ist optimalerweise gleichmäßig und sanft. Nachteilig sind eine erhöhte Tendenz zur Schrumpfung und ästhetische Einschränkungen aufgrund von unterschiedlicher Hautbeschaffenheit bzgl. der Oberflächenstruktur und dem Pigmentierungsgrad zwischen Donorareal und Empfängergebiet [56].

Die Hautentnahme erfolgt mit einem sog. Dermatome. Um größere Operationsdefekte zu decken, bieten sich sog. Gittertransplantate (*mesh grafts*) an. Im Anschluss an die Hautentnahme mittels Dermatome erfolgt hier eine artifizielle gleichmäßige Schlitzung des Transplantates. Die entnommene Haut wird auf eine harte Plastikfolie mit Schnittmuster ausgebreitet und durch eine Schneidewalze gedreht. Das entstandene Muster gleicht einem Gitter und ermöglicht eine Dehnung des Transplantates. Als optimale Donorregion werden sowohl Oberschenkel als auch Gesäß, Kopfhaut und Oberarminnenseite beschrieben. Das gewünschte Areal wird anästhesiert und eingefettet, um ein Gleiten des Elektrodermatoms zu gewährleisten [61].

Im Folgenden wird auf die Wundheilung akuter Wunden eingegangen. Außerdem wird die Heilung von Spalthautentnahmestellen genauer betrachtet.

Spalthautentnahmestellen gelten als Sonderform der Schürfwunden, welche sich durch die Verletzung der Epidermis und oberen Dermis auszeichnen. Tieferes Corium und Subcutis werden bei Spalthautoperationen nicht verletzt und bleiben intakt. Sie können somit den oberflächlichen, epithelialen Wunden zugeordnet werden, welche nahezu narbenfrei abheilen [53, 73, 76]. Unmittelbar nach erfolgter Operation imponieren oberflächlich punktförmige Blutungen im Bereich der

entstandenen Wunde. Sie sind auf die scharfe Durchtrennung der Kapillaren im Bereich des Stratum papillare zurückzuführen. Diese Gefäße gehören dem oberflächlichen subpapillären Plexus an, welcher die Epidermis per Diffusion mit Blut versorgt. Der zweite Gefäßplexus wird als tiefer dermaler Gefäßplexus bezeichnet, liegt an der Grenze zur Subkutis und weist kleine bis mittelgroße Arterien und Venen als charakteristische Blutgefäße auf. Um eine optimale metabolische Versorgung gewährleisten zu können, sind die beiden Plexus miteinander über kleine Arteriolen verbunden (siehe Abbildung 2). In den einzelnen Dermispapillen verlaufen wiederum kleine Papillarschlingen mit einer Länge von 0,2 bis 0,4 mm [52]. Das Regenerationspotenzial der oberflächlichen Epithelien führt zu einer raschen Wundheilung innerhalb weniger Tage bis Wochen. Die Dauer der Abheilung ist von individuellen Faktoren, wie z.B. Alter, Vorerkrankungen und korrelierender Regenerationskraft oder der Einnahme von Glukokortikoiden abhängig.

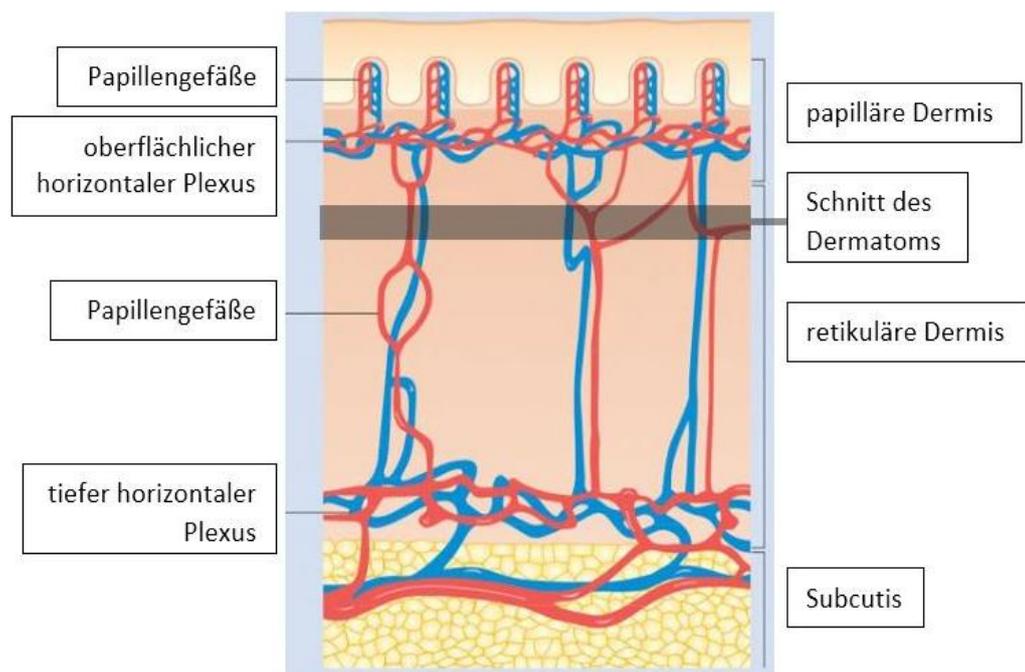


Abbildung 2. Darstellung der Gefäßversorgung der Haut umgezeichnet nach [23]

Die Wundheilung kann generell in vier Phasen eingeteilt werden, welche fließend ineinander übergehen. Sie beginnt mit der Exsudationsphase, welche in der Fachliteratur häufig auch als inflammatorische oder Reinigungsphase bezeichnet wird und nach einigen Stunden abgeschlossen ist [55, 57]. Durch die Aktivierung des Gerinnungssystems findet zunächst eine Blutstillung durch die Bildung eines

oberflächlichen Fibrinnetzes statt. So bildet sich eine Barriere, welche Austrocknung und Infektion verhindert. Außerdem kann eine leichte Entzündungsreaktion beobachtet werden, welche durch eine Hyperpermeabilität der Kapillaren hervorgerufen wird. Nun beginnt die zweite Phase, die als resorptive Phase bezeichnet wird, da nun neutrophile Granulozyten, Makrophagen und Monozyten durch die Aktivierung unterschiedlicher Mediatoren ins Wundbett gelangen [55]. Sie sind befähigt Bakterien, Zelltrümmer und Fibrinanteile zu phagozytieren. Generell geschieht diese Einwanderung eher vom Wundrand in Richtung Mitte der Wunde, da sich dort die meisten Nekrosen befinden. Nach etwa drei Tagen beginnt die proliferative Phase. Es sprossen Angioblasten in das Wundbett ein, welche eine Rekapillarisation zur Folge haben [55]. Des Weiteren werden durch Makrophagen Fibroblasten aktiviert. Diese bilden aus dem bestehenden Fibrinnetz ein kollagenreiches Granulationsgewebe. Die Matrix dient als Grundlage für die Bildung von vielen kleinen Kapillaren durch migrierende Endothelzellen, die im Verlauf der Proliferationsphase zu Blutgefäßen mit größerem Durchmesser werden. Sie bieten eine Versorgung des Wunddefektes mit wichtigen Nährstoffen und geben der Wunde ihre für diese Phase der Abheilung typische Erscheinungsform. Das Wundbett imponiert durch seine tiefrote Farbe, eine feuchte glänzende Oberfläche und einen hyperämischen Randsaum. Da hauptsächlich verloren gegangenes Gewebe durch kollagenreiches Granulationsgewebe ersetzt wird, nennt man diese Phase auch Granulationsphase. Sie kann bis zu 14 Tage lang anhalten. Eine Reepithelialisierung findet durch vermehrte Mitosen und einer somit anhaltenden Verdickung der Zellschicht statt [29, 57]. Allerdings konzentriert sich die Epithelialisierung nicht ausschließlich auf den Wundrand, sondern kann auch von verbliebenen Hautanhangsgebilden ausgehen. Somit ist die Tiefe des Wunddefektes für die Dauer der Abheilung von entscheidender Bedeutung. Je oberflächlicher der Gewebsdefekt liegt, desto mehr Hautanhangsgebilde, wie beispielsweise Haarfollikel oder Schweiß- und Talgdrüsen, verbleiben im Wundgebiet. Bei Spalthautentnahmestellen werden diese sogenannten Adnexe in der Regel nicht verletzt, sodass Keratinozyten, welche für die Reepithelialisierung verantwortlich sind, nicht nur vom Wundrand, sondern auch aus der Tiefe in Richtung Wunde migrieren können. Keratinozyten wandern allerdings nur durch bestimmte Stimuli in ihrer Umgebung. In gesunder Haut sind mitosefähige Keratinozyten durch Hemidesmosomen an die Basalmembran angeheftet und

mittels Desmosomen auch untereinander verbunden. Entscheidend, ob ein ortsständiger Keratinozyt migriert, scheint der Sauerstoff- und Laktatgradient zu sein. Der Sauerstoffpartialdruck (pO_2) ist im Wundbett geringer als in gesunder Haut. Durch die lokale Hypoxie wird Laktat freigesetzt. Durch die erhöhte Laktatmenge wiederum wird die Proteinbiosynthese von Botenstoffen stimuliert, welche die Keratinozyten zur Migration anregen. Nur auf diese Weise können die hemidesmosomalen und desmosomalen Verbindungen aufgebrochen werden. Der Aktivierungsprozess wird durch die Expression von verschiedenen Zytokinen und Wachstumsfaktoren erzielt. Während der Migration ins Wundmilieu proliferieren die Keratinozyten. Das Vordringen der Keratinozyten ist nicht linear, sondern gleicht zungenförmigen Ausläufern, welche das Ziel haben, verwundete Oberflächen zu bedecken und vor externen Einflüssen zu schützen. Lediglich basale Keratinozyten sind mitosefähig, während terminal differenzierte Keratinozyten diese Fähigkeit während ihres Proliferationsprozesses ab der suprabasalen Schicht verlieren. Da deutlich mehr randständige Keratinozyten existieren als in verbliebenen Hautanhangsgebilden im Wundmilieu, ist die Reepithelialisierung vom Wundrand aus wesentlich schneller als zentral im Wundmilieu. Deshalb sind während der Abheilungsphase zentral nur kleinere Epithelinseln zu sehen, welche nach und nach eine kontinuierliche, oberflächliche Epithelschicht bilden (siehe Abbildung 3) [18, 35, 39, 49, 54, 56, 65, 67, 74, 77, 78].

Die vierte Phase zeichnet sich durch die Umwandlung des neugebildeten Bindegewebes in kollagenfaserreiches Narbengewebe aus und wird als reparative Phase, Regenerations- oder Epithelialisierungsphase bezeichnet [55]. In der Literatur wird teilweise vom Beginn bereits während der proliferativen Phase gesprochen, teilweise wird aber auch erst von der Reparationsphase gesprochen, wenn die vollständige Epithelialisierung abgeschlossen ist. Das vorhandene Granulationsgewebe verliert nun Wasser, die Gefäße ziehen sich zurück und Epithelzellen wandern langsam entlang der noch feuchten Oberfläche vom Rand her ein, bis deren weitere Migration und Proliferation durch den Kontakt einzelner Keratinozyten stoppt. Dieser Prozess wird ebenfalls durch den Sauerstoffpartialdruck reguliert, welcher sich im Wundzentrum nun wieder an ein physiologisches Niveau angleicht. Auf diese Weise werden die chemotaktischen Signale so reguliert, dass keine weitere Aktivierung von Zytokinen und

Wachstumsfaktoren mehr stattfindet. Die Wunde gewinnt durch die Quervernetzung der primären Kollagenfasern an Stabilität und die zuvor gebildeten Blutgefäße bilden sich zurück. Es entsteht eine kontinuierliche, narbige Oberfläche (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3. Wunde am linken Oberschenkel zwei Wochen nach Spalthautentnahme

Da postoperativ ein seröses Exsudat im Wundbett sezerniert wird, ist eine Versorgung mit speziellen Verbänden notwendig. Für Spalthautentnahmestellen eignen sich beispielsweise Schaumverbände, welche Sekret aufnehmen können und gleichzeitig eine Ablösung des Wundschorfs vermeiden. Die akute Wunde heilt unter dem entstehenden Schorf, wie oben beschrieben, ab. Außerdem kann es hilfreich sein, ein kühlendes Wundgel aufzubringen, welches die Wundheilung fördert und optimalerweise eine antiseptische Wirkung hat [5].

1.4 Zielsetzung der Doktorarbeit

Die Anwendung der optischen Kohärenztomographie (OCT) als Diagnostikinstrument in der Dermatologie hat durch die Möglichkeit der Darstellung von Blutgefäßen und Blutfluss eine wichtige zusätzliche Informationskomponente erhalten. Die sogenannte dynamische OCT (D-OCT) ermöglicht nun eine Untersuchung der örtlichen Gefäße und ihrer Muster. Bisher konnte die Abheilung verletzter Haut lediglich klinisch im Verlauf beurteilt werden. Ohne invasive Techniken, wie beispielsweise Biopsien, anzuwenden, war keine Beurteilung der Gefäße von Wunden und ihrer Morphologie möglich. Die D-OCT ermöglicht dies

nun erstmals, nichtinvasiv und in vivo. Ziel der Arbeit war die Untersuchung der Wundheilung akuter Wunden mittels D-OCT am Beispiel von Spalthautentnahmestellen innerhalb einer prospektiven, klinischen Studie.

Im Vordergrund stand sowohl die Analyse der verschiedenen auftretenden Gefäßformen an unterschiedlichen Stellen der Wundregion als auch die Beurteilung der Gefäßdichte und möglicher wiederkehrender Muster. Des Weiteren wurde, durch zuvor einheitlich festgelegte Verlaufsuntersuchungen, eine genauere Analyse der Gefäßformen und -dichte im Verlauf der Wundheilung bis 28 Tage post operationem (p. op.) durchgeführt. Hierdurch sollten vor allem bestimmte Gefäßstrukturen, welche für eine gesunde und schnelle Wundheilung von Vorteil sein könnten, gefunden werden. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, in Zukunft gestörte Wundheilungsprozesse zu erkennen, um rechtzeitig intervenieren zu können.

2 Material und Methoden

2.1 Patienten

Im Zeitraum von Januar 2018 bis April 2018 wurden 22 Patienten in der Klinik für Dermatologie und Allergologie am Klinikum Augsburg Süd in die Studie eingeschlossen. Alle Patienten wurden über den Ablauf der Studie aufgeklärt und haben ihr Einverständnis zur freiwilligen Studienteilnahme schriftlich bewilligt (Patienteninformation und Einverständniserklärung befinden sich im Anhang).

Ausgeschlossen wurden Patienten, die zum Zeitpunkt der Studiendurchführung jünger als 18 Jahre alt waren und im untersuchten Gebiet, im Bereich der Entnahmestellen und auch in benachbarten Hautarealen, dermatologisch auffällige Hautveränderungen und Läsionen aufwiesen. Vor Beginn der Studie wurden folgende weitere Ausschlusskriterien festgelegt: Infektionen und Infektionskrankheiten, generalisierte dermatologische Erkrankungen, systemische Medikamente (z.B. Zytostatika oder Glukokortikosteroide) und Allergien gegen topisch angewandte Therapeutika, die im Rahmen der Therapie verwendet werden. Des Weiteren sind Narben, Wunden, sowohl akute als auch chronische Wunden, die Anwendung von Medikamenten und jegliche Hautirritationen im Untersuchungsgebiet als lokale Ausschlusskriterien festgelegt worden.

Die Einnahme von Antikoagulanzen wurde nicht als Ausschlusskriterium festgelegt.

Die Patienten waren über die Patientenversicherung des Klinikums Augsburg versichert.

Der ethische Standard der Deklaration von Helsinki (neueste Fassung) und internationale Leitlinien in Bezug auf klinische Studien mit Patienten wurden zu jedem Zeitpunkt eingehalten.

2.2 Studiendurchführung

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität-München und durch das Ethikvotum der Universität zu Lübeck genehmigt (Ethikvotum P30-14 und 97-061 im Anhang).

Es handelt sich um eine nichtinterventionelle Studie, bei der die Untersuchungen nicht die weiteren diagnostischen und therapeutischen Schritte, die dem routinemäßigen Vorgehen entsprachen, beeinflussten. Die Entnahme der Spalthaut erfolgte immer durch einen Dermatologen und alle Spalthautentnahmestellen befanden sich am Oberschenkel der Patienten. Die fotografische Dokumentation der Wundheilung erfolgte mit einer Panasonic Lumix DMC-TZ. Um eine Reproduktion der Messungen zu garantieren, wurden bei jeder Spalthautentnahmestelle die gleichen diagnostischen Abläufe eingehalten und die Messungen der Messpunkte 1 bis 4 immer auf halber Strecke der seitlichen Wundränder durchgeführt. Messpunkt 5 wurde als zentrale Messstelle festgelegt und befand sich in der Mitte der rechteckigen Spalthautentnahmestelle. Die Messpunkte 6 und 7 wurden an einem reproduzierbaren Hautareal durchgeführt, welches sich mindestens 2 cm vom Wundrand entfernt befand. Messpunkt 6 befand sich stets am Bein der Spalthautentnahmestelle, wohingegen Messstelle 7 an gleicher Stelle am kontralateralen Bein des Patienten war (siehe Abbildung 6).

Alle Läsionen wurden während des kompletten Studienablaufs mit dem OCT Gerät VivoSight® Dx von Michelson Diagnostics (Kent, United Kingdom) untersucht. Der Studienablauf erfolgte nach einem zuvor festgelegten Zeitplan mit insgesamt sechs Messterminen je Studienteilnehmer innerhalb eines vierwöchigen Zeitraums. Es wurden am Tag der Spalthautentnahme und am 1., 4., 7., 14. und 28. Tag p. op. Messungen mittels D-OCT durchgeführt.

Die Untersuchung der Haut wurde in vivo durchgeführt und war für die Patienten vollkommen schmerzlos, da nichtinvasiv. Nach jeder Verwendung wurde das Gerät wischdesinfiziert, bevor es an einem weiteren Patienten zur Untersuchung eingesetzt wurde.

2.2.1 OCT Gerät VivoSight®

Das verwendete OCT Gerät (siehe Abbildung 4) ist eine mobile Einheit, die es dem Behandler ermöglicht, auch immobile Patienten zu untersuchen, die p. op. stationär behandelt werden und aus therapeutischen Gründen an das Bett gebunden sind. Das OCT Gerät verfügt über ein Handstück, in welchem sich die optische Einheit der OCT befindet. Außerdem befindet sich unterhalb des Gehäuses eine Fußbedieneinheit mit drei Fußtasten. Die technischen Komponenten des Gerätes

sind durch ein Gehäuse, welches wischdesinfizierbar ist, verkleidet. Dies gilt für alle Bedienelemente, wie beispielsweise Handstück, Maus und Tastatur.



Abbildung 4. Michelson VivoSight® OCT Gerät

Das VivoSight® OCT Gerät verfügt sowohl über eine CE- als auch eine ISO-Zertifizierung [51]. Die Laserlichtquelle des Systems stammt vom japanischen Hersteller SANTEC (HSL 2000, SANTEC CORPORATION, Komaki, Japan). Es handelt sich um ein Klasse 1 Laserprodukt mit einer Emission, die nach Europäischer Norm (EN) 60825-1 klassifiziert ist und somit für das menschliche Auge als ungefährlich, also augensicher, eingestuft wird. Die Wellenlänge des Lasersystems beträgt 1305 nm. Die Basis der optischen Einheit ist ein Michelson-Interferometer. Michelson Diagnostics (Kent, United Kingdom) gibt die optische Auflösung in Gewebe mit $< 7,5 \mu\text{m}$ lateral und $< 5 \mu\text{m}$ axial an. Der Messbereich ist 6 mm x 6 mm groß. Durch die spezielle Konstruktion der optischen Einheit wird ein Laserstrahl in vier einzelne Lichtstrahlen aufgespalten, die jeweils eine andere Tiefenebene fokussieren. Dieses sogenannte multi-beam System ist dem single-beam System nicht nur in seiner höheren lateralen Auflösung überlegen, sondern ermöglicht auch die gewebeabhängige höhere Eindringtiefe von 1,2 mm bis 2 mm. Außerdem kann die Darstellung der aufgenommenen Bilder in drei Varianten erfolgen. Die Software errechnet aus der Erstellung eines vertikalen B-Scans und

eines zeitgleich angefertigten *en-face* Scans ein dreidimensionales Bild. Das VivoSight® OCT Gerät verfügt zusätzlich über die Möglichkeit, simultan eine in vivo Darstellung oberflächlicher Blutgefäße zu erzeugen. Dieses diagnostische Instrument wird als D-OCT oder speckle-variance OCT beschrieben. Das Prinzip beruht auf dem Nachweis von Bewegungsabläufen in OCT-Bildern. Die Funktionsweise kann folgendermaßen erläutert werden: OCT-Bilder der exakt gleichen Stelle werden mit einer hohen Bildfrequenz erfasst, sodass mittels Software Unterschiede in einer Bildserie ermittelt werden können. Auf diese Weise können bewegliche Teilchen vom Signal des statischen örtlichen Gewebes differenziert werden. Diese Teilchenbewegung entspricht dem Blutfluss, sodass die D-OCT gepaart mit struktureller OCT parallel die örtliche Gewebestruktur und die Morphologie der Blutgefäße in der untersuchten Region wiedergibt.

Die Möglichkeit der digitalen Reproduktion der vaskulären Versorgung der Haut macht die OCT für die Untersuchung von Wundheilungsprozessen interessant [75].



Abbildung 5. Handstück des OCT Gerätes VivoSight® mit steriler Plastikhülle und sterilem Aufsatz (links und mittig) und Kunststoffaufsätze in vier verschiedenen Größen (rechts)

Die mehrfach verwendbaren Plastikaufsätze, welche als Fokusinstrument für den optimalen Abstand zwischen Linse und untersuchtem Gewebe verwendet werden, gelten als potentieller Risikofaktor für Kreuzinfektionen, da sie während des Messvorgangs in unmittelbarem Kontakt zum Wundbett stehen. Aus diesem Grund gilt die OCT als kontraindiziert bei offenen Wunden. Deshalb wurden in dieser Studie sterilisierte Aufsätze verwendet, welche sich in einem versiegelten Plastikbeutel befanden (siehe Abbildung 5). Außerdem wurde an jedem einzelnen Tag der Messungen und zwischen jedem Patienten eine sterile Plastikhülle

vollständig über das Handstück und das zuführende Kabel des Messgerätes angebracht, um das Infektionsrisiko weiter zu minimieren (siehe Abbildung 5). Um eine Messung der Wunden ohne Qualitätsverlust der gewonnenen Bilder zu gewährleisten, wurden die sterilen Aufsätze am Handstück nach dem Anbringen der Plastikhülle fixiert. Auf diese Weise verbleibt die sterile Hülle unter Spannung faltenlos während des gesamten Messvorgangs am Handstück, sodass Artefakte durch Falten vermieden werden (siehe Abbildung 5).

2.2.2 Messablauf

Zur Messung wurde das Handstück mit dem applizierten Abstandshalter auf das gewünschte Hautareal angebracht. Zur optimalen vertikalen Positionierung wurden vier unterschiedlich große Abstandshalter verwendet, die es dem Untersucher ermöglichen, den ausgewählten Bereich optimal in der Fokusebene mit der besten Auflösung zu platzieren (siehe Abbildung 5). Sowohl die vertikale als auch die horizontale Positionierung können jederzeit am Monitor kontrolliert werden, sodass Bewegungsartefakte minimiert werden. Auf diese Weise wurde eine konstante Qualität der Messungen garantiert. Die Darstellung erfordert außer einem passenden Abstandshalter keine weiteren Hilfsmittel. Innerhalb von 30 Sekunden werden 120 Einzelbilder angefertigt, die dann mit Hilfe einer Software zu einem kompletten Bild zusammengefügt werden. Eine Auswertung der Aufnahmen kann durch den Export der Bilddateien im Tagged image file format (TIFF) erfolgen [50]. Insgesamt wurden pro Untersuchung sieben unterschiedliche Stellen der Wunde mittels OCT untersucht. Die Messungen 1 bis 4 erfolgten am Wundrand, Messung 5 zentral im Wundbett, Messung 6 an gesunder Haut des gleichen Oberschenkels, welche mindestens 2 cm vom Wundrand entfernt lag und Messung 7 an der gleichen Stelle wie Messung 6 am gegenüberliegenden Bein (siehe Abbildung 6 und Dokumentationsbogen in Kapitel 6.5). Bei allen Messungen am Wundrand wurde darauf geachtet, dass sich gesunde Haut auf der linken Bildseite und die Spalthautentnahmestelle auf der rechten Seite befinden.

6

Gesunde Haut am gleichen Oberschenkel mind. 2 cm vom Wundrand entfernt

7

Gleiche Stelle wie 6 am gegenüberliegenden Bein



PROXIMAL

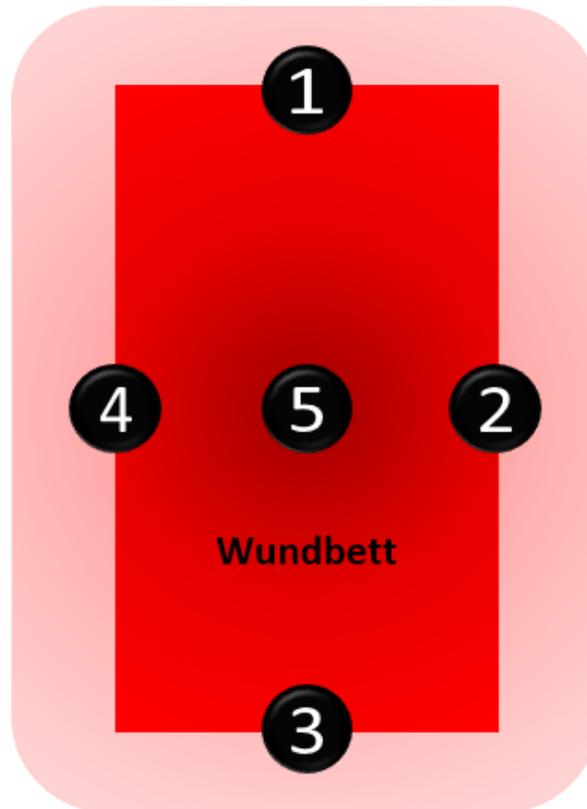


Abbildung 6. Sieben unterschiedliche Messpunkte, welche an jedem Tag der Messungen untersucht wurden

2.2.3 Bildauswertung

Zur Auswertung wurden zwei verschiedene Softwareprogramme verwendet. Bei den genannten Programmen handelt es sich um Image J[®] und OCT-Fitter V2.1 (von Marco Manfredi und Constantino Grana, Modena) [44].

Es wurden folgende Parameter untersucht: Das Auftreten verschiedener Gefäßmuster und die Gefäßdichte im untersuchten Hautareal.

Die Betrachtung der dynamischen OCT-Bilder zur Beurteilung der unterschiedlichen Formen der Blutgefäße erfolgte ohne jegliche Nachbearbeitung der TIFF-Dateien.

Die Analyse der Gefäßdichte erfolgte nach vorheriger Reduzierung der Farbtiefe auf 8 Bit und einer Anpassung der Helligkeit auf ein Minimum des Wertes 85. Die Anpassung der Bilder reduziert eine Fehlinterpretation der gewonnenen Ergebnisse durch die Minimierung des Hintergrundrauschens.

Um eine einheitliche und reproduzierbare Analyse der Bilddaten und somit eine möglichst genaue Interpretation der gewonnenen Ergebnisse zu gewährleisten, wird die von M. Ulrich et al. festgelegte Terminologie als Standardnomenklatur zur Auswertung der verschiedenen Gefäßmuster verwendet [75].

Bei der Auswertung kann den *en-face* Bildern eine höhere Bedeutung als den Querschnittbildern zugeschrieben werden. Die *en-face* Illustration umfasst einerseits die Evaluation eines mikrovaskulären Musters des gesamten Bildes, die sogenannten D-Parameter. Andererseits lässt sich auch eine Beschreibung einzelner Gefäßformen, die als S-Parameter bezeichnet werden, durchführen [75]. Die Nomenklatur wurde, um einen international einheitlichen Standard einhalten zu können, in Englisch verfasst. Die S-Parameter beschreiben die Form der Gefäße und basieren auf dem englischen Begriff *shape of vessels*. Die D-Parameter sind auf folgende englische Begriffe zurückzuführen: *depth* (Tiefe), *density* (Dichte), *diameter* (Durchmesser), *direction* (Anordnung), *distribution* (Verteilung).

Zur Analyse der Tiefe der gewonnenen Bilder kann die automatische Funktion der Oberflächenerkennung mittels Software genutzt werden. Die integrierte Software des VivoSight® OCT rekonstruiert in *en-face* Bildern die Kontur der Epidermis und lässt durch eine Nivellierung der Oberfläche eine optimale Darstellung einzelner Schichten in verschiedenen Tiefen eines *en-face* Bildes zu. Dieser sog. *fitted en-face* Modus verhindert eine Fehlinterpretation der Gefäßformen im Bereich von Unebenheiten der Epidermis, vor allem am Wundrand. Zur Auswertung der *en-face* Bilder werden folgende drei Tiefen als Standard zur Interpretation herangezogen: 150, 300 und 500 µm. So können sowohl Kapillaren in den Papillae dermis als auch Gefäße des tiefen dermalen Gefäßplexus analysiert werden. Die Gefäßdichte wird durch einen Vergleich der gewonnenen Bilder mit den in Abbildung 7 dargestellten Referenzbildern bestimmt. Beim Durchmesser wird ebenfalls ein Vergleich mit den Referenzbildern in Abbildung 7 durchgeführt.

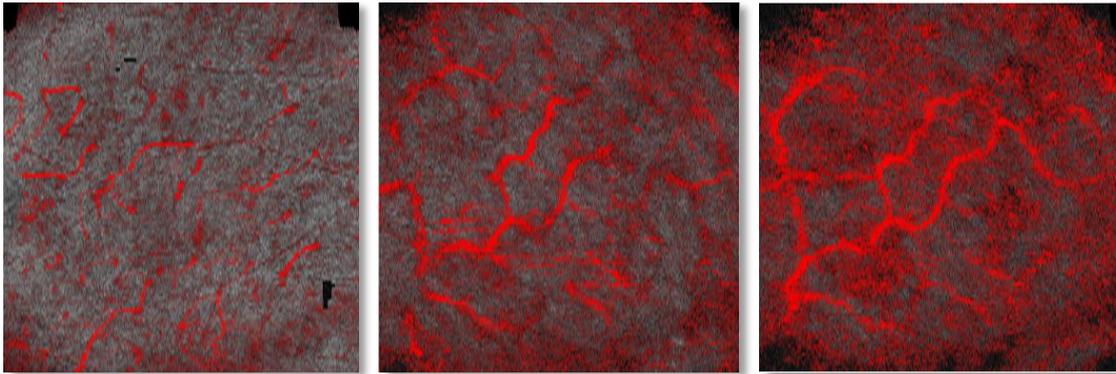
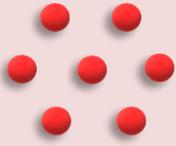
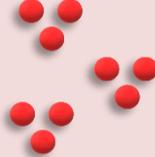


Abbildung 7. Durchmesser und Dichte von Gefäßen in Referenzbildern gesunder Haut. Bild links: gering, mittleres Bild: durchschnittlich, rechtes Bild: hoch

Gefäße können parallel zueinander angeordnet sein, sternförmig von einem zentralen Punkt ausgehen oder sich ohne jegliche erkennbare systematische Orientierung präsentieren.

Die Verteilung von Gefäßen kann in folgende drei Subtypen untergliedert werden: regulär, irregulär oder gruppiert (siehe Tabelle 1). Als regulär verteilt werden Gefäße bezeichnet, die sowohl in ihrem Auftreten als auch in ihrer Erscheinungsform über ein komplettes Bild gleich dargestellt werden. Eine irreguläre Verteilung ist bei einer konfusen Verbreitung verschiedener Gefäßformen innerhalb eines Bildes gegeben. Die Anwesenheit von gruppiert auftretenden Gefäßen des gleichen Typs wird als *clustered* bezeichnet.

Tabelle 1. Verteilung verschiedener Gefäßformen in *en-face* D-OCT Bildern

REGULAR	IRREGULAR	CLUSTERED
		

Die S-Parameter, zurückzuführen auf das englische Wort *shape*, beziehen sich auf die vorliegenden Gefäßformen, die in einem *en-face* Bild beschrieben werden können (siehe Tabelle 2). Eine genaue Übersicht aller Parameter zeigt Tabelle 2.

Dots sind kleine rote Punkte, die Gefäßen mit vertikaler Ausrichtung zuzuordnen sind. *Blobs* können ebenfalls vertikal orientierten Gefäßen zugeschrieben werden, imponieren allerdings durch ihren größeren Durchmesser. Die kugelförmigen Gefäße können rund bis oval sein. *Coils* sind spiralförmige, geknäuelte Gefäße. Als *line* werden feine rote Linien bezeichnet. Bei der Auswertung wurden horizontal orientierte Linien nicht mit in die Analyse einbezogen, da es sich um Bewegungsartefakte handelt. Als *curved* werden kommaartige Linien bezeichnet. *Dots*, *blobs* und *coils* können, wenn sie gehäuft vorkommen, verschiedene definierte Muster aufweisen. Wenn die genannten Strukturen in einigen wenigen, aber scharf begrenzten, Zonen auftreten, dann wird das Muster als *mottled* definiert (siehe Abbildung 8). Ein sogenanntes *mesh* entsteht, wenn lineare Gefäße ein zusammenhängendes Netzwerk bilden (siehe Abbildung 8).

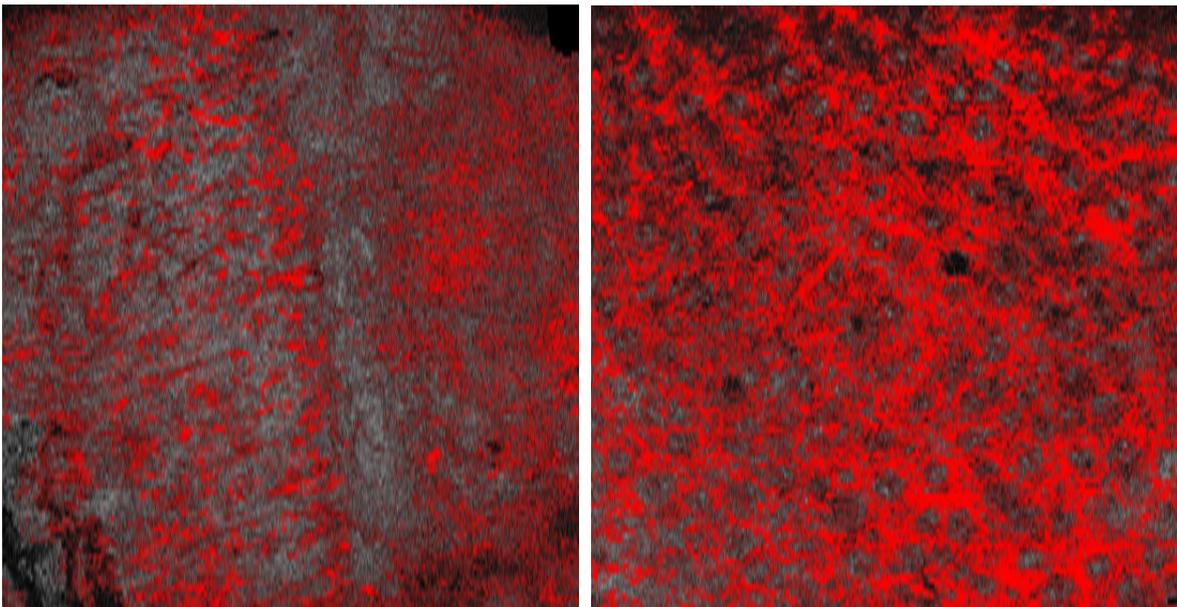


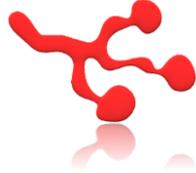
Abbildung 8. Netzwerkformen in *en-face* D-OCT Bildern *mottle* (links) und *mesh* (rechts) bei 300 μm

Tabelle 2. Verschiedene Gefäßformen in D-OCT

Bezeichnung	Form
DOT	
BLOB	
LINE	
CURVED	
COILED	
SERPIGINOUS	

Serpiginous werden Gefäße genannt, die schlangenförmig verlaufen und oftmals in ihrem Verlauf eine Verzweigung aufweisen, welche im Folgenden noch genauer untergliedert wird. Die Gefäßstrukturen können bei einer Verzweigung als *arborizing* oder *bulging* bezeichnet werden (siehe Tabelle 3). Nimmt der Durchmesser der Gefäße im Verlauf ab, so wird die Ramifikation als *arborizing* bezeichnet und stellt sich als baumartige Verästelungen dar. Falls sich fortlaufend vergrößerte aneurysmatische Aussackungen der Gefäße finden, so wird dies *bulging* genannt.

Tabelle 3. Formen der Verzweigung

Bezeichnung	Form
ARBORIZING	
BULGING	

Bei der Beurteilung der Querschnittsbilder kann man zwischen dem Nachweis von *spikes*, die als nadelförmig beschrieben werden können, und *columns*, welche durch ein zunehmendes Maß an Breite imponieren, differenzieren. Die nadelförmigen *spikes* orientieren sich vertikal in Richtung Hautoberfläche und werden nur als solche bezeichnet, wenn sie bis in die dermoepidermale Junctionszone hineinreichen (siehe Abbildung 9).

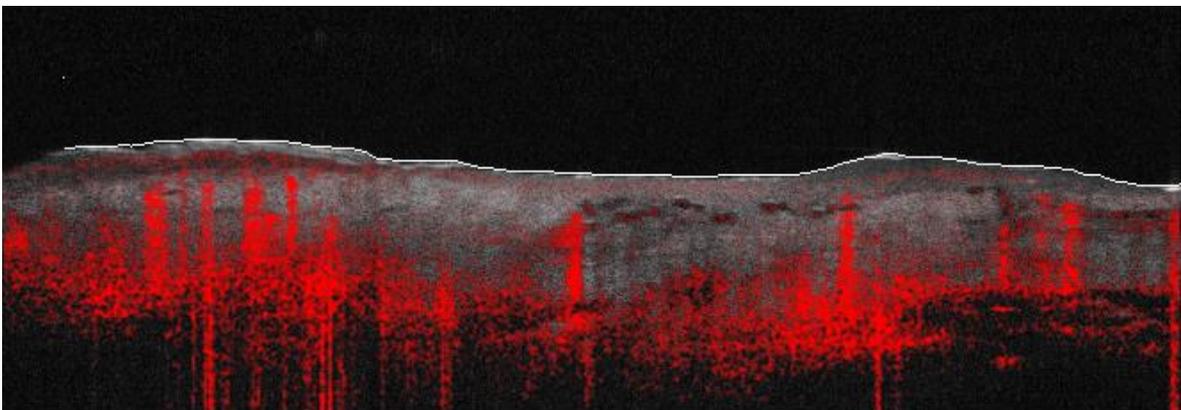


Abbildung 9. *Spikes* (Messpunkt 2 am ersten Tag p. op.)

Columns sind rechteckförmig und zeichnen sich durch eine horizontal scharf begrenzte obere Grenzlinie aus (siehe Abbildung 10). Oftmals ist ein „wasserfallartiges“ Signal, welches bis in die Dermis reicht, zu beobachten. Dieses Phänomen wird mit einem technischen Artefakt begründet.

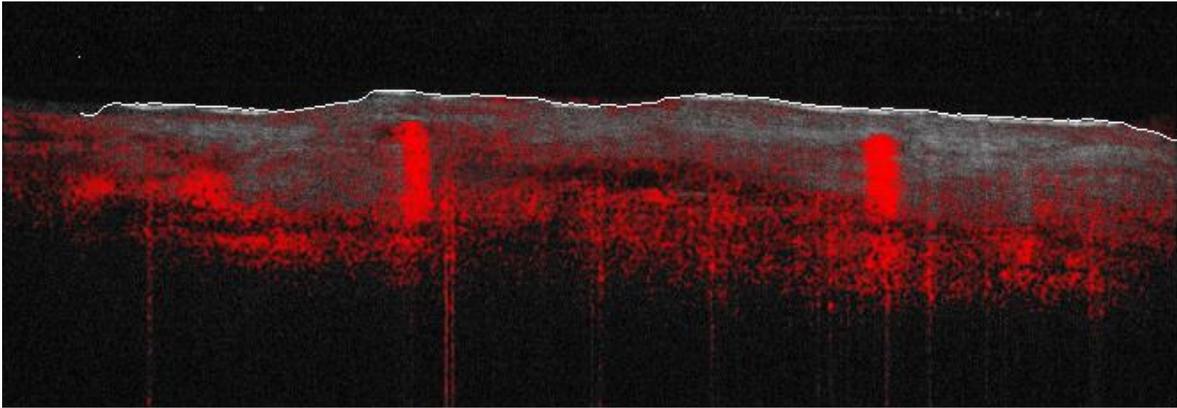


Abbildung 10. *Columns* (Messpunkt 5 am vierten Tag p. op.)

Die Untersuchung der Gefäßdichte wurde mit Hilfe des ImageJ® 3D Plugins *Volume Viewer* durchgeführt. Die Bildauswertung erfolgte bei diesem Vorgang nach vorheriger Bildbearbeitung. Das exportierte TIFF-Bild wurde in eine 8 Bit Datei umgewandelt und die Helligkeit wurde einheitlich auf den Wert 85 korrigiert, um das sog. Bildrauschen möglichst optimal zu unterdrücken. Das bearbeitete Bild wurde dann mit *Volume Viewer* untersucht, indem zuerst die Dichte des gesamten Bildes und anschließend die Dichte dreier gleich großer Ausschnitte (siehe Abbildung 11) durch die Software berechnet wurde. Die Ergebnisse wurden tabellarisch für jedes einzelne Bild in einer Excel® Tabelle dokumentiert. Die Auswertung erfolgte durch den Vergleich der einzelnen Gefäßdichteparameter des jeweiligen Patienten im Verlauf der sechs Untersuchungen.

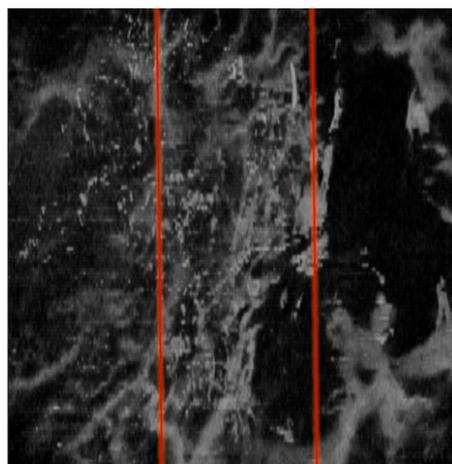


Abbildung 11. Beispiel für die Drittelung eines Bildes zur Auswertung der Gefäßdichte

2.3 Spalthauttransplantation

Gegenstand der durchgeführten Studie waren ausschließlich die Wunden der Entnahmestelle bei Spalthauttransplantationen, welche zu den freien Hauttransplantationen gehören. Bei der Deckung der Wunddefekte wurde entweder aufgrund der Größe des Empfängerareals, der Gefahr der Infektion einer frei granulierenden Wunde oder einem Misserfolg einer Vollhauttransplantation dem Verfahren der Spalthauttransplantation der Vorzug gegeben. Donorregion war bei allen Studienteilnehmern der rechte oder linke Oberschenkel. Die Dicke der entnommenen Transplantate betrug durchweg 0,4 mm und kann somit den mitteldicken Spalthauttransplantaten zugeordnet werden. Die entnommene Haut enthielt somit nur die Ausführungsgänge der Hautanhangsgebilde, da die Epidermis und ausschließlich oberflächliche Anteile der Dermis transplantiert wurden. Es wurde stets auf eine optimale Vaskularisation und Sauberkeit, sowohl der Donorregion als auch der Wunde im Empfängerareal, geachtet. Die Transplantation wurde ohne zeitlichen Verzug durchgeführt. Die Hautentnahme erfolgte mit dem Dermatome Acculan GA 643 des Herstellers Aesculap® (Tuttlingen, Deutschland), welches akkubetrieben ist (siehe Abbildung 12). Die Schnittdicke lässt sich auf $\frac{1}{20}$ mm Genauigkeit einstellen und ist bis zu einer Breite von 8 cm variabel.



Abbildung 12. Akku-Dermatome Acculan von Aesculap®

Für die Deckung größerer Wunden wurden Meshgrafts, welche im Anschluss an die Hautentnahme geschlitzt wurden, transplantiert. Die Entnahmestelle wurde vor der Entnahme vermessen, anästhesiert und eingefettet, um ein Gleiten des Elektrodermatoms zu gewährleisten. Die Anästhesie erfolgte mit einer 1:1 Lösung von Natrium-Chlorid und Xylonest (1%) ohne Adrenalin [61].

2.4 Wundheilung

Wie bereits anfangs erläutert, gelten Spalthautentnahmestellen als Sonderform der Schürfwunden, welche sich durch die Verletzung der Epidermis und oberen Dermis auszeichnen. Tiefes Corium und Subcutis werden bei Spalthautoperationen nicht verletzt und bleiben intakt. Unmittelbar nach erfolgter Operation imponieren oberflächlich punktförmige Blutungen im Bereich der Entnahmestelle (siehe Abbildung 13). Dieses Phänomen ist auf die scharfe Durchtrennung der Kapillaren im Bereich des Stratum papillare zurückzuführen (siehe Abbildung 2) [29, 57].

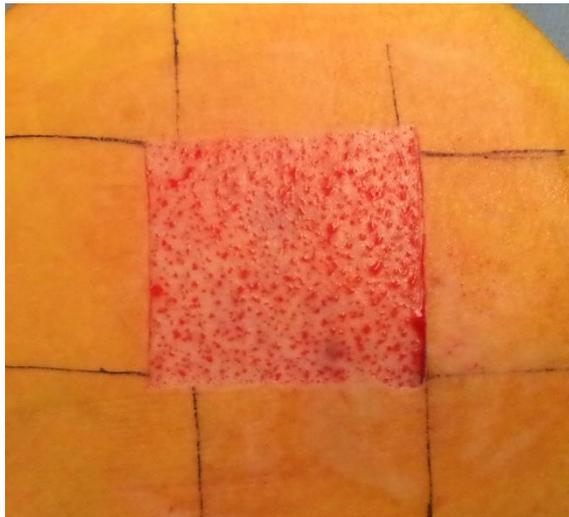


Abbildung 13. Illustration punktförmiger Blutungen unmittelbar p. op.

Die Versorgung der Wunde erfolgt mittels speziellen Silikon-Schaumverbänden, die einerseits das sezernierte Exsudat aufnehmen können, andererseits sich, ohne die Integrität des Wundschorfs zu verletzen, wieder ablösen lassen. Im Rahmen der klinischen Studie wurden sowohl die Schaumverbände Mepilex[®] des schwedischen Herstellers Mölnycke Health Care AB (Gothenburg, Schweden) als auch Allevyn[®] Schaumverbände der Firma Smith & Nephew (London, United-Kingdom) verwendet. Beide Schaumverbände haben sehr ähnliche Eigenschaften, sodass sie in der Klinik alternativ je nach Verfügbarkeit eingesetzt werden. Da bei der Entnahme des Hauttransplantats auch oberflächliche Hautnervenendigungen angeschnitten werden, wird oftmals ein kühlendes Gel aufgebracht [5]. Die Spalthautentnahmestellen im Rahmen der Studie wurden bis zum 28.Tag p. op. mit einem Schaumverband und Polyhexanid-Gel versorgt.

2.5 Auswertung/Statistik

Der Median aller Patientendaten wurde zu unterschiedlichen Tagen ermittelt und anschließend grafisch in einer Verlaufskurve dargestellt.

Die zentrale Sammlung aller Patientendaten erfolgte in anonymisierter Form mit Microsoft® Excel®. Tabellen und Abbildungen statistischer Ergebnisse wurden mit Microsoft® Excel® und Microsoft® PowerPoint® 2016 erstellt. Zur statistischen Auswertung der ermittelten Daten wurde IBM® SPSS® Statistics Software (SPSS 24.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA) herangezogen. Es wurde aufgrund der geringen Stichprobenanzahl der Wilcoxon-Paardifferenzentest für verbundene Stichproben verwendet. Hier wurde ein Signifikanzniveau von $P < 0,05$ festgelegt. p -Werte $< 0,01$ gelten folgend als sehr signifikant und p -Werte $< 0,001$ als höchst signifikant. [9]

3 Ergebnisse

3.1 Patientengut

Alle Patienten, die in die Studie aufgenommen wurden, waren zum Zeitpunkt der Studie über 18 Jahre alt und wiesen im untersuchten Gebiet, im Bereich der Entnahmestellen und auch in benachbarten Hautarealen, keine dermatologisch auffälligen Hautveränderungen und Läsionen auf. Acht Studienteilnehmer waren weiblich und 15 Studienteilnehmer männlich. Das Alter der Patienten betrug zwischen 41 und 90 Jahren. Der Altersmedian betrug 80 Jahre. Allen Patienten wurden im Rahmen der Studie eine Spalthaut vom Oberschenkel entnommen. Die Spalthautentnahme war zur Deckung operationsbedingt entstandener Wunden nach Tumoroperationen notwendig. Die Zahl der Patienten beträgt 22, da bei 21 Studienteilnehmern jeweils eine Spalthaut entnommen und lediglich bei einem einzigen Patienten zwei Transplantationen am gleichen Oberschenkel durchgeführt wurden. Somit wurden insgesamt 23 Spalthautentnahmestellen untersucht, wovon sich 13 am rechten und 10 am linken Oberschenkel befinden.

Der Median der Größe aller Donorregionen liegt bei 25 cm². Dabei sind 6,25 cm² das Minimum und 176 cm² stellen das Maximum dar (siehe Abbildung 14).

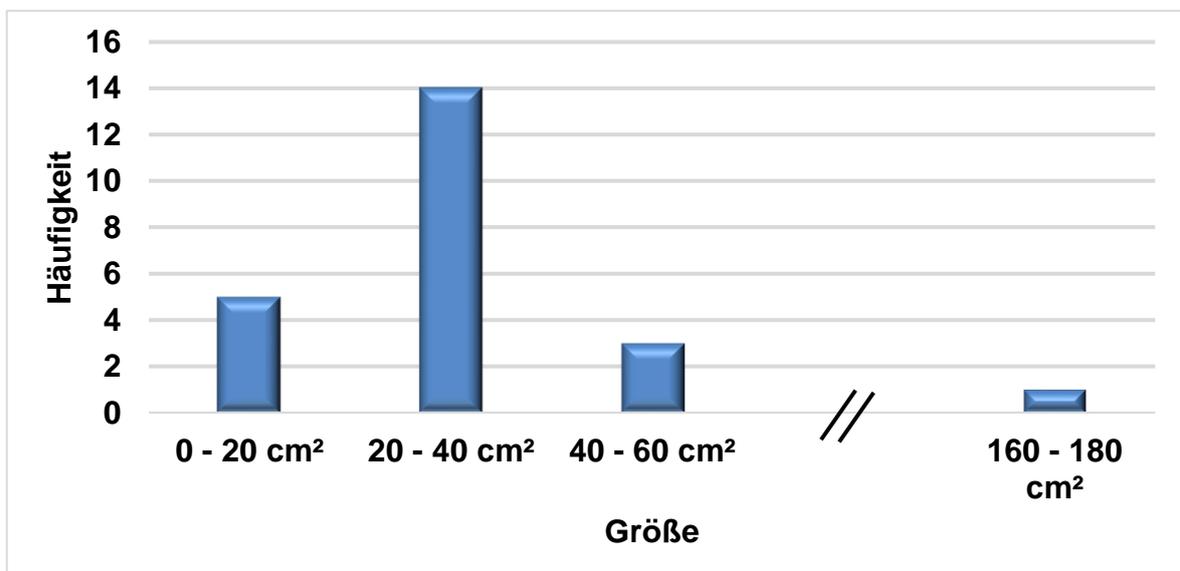


Abbildung 14. Verteilung der Größe der Spalthautentnahmestellen

3.2 Dynamische optische Kohärenztomographie VivoSight®

3.2.1 Morphologische Beschreibung und statistische Auswertung der Gefäßmuster bei akuten Wunden

Die Untersuchung der dreidimensionalen Bilder im TIFF-Format erfolgte mittels der Software OCT-Fitter V2.1 (von Marco Manfredi und Constantino Grana, Modena) [44]. Die Datensätze wurden in drei unterschiedlichen Tiefen bei 150, 300 und 500 µm analysiert. Die Durchschnittswerte aller Untersuchungstermine nach Transplantatentnahme von allen Patienten wurden ermittelt. Grundsätzlich können die sechs verschiedenen Gefäßformen (*dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous*) in den drei Untersuchungsebenen in allen Hautarealen nachgewiesen werden, wobei *dots* bei allen sieben Messpunkten in jedem aufgenommenen Bild vorkommen (siehe Abbildung 15). Aus diesem Grund werden *dots* in der folgenden Analyse nicht weiter aufgeführt.

Es wurde die Häufigkeit des Auftretens der jeweiligen Gefäßstruktur pro Patient ermittelt. Folgend wird stellvertretend für die Messpunkte 1 bis 4 von Haut am Wundrand, für den zentralen Messpunkt 5 von Haut im Wundbett und für die beiden Messpunkte 6 und 7 von gesunder Haut gesprochen (siehe Abbildung 6). Abgesehen von *dots*, sind alle restlichen Gefäßtypen generell häufiger am Wundrand und im Wundbett präsent als in normaler Haut (siehe Abbildung 15).

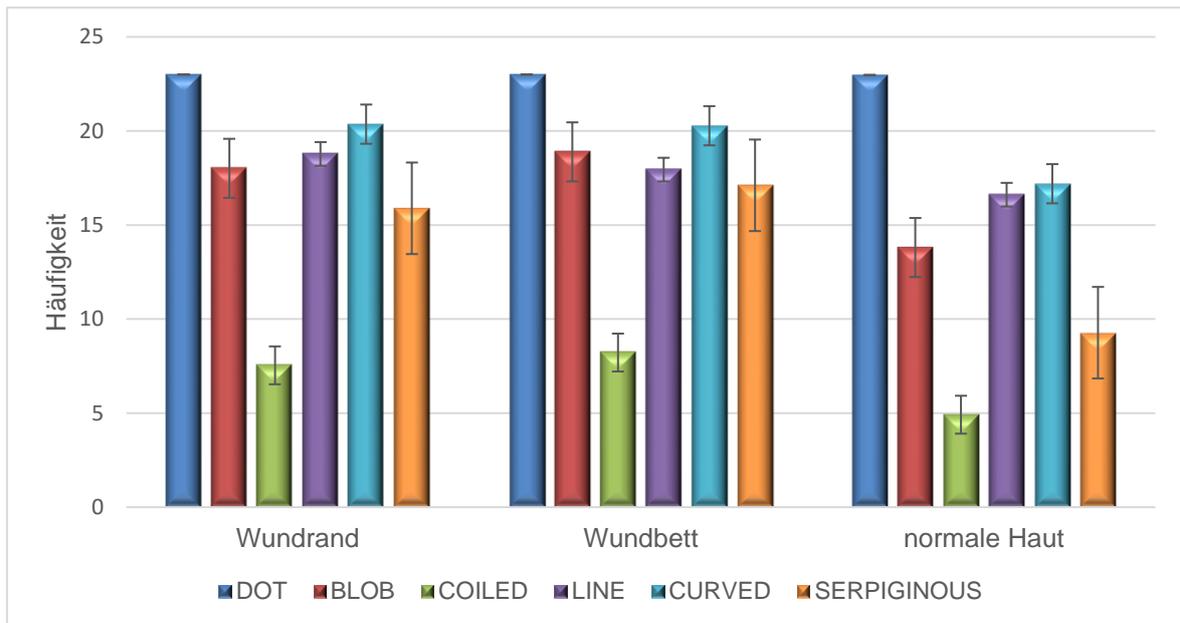


Abbildung 15. Mittelwert der sechs Messungen der Kontrolltermine unterschiedlicher Gefäßformen unterteilt nach Messstellen gemittelt aus allen drei verschiedenen Untersuchungstiefen

Es wurden jeweils die Mittelwerte der Messpunkte 1 bis 4 für das durchschnittliche Auftreten bestimmter Gefäßformen am Wundrand und Messstellen 6 und 7 für gesunde Haut für jede der drei Tiefen (150, 300 und 500 μm) ermittelt.

Die Morphologie und Statistik der einzelnen Gefäßmuster an den unterschiedlichen Messstellen wird nun beginnend mit der niedrigsten Höhe (150 μm) beschrieben. Die Mittelwerte der Gefäßmuster wurden aus dem Vorhandensein (= 1) und Nichtvorhandensein (= 0) einer Struktur gebildet.

Die unterschiedlichen Gefäßmuster wurden mit dem Wilcoxon-Paardifferenzentest auf signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Messpunkten am Wundrand, im Wundbett und an gesunder Haut untersucht. Um sicher zu gehen, dass zwischen der normalen Haut und der gesunden Haut des kontralateralen Beins keine Differenzen bestehen, wurden die Messpunkte 6 und 7 auf signifikante Unterschiede geprüft.

3.2.1.1 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 150 μm

Das Auftreten aller Gefäßmuster (*dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous*) zeigt sich in normaler Haut sowie in gesunder Haut am kontralateralen Bein ähnlich (siehe Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) in Tabelle 4 für NS und

CL für *dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous*). Diese Ergebnisse bestätigen auch die nicht signifikanten p-Werte für NS und CL. Aus diesem Grund werden NS und CL für die weiteren Wilcoxon-Tests als ein Referenzwert für gesunde Haut zusammengefasst (NSCL).

Tabelle 4. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßmuster bei 150 µm an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL); n (WE = 552; WB, NS, CL = 138 und NSCL = 276).

150 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,40 ± 0,491	0,508	0,05 ± 0,208	0,637	0,50 ± 0,508	0,904	0,68 ± 0,469	0,674	0,26 ± 0,439	0,005
WB	1,00 ± 0,000		0,51 ± 0,502		0,06 ± 0,235		0,46 ± 0,501		0,67 ± 0,470		0,36 ± 0,480	
WE	1,00 ± 0,000	0,317	0,40 ± 0,491	< 0,001	0,05 ± 0,208	0,074	0,50 ± 0,508	< 0,001	0,68 ± 0,469	< 0,001	0,26 ± 0,439	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,060		0,07 ± 0,247		0,02 ± 0,146		0,24 ± 0,425		0,30 ± 0,467		0,01 ± 0,104	
WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,51 ± 0,502	< 0,001	0,06 ± 0,235	0,206	0,46 ± 0,501	0,006	0,67 ± 0,470	< 0,001	0,36 ± 0,480	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,060		0,07 ± 0,247		0,02 ± 0,146		0,24 ± 0,425		0,30 ± 0,467		0,01 ± 0,104	
NS	0,99 ± 0,085	0,317	0,05 ± 0,220	0,285	0,02 ± 0,146	1,000	0,26 ± 0,441	0,250	0,33 ± 0,470	0,250	0,01 ± 0,120	0,564
CL	1,00 ± 0,000		0,08 ± 0,272		0,02 ± 0,146		0,21 ± 0,409		0,28 ± 0,464		0,01 ± 0,085	

Bei der Betrachtung des Gefäßmusters *dot* fällt auf, dass sie an allen Messpunkten vorhanden sind (siehe Tabelle 4). Es findet sich somit kein signifikant häufigeres Vorkommen an den verschiedenen Untersuchungsstellen (siehe Tabelle 4).

Blobs treten sowohl am Wundrand als auch im Wundbett verglichen mit gesunder Haut häufiger in Erscheinung (siehe Tabelle 4). Der Unterschied zwischen Wundrand und normaler Haut sowie Wundbett und gesunder Haut zeigt sich höchst signifikant (siehe Tabelle 4). Allerdings kann kein signifikanter Unterschied zwischen Wundrand und Wundbett nachvollzogen werden (siehe Tabelle 4).

Die Gefäßstruktur *coiled* tritt in allen untersuchten Hautarealen relativ selten auf (siehe Tabelle 4). Sie zeigt für folgende untersuchte Hautareale keine signifikanten Differenzen in ihrem Vorkommen (siehe Tabelle 4).

Die statistische Analyse des Auftretens des Gefäßmusters *line* ergibt für den Wundrand und das Wundbett ein annähernd doppelt so häufiges Auftreten im Gegensatz zu gesunder Haut (siehe Tabelle 4). Der Unterschied zwischen Wundrand und gesunder Haut ist höchst signifikant (siehe Tabelle 4) und sehr signifikant höher im Wundbett verglichen mit gesunder Haut (siehe Tabelle 4). Für

Wundrand und Wundbett können ähnlich große Werte beobachtet werden, sodass hier kein signifikanter Unterschied nachweisbar ist (siehe Tabelle 4).

Gefäße, welche dem Typus *curved* zugeordnet werden, sind am Wundrand und Wundbett sogar mehr als doppelt so häufig nachweisbar als bei normaler Haut (siehe Tabelle 4). Hautareale, welche in direktem Bezug zur Wunde stehen, zeigen ein höchst signifikant häufigeres Auftreten von *curves* als gesunde Haut (siehe Tabelle 4). Der Vergleich von Wundbett und Wundrand liefert hier keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 4).

Die Untersuchung des Gefäßtyps *serpiginous* zeigt, dass sie in gesunder Haut nahezu nicht nachweisbar sind. Im Wundbett und am Wundrand ist ihr Auftreten wesentlich häufiger nachvollziehbar (siehe Tabelle 4). Auffällig sind die höchst signifikant größeren Werte für Wundrand und Wundbett verglichen mit gesunder Haut (siehe Tabelle 4) und ein sehr signifikant größeres Auftreten von *serpiginous*-Gefäßen im Wundbett im Gegensatz zum Wundrand (siehe Tabelle 4).

3.2.1.2 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 300 µm

Folgend werden alle sechs unterschiedlichen Gefäßmuster, welche in *en-face* Bildern unterschieden werden können, in einer Höhe von 300 µm morphologisch und statistisch untersucht. Die Untersuchung und Beschreibung der Ergebnisse erfolgt analog der von einer Höhe von 150 µm und wird zusammengefasst in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßmuster bei 300 µm an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL); n (WE = 552; WB, NS, CL = 138 und NSCL = 276).

300 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
WE	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,197	0,197	0,23 ± 0,422	0,080	0,96 ± 0,204	0,194	0,98 ± 0,146		0,85 ± 0,361	
WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,205		0,21 ± 0,409		0,87 ± 0,338		0,96 ± 0,188	1,000	0,90 ± 0,303	0,513
WE	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,197	< 0,001	0,23 ± 0,422	0,001	0,96 ± 0,204	0,493	0,98 ± 0,146		0,85 ± 0,361	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,000	1,000	0,77 ± 0,423		0,13 ± 0,333		0,93 ± 0,254		0,95 ± 0,227	0,074	0,43 ± 0,496	
WB	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,205	< 0,001	0,21 ± 0,409	0,064	0,87 ± 0,338	0,178	0,96 ± 0,188	0,071	0,90 ± 0,303	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,000	1,000	0,77 ± 0,423		0,13 ± 0,333		0,93 ± 0,254		0,95 ± 0,227		0,43 ± 0,496	
NS	1,00 ± 0,000		0,75 ± 0,432	0,480	0,12 ± 0,321	0,513	0,91 ± 0,283	0,251	0,93 ± 0,260	0,166	0,40 ± 0,491	0,225
CL	1,00 ± 0,000	1,000	0,78 ± 0,414		0,14 ± 0,346		0,95 ± 0,220		0,96 ± 0,188		0,46 ± 0,501	

Auch für eine Höhe von 300 µm werden die Parameter NS und CL zu einem einzelnen Referenzwert NSCL für alle Wilcoxon-Tests zusammengefasst (siehe

MW und SD in Tabelle 5 für NS und CL für *dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous*). Es können ebenfalls keine signifikanten p-Werte für NS und CL nachgewiesen werden.

Dots können an allen Hautarealen in jeder Aufnahme beobachtet werden (siehe Tabelle 5). Die unterschiedlichen Untersuchungsstellen weisen keine signifikanten Differenzen für *dots* auf (siehe Tabelle 5).

Blobs kommen in nahezu allen Aufnahmen des Wundbettes und Wundrandes vor (siehe Tabelle 5). Bei gesunder Haut sind sie in ca. drei Viertel der Bilder sichtbar (siehe Tabelle 5). Die statistische Untersuchung von Gefäßen des Typs *blob* zeigt ein ähnliches Signifikanzverhalten wie bei einer Höhe von 150 µm. Ihr Auftreten bei 300 µm ist am Wundrand und im Wundbett höchst signifikant häufiger zu beobachten als in gesunder Haut (siehe Tabelle 5). Allerdings ist kein signifikanter Unterschied zwischen Wundrand und Wundbett zu erkennen (siehe Tabelle 5).

Die Anzahl der Gefäße vom *coiled*-Typ ähnelt am Wundrand der Anzahl im Wundbett (siehe Tabelle 5). In gesunder Haut sind sie allerdings nur selten nachweisbar (siehe Tabelle 5). Die statistische Auswertung der *coiled*-Gefäße ergibt lediglich für den Wundrand verglichen mit gesunder Haut einen sehr signifikant höheren Wert (siehe Tabelle 5). Zwischen gesunder Haut und Wundbett, aber auch zwischen Wundrand und Wundbett ergeben sich keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 5).

Bei der Betrachtung von *lines* fällt auf, dass sie im Wundbett weniger häufig vorkommen als in gesunder Haut, in welcher sie seltener als am Wundrand nachweisbar sind (siehe Tabelle 5). Es können keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Hautarealen nachgewiesen werden (siehe Tabelle 5).

Das Gefäßmuster *curved* tritt in einer Tiefe von 300 µm in allen Hautarealen in nahezu maximaler Anzahl in Erscheinung (siehe Tabelle 5). *Curved* Gefäße weisen wie *lines* keine signifikanten Differenzen auf (siehe Tabelle 5).

Bei Betrachtung des Gefäßmusters *serpiginous* fällt auf, dass sie in Wundrand und Wundbett wesentlich häufiger auftreten als in gesunder Haut (siehe Tabelle 5). Der Unterschied ist sowohl für Wundrand als auch für das Wundbett höchst signifikant

(siehe Tabelle 5). Zwischen Wundrand und Wundbett können lediglich geringe Abweichungen beim Auftreten von *serpiginous* Gefäßen nachvollzogen werden, welche nicht signifikant sind (siehe Tabelle 5).

3.2.1.3 Gefäßmuster in der Aufsichtaufnahme bei 500 µm

Im folgenden Teil werden die verschiedenen Gefäßmuster (*dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous*) in einer Höhe von 500 µm morphologisch und statistisch ausgewertet. Wie bereits zuvor für 150 µm und 300 µm folgt eine tabellarische Darstellung der gewonnenen Ergebnisse (siehe Tabelle 6) mit MW und SD für alle sechs Gefäßformen und folgend eine genaue statistische Analyse.

Auch in einer Höhe von 500 µm lassen sich *dots* in allen untersuchten Hautarealen in maximaler Anzahl nachweisen (siehe Tabelle 6). Hier lassen sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede feststellen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßmuster bei 500 µm an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL); n (WE = 552; WB, NS, CL = 138 und NSCL = 276).

500 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,133	0,102	0,71 ± 0,456	0,033	0,99 ± 0,074	0,157	1,00 ± 0,043	1,000	0,97 ± 0,178	1,000
WB	1,00 ± 0,000		0,99 ± 0,085		0,80 ± 0,404		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,146	
WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,133	0,405	0,71 ± 0,456	< 0,001	0,99 ± 0,074	0,157	1,00 ± 0,043	0,317	0,97 ± 0,178	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,000		0,97 ± 0,178		0,49 ± 0,501		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,060		0,77 ± 0,423	
WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,99 ± 0,085	0,034	0,80 ± 0,404	< 0,001	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,98 ± 0,146	< 0,001
NSCL	1,00 ± 0,000		0,97 ± 0,178		0,49 ± 0,501		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,060		0,77 ± 0,423	
NS	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,188	0,655	0,47 ± 0,501	0,330	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,72 ± 0,448	0,109
CL	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,168		0,51 ± 0,502		1,00 ± 0,000		0,99 ± 0,085		0,81 ± 0,392	

Gefäße des Typs *blob* kommen in allen untersuchten Hautarealen sehr häufig vor (siehe Tabelle 6). Der Unterschied von Wundbett im Vergleich zum Vorkommen in normaler Haut ist signifikant höher (siehe Tabelle 6). Keine signifikanten Unterschiede lassen sich für den Wundrand, jeweils verglichen mit Wundbett und normaler Haut, feststellen (siehe Tabelle 6).

Die Untersuchung der *coiled* Gefäße zeigt, dass sie in gesunder Haut weniger oft nachweisbar sind als im Wundgebiet (siehe Tabelle 6). Es bestehen höchst

signifikante Unterschiede zwischen gesunder Haut und Hautarealen, welche im Wundgebiet liegen (siehe Tabelle 6). Die höchste Nachweisbarkeitsquote findet sich im Wundbett. Dort ist ihre Anzahl signifikant höher als am Wundrand (siehe Tabelle 6).

Lines treten in nahezu allen Bildern auf (siehe Tabelle 6). Es zeigen sich keine signifikanten Differenzen zwischen den unterschiedlichen Hautarealen (siehe Tabelle 6).

Ähnliches gilt für Gefäße, welche dem Typ *curved* zugeordnet sind, welche in allen Bildern auftreten (siehe Tabelle 6). Es sind keine signifikanten Unterschiede zu erkennen (siehe Tabelle 6).

In einer Höhe von 500 µm kommen am Wundrand und im Wundbett *serpiginous* Gefäße sehr häufig vor (siehe Tabelle 6). Bei gesunder Haut liegt ihre Nachweisbarkeitsquote knapp über drei Viertel der aufgenommenen Bilder (siehe Tabelle 6). Die Abweichung zwischen den beiden Hautarealen im Wundgebiet und gesunder Haut ist höchst signifikant (siehe Tabelle 6). Der Unterschied zwischen Wundrand und Wundbett ist allerdings nicht signifikant (siehe Tabelle 6).

Folgend werden nochmal alle besonderen Auffälligkeiten für alle drei verschiedenen Höhen zusammengefasst.

Bei 150 µm lassen sich die meisten signifikanten Unterschiede feststellen. Sowohl Gefäße der Typen *blob*, *line*, *curved* und *serpiginous* treten am Wundrand und im Wundbett höchst signifikant häufiger auf als in gesunder Haut. Lediglich zwischen Wundbett und normaler Haut für *lines* ist der Unterschied sehr signifikant.

In einer Höhe von 300 µm lassen sich weniger Abweichungen zwischen normaler Haut und Haut im Wundgebiet nachvollziehen. Auffällig sind die beiden Gefäßmuster *blob* und *serpiginous*, welche ein analoges Verhalten zu 150 µm zeigen. Der Unterschied ist auch hier für beide höchst signifikant. Weiterhin lässt sich für *coiled* Gefäße ein sehr signifikanter Unterschied zwischen Wundrand und gesunder Haut feststellen.

Bei der Untersuchung der verschiedenen Gefäßmuster in einer Höhe von 500 µm sind die Differenzen zwischen Wundrand und gesunder Haut bzw. zwischen

Wundbett und gesunder Haut höchst signifikant für *coiled* und *serpiginous* Gefäße. Außerdem kommen *blobs* im Wundbett signifikant häufiger vor als in gesunder Haut.

3.2.1.4 Gefäßmuster in der Querschnittaufnahme

Das Vorkommen von *spikes* und *columns* in Querschnittbildern zeigt Ähnlichkeiten mit dem anderer Gefäßformen im *fitted en-face* Modus. In Bereichen gesunder Haut finden sich beide Gefäßformen seltener als in Bereichen des Wundrandes und des Wundbettes (siehe Abbildung 16). Generell treten *spikes* häufiger auf als *columns*. In gesunder Haut treten *columns* nur in durchschnittlich 31,5% aller untersuchten Bilder der Messstellen 6 und 7 auf. *Spikes* sind in gesunder Haut ungefähr doppelt so häufig präsent im Vergleich zu *columns* und treten in 65,6% aller untersuchten Querschnittbilder auf (siehe Abbildung 16).

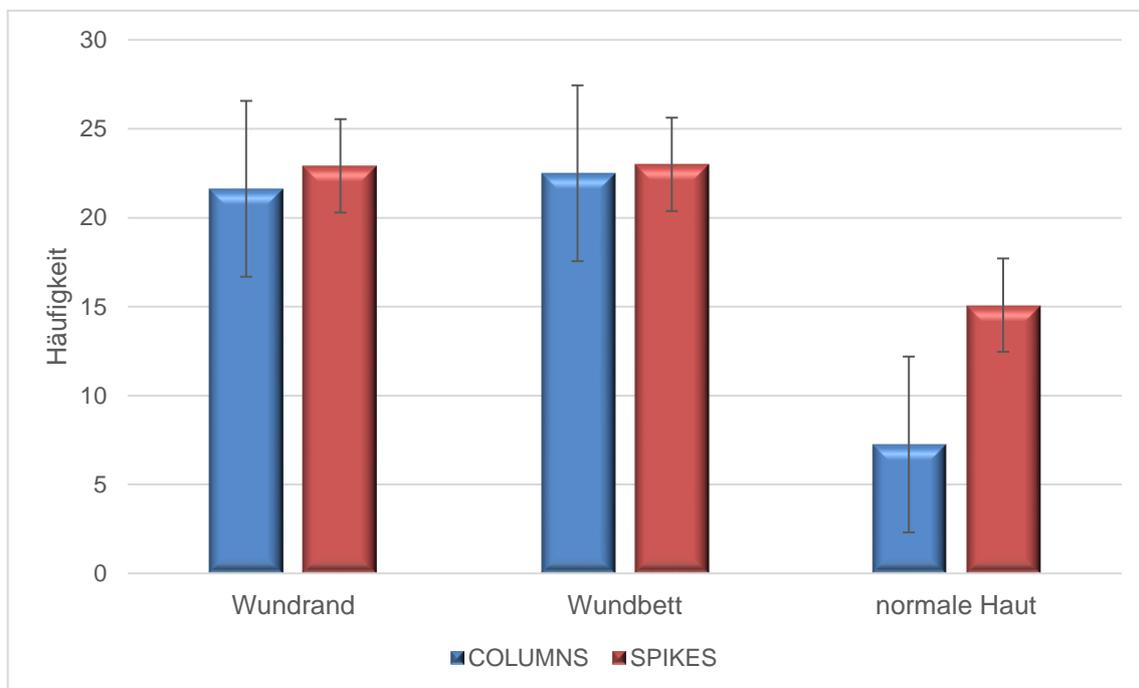


Abbildung 16. Durchschnittliche Präsenz der Gefäßformen unterteilt in Wundrand, Wundbett und normale Haut. Angaben basieren auf der Anzahl der *spikes* und *columns* über den gesamten Untersuchungszeitraum.

Für die Analyse der morphologischen Parameter und ihrer Statistik in Querschnittbildern wurde die gleiche Vorgehensweise wie bei den *en-face* Bildern angewandt. Zu Beginn wurden die Mittelwerte errechnet, welche aus dem Vorhandensein einer Struktur (= 1) und ihrer Abwesenheit (= 0) gebildet wurden.

Anschließend wurden *spikes* und *columns* mit dem Wilcoxon-Paardifferenzentest auf signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Messpunkten untersucht (siehe Tabelle 7). Des Weiteren wurden Wilcoxon-Paardifferenztests angewandt, um Abweichungen zwischen den beiden Gefäßmustern nachweisen zu können (siehe Tabelle 7). Um sicher zu gehen, dass zwischen der normalen Haut und der gesunden Haut des kontralateralen Beins keine Differenzen bestehen, werden die Messpunkte 6 und 7 auf signifikante Unterschiede geprüft (siehe Tabelle 7).

Das Vorhandensein von *spikes* und *columns* ist in normaler Haut sowie in gesunder Haut am kontralateralen Bein ähnlich (siehe Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) in Tabelle 7 für NS und CL). Diese Ergebnisse bestätigen auch die nicht signifikanten p-Werte für NS und CL. Aus diesem Grund werden auch hier NS und CL für die weiteren Wilcoxon-Tests als ein Referenzwert für gesunde Haut zusammengefasst (NSCL).

Tabelle 7. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßmuster *spikes* und *columns* an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL); n (WE = 552; WB, NS, CL = 138 und NSCL = 276).

	Spikes		Columns	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
WE	1,00 ± 0,043	1,000	0,94 ± 0,237	0,012
WB	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,146	
WE	1,00 ± 0,043	< 0,001	0,94 ± 0,237	< 0,001
NSCL	0,66 ± 0,476		0,32 ± 0,465	
WB	1,00 ± 0,000	< 0,001	0,98 ± 0,146	< 0,001
NSCL	0,66 ± 0,476		0,32 ± 0,465	
NS	0,64 ± 0,482	0,500	0,29 ± 0,455	0,327
CL	0,67 ± 0,470		0,34 ± 0,476	

Bei der Betrachtung von *spikes* ist auffällig, dass sie am Wundrand und im Wundbett in jeder OCT-Aufnahme auftreten (siehe Tabelle 7). In gesunder Haut ist das Vorhandensein nur in zwei Drittel der Bilder zu beobachten (siehe Tabelle 7). Die Häufigkeit für *spikes* ist sowohl an den Messpunkten 1 bis 4 höchst signifikant

größer als an Messstelle 6/7 als auch an Messstelle 5 gegenüber Messstelle 6/7 (siehe Tabelle 7). Zwischen Wundbett und Wundrand sind keine signifikanten Differenzen nachvollziehbar (siehe Tabelle 7).

Das Auftreten von *columns* weicht in gesunder Haut noch deutlicher von der Haut im Wundgebiet ab. *Columns* treten bei normaler Haut nur in einem Drittel der Bilder auf, doch im Wundgebiet sind sie in fast allen Querschnittbildern ersichtlich (siehe Tabelle 7). Der Unterschied ist auch hier höchst signifikant (siehe Tabelle 7). Eine weitere bemerkenswerte Tatsache ist das signifikant häufigere Auftreten von *columns* im Wundbett verglichen mit dem Wundrand (siehe Tabelle 7).

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass sich beide Gefäßstrukturen in Querschnittbildern höchst signifikant häufiger am Wundrand und im Wundbett befinden als in gesunder Haut. Außerdem ist die Nachweisbarkeit von *columns* im Wundbett signifikant größer als am Wundrand.

3.2.2 Morphologische Beurteilung von Gefäßanordnung, -dichte und -durchmesser bei akuten Wunden

Die Ermittlung der verschiedenen Muster der Gefäßanordnung ergibt für alle drei Untersuchungsebenen ähnliche Ergebnisse. In keinem Bild ist ein netzwerkartiges oder wolkenförmiges Muster erkennbar, sodass lediglich eine Häufung des Parameters *mottled* oder gar kein Muster nachzuvollziehen ist.

Gleiches gilt für die Ramifikation der Gefäße, welche, falls vorhanden, einer Verästelung ohne aneurysmatische Aussackungen gleicht. Das Muster *bulging* kann in keinem der untersuchten Bilder aufgefunden werden. Die Untersuchung des sog. *branchings* zeigt, dass eine Verzweigung von Gefäßen in Bereichen der Wunde häufiger nachweisbar ist als bei gesunder Haut (siehe Abbildung 17).

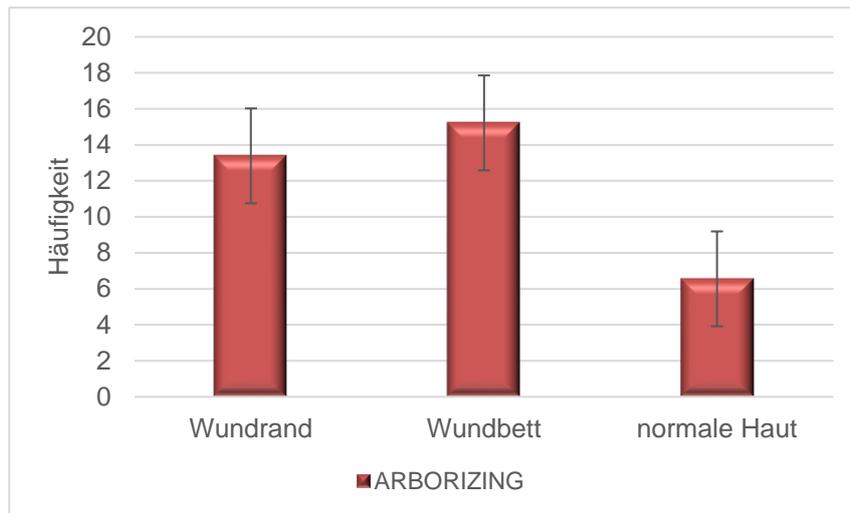


Abbildung 17. Durchschnittliches Auftreten der Gefäßanordnung *arborizing* geteilt nach den Messstellen Wundrand, Wundbett und normale Haut; Verwendet wurden die Mittelwerte aller Messpunkte aus den drei Höhen (150, 300, 500 μm)

Weiter wurde die Morphologie der Gefäßdichte in *fitted en-face* Bildern analysiert und die Mittelwerte der verschiedenen Messstellen berechnet. Die Werte verdeutlichen, dass bei gesunder Haut gehäuft gar keine oder nur eine sehr geringe Dichte der vorliegenden Gefäßmuster vorliegt. Gleichzeitig ist dies bei untersuchten Bereichen der Wunde seltener sichtbar, wohingegen eine mittlere Gefäßdichte im Wundbett und am Wundrand deutlich öfter zu sehen ist (siehe Abbildung 18).

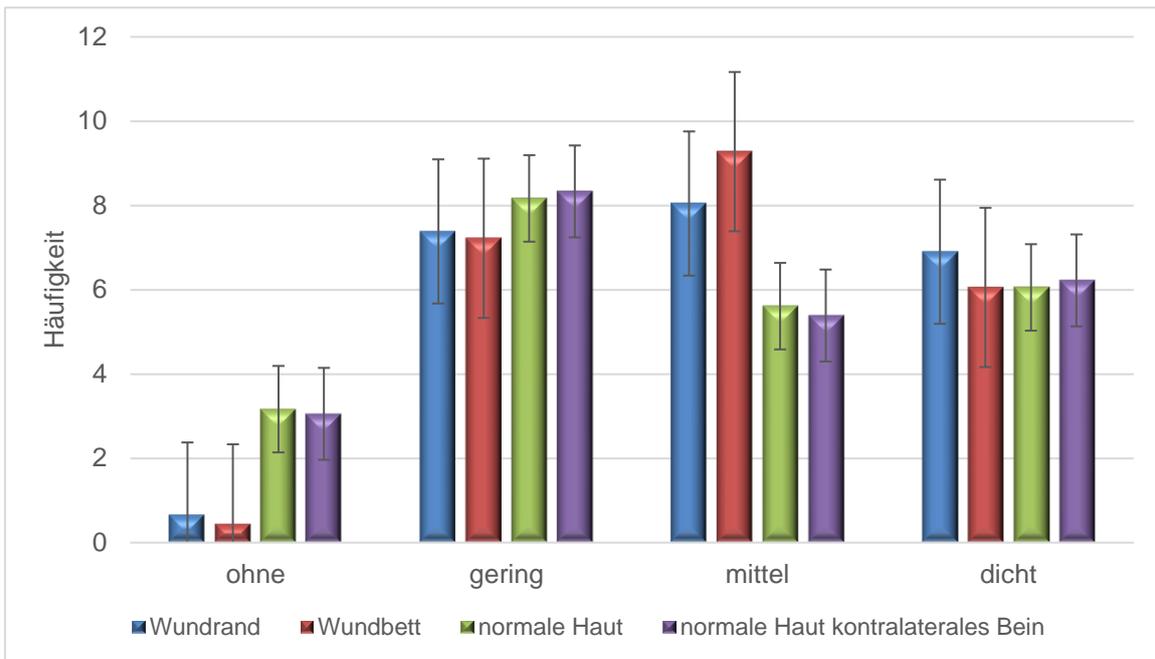


Abbildung 18. Durchschnittliche Anzahl der Bilder mit bestimmter Gefäßdichte sortiert nach den Messstellen Wundrand, Wundbett, normale Haut und normale Haut am kontralateralen Bein

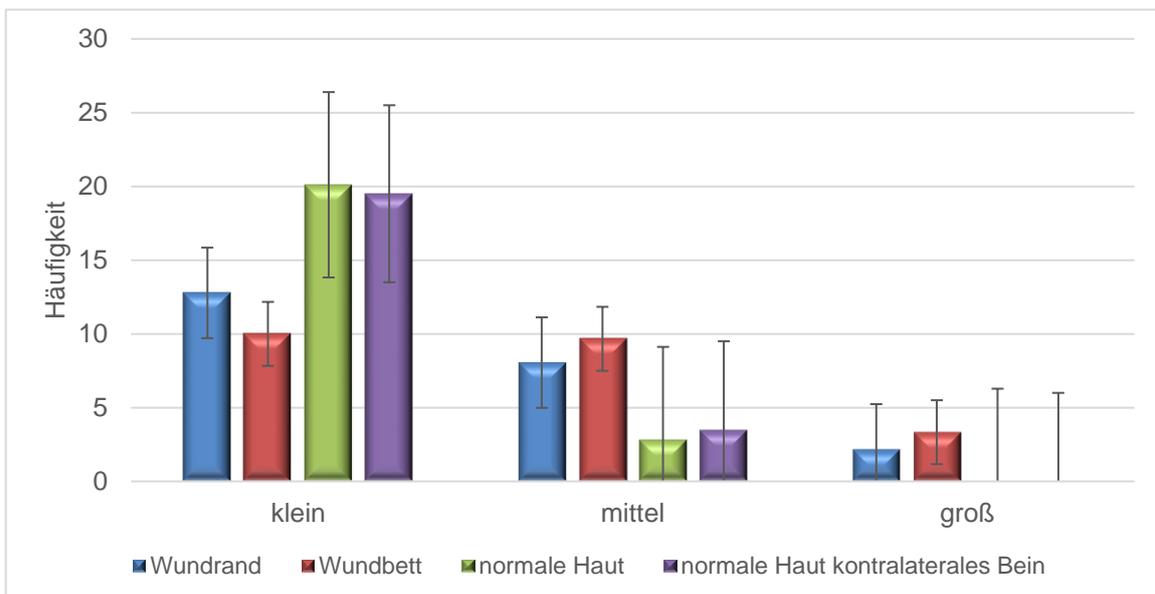


Abbildung 19. Durchschnittliche Anzahl an Bildern mit unterschiedlichem Gefäßdurchmesser an verschiedenen Messpunkten

Außerdem wurde der Durchmesser der Gefäße untersucht. Das durchschnittliche Auftreten unterschiedlich großer Durchmesser in verschiedenen Untersuchungsgebieten wurde analysiert. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die durchschnittliche Häufigkeit eines Typs (*klein*, *mittel* oder *groß*) mit zunehmendem Gefäßdurchmesser abnimmt (siehe Abbildung 19).

Zwischen den Messpunkten lassen sich dennoch Unterschiede feststellen. Es treten im Bereich gesunder Haut nahezu ausschließlich Gefäße mit kleinem Durchmesser auf und Gefäße mit großem Kaliber sind dort nicht nachweisbar. Im Bereich des Wundrandes befinden sich Gefäße mit kleinerem Durchmesser öfter als im Wundbett, wohingegen mittlere und große Durchmesser eher im Wundbett sichtbar sind (siehe Abbildung 19).

3.2.3 Morphologie dreidimensionaler Bilder

3.2.3.1 Morphologie dreidimensionaler Gefäßmuster

Der OCT-Fitter V2.1 (von Marco Manfredi und Constantino Grana, Modena) [44] lässt eine detaillierte dreidimensionale Darstellung der Gefäße im untersuchten Wundbereich zu. Anhand der so erstellten 3D-Aufsichtaufnahmen können Rückschlüsse auf die örtlichen Gefäßstrukturen gezogen werden. Folgend werden die maßgeblichen morphologischen Unterschiede nach Spalthautentnahme zwischen den drei verschiedenen untersuchten Hautarealen am Wundrand, im Wundbett und in gesunder Haut beschrieben. Eine Beschreibung des zeitlichen Verlaufs folgt in 3.3.3.1.

Der offensichtlichste Unterschied zwischen Wundrand und anderen Hautarealen ist in der Bildmitte der OCT-Aufnahmen an den Messpunkten 1 bis 4 zu sehen. Die dreidimensionalen Bilder zeigen hier eine scharfe Durchtrennung der Blutgefäße im Bereich des Wundrandes zu Beginn und anschließend ein differenziertes Muster an den folgenden Tagen, welches später in 3.3.3.1 noch genauer beschrieben wird (siehe Abbildung 20). Die Anastomosen im Bereich des Schnittes scheinen aber typisch für den Wundrand zu sein (siehe Abbildung 21). Ein weiterer morphologischer Unterschied ist die deutlich höhere Anzahl an Gefäßen über den gesamten Untersuchungszeitraum gegenüber gesunder Haut und häufig auch gegenüber dem Wundbett (siehe Abbildung 21).

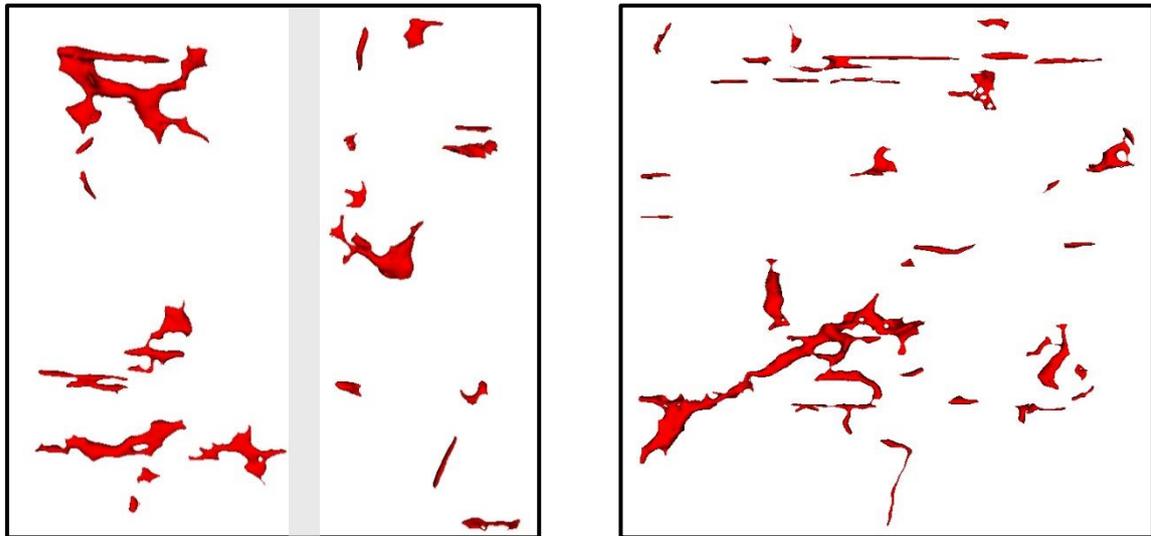


Abbildung 20. Dreidimensionale Gefäßdarstellung unmittelbar p. op. am Wundrand (links) und im Wundbett (rechts); Markierung des Schnitts grau

Die Betrachtung der dreidimensionalen Gefäßdarstellung im Wundbett zeigt Parallelen im Vergleich mit gesunder Haut, denn ihre Struktur erscheint über das gesamte Bild einheitlich. Im Wundbett sind die Gefäße allerdings häufiger in Netzwerken angeordnet, während sie in gesunder Haut tendenziell kleineren Kalibers sind und inselförmig auftreten (siehe Abbildung 44). Die Tendenz, eine netzwerkförmige Gefäßorientierung anzustreben, lässt sich im gesamten Wundgebiet erkennen. Die Blutgefäße mit dem größten Durchmesser sind jedoch am Wundrand sichtbar (siehe Abbildung 21).

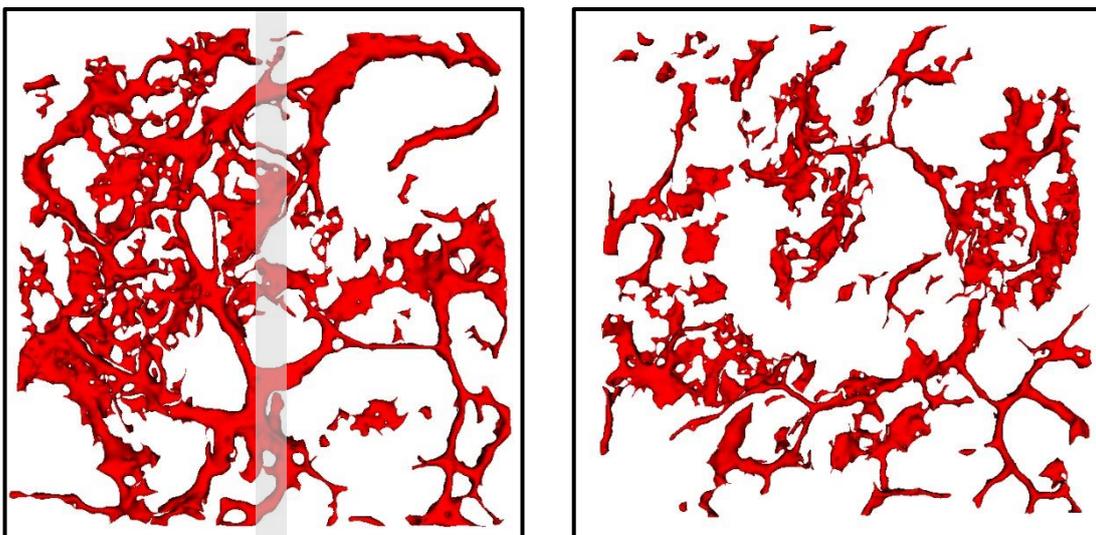


Abbildung 21. 3D – Gefäßmuster einen Tag p. op.; Markierung des Schnitts grau
Bild des Wundrandes links; Bild des Wundbettes rechts

3.2.3.2 Analyse der Gefäßdichte

Ein weiterer Parameter, der zur genaueren Beurteilung der dreidimensionalen Bilder ermittelt wurde, ist die Gefäßdichte. Bei den folgenden Werten handelt es sich um die Mittelwerte der Gefäßdichte der vollständigen Datensätze der D-OCT Messungen der jeweiligen Hautareale nach Spalthautentnahme. Im folgenden Abschnitt werden Morphologie und Statistik der Gefäßdichte der dreidimensionalen OCT-Bilder im TIFF-Format genauer betrachtet. Es erfolgt der Vergleich der unterschiedlichen Bereiche der Wunde und der gesunden Haut. Die Gefäßdichte im Bereich gesunder Haut ist geringer als die der Haut im Wundgebiet (siehe Tabelle 8). Basierend auf der Berechnung $\frac{WB-WE}{WE}$ ergibt sich, dass die Gefäßdichte im Wundbett (WB) 6,4 % höher als am Wundrand (WE) ist. Beim Vergleich gesunder Haut mit Haut im Wundbett, basierend auf der Rechnung $\frac{WB-NSCL}{NSCL}$, ergibt sich allerdings eine Gefäßdichte, die relativ betrachtet im Wundbett 46,1% höher ist als in gesunder Haut (NSCL). Die Berechnung des Unterschiedes zwischen Wundrand und gesunder Haut $\frac{WE-NSCL}{NSCL}$ zeigt, dass die Gefäßdichte am Wundrand relativ betrachtet 37,4% höher liegt. Außerdem ist die mittlere Gefäßdichte am kontralateralen Bein um 1,4% höher als an der gesunden Haut am Bein der Spalthautentnahmestelle (siehe Tabelle 8). Der Unterschied ist signifikant.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und weil vom Wundrand bei jeder Messung von Messpunkt 6 ein Abstand zur Wunde von mindestens 2 cm eingehalten wurde, werden die Werte von Wundbett und Wundrand folglich mit einem Mittelwert der Messstellen 6 und 7 verglichen. Dieser Wert ist in Tabelle 8 und Abbildung 22 als NSCL angegeben.

Tabelle 8. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßdichte an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL). N (WE = 552; WB, NS, CL = 138 und NSCL = 276).

	Messstellen	
	MW±SD	P-Wert
WE	20,85% ± 6,68%	< 0,001
WB	22,18% ± 6,49%	
WE	20,85% ± 6,68%	< 0,001
NSCL	15,18% ± 6,91%	
WB	22,18% ± 6,49%	< 0,001
NSCL	15,18% ± 6,91%	
NS	14,46% ± 6,69%	0,005
CL	15,90% ± 7,06%	

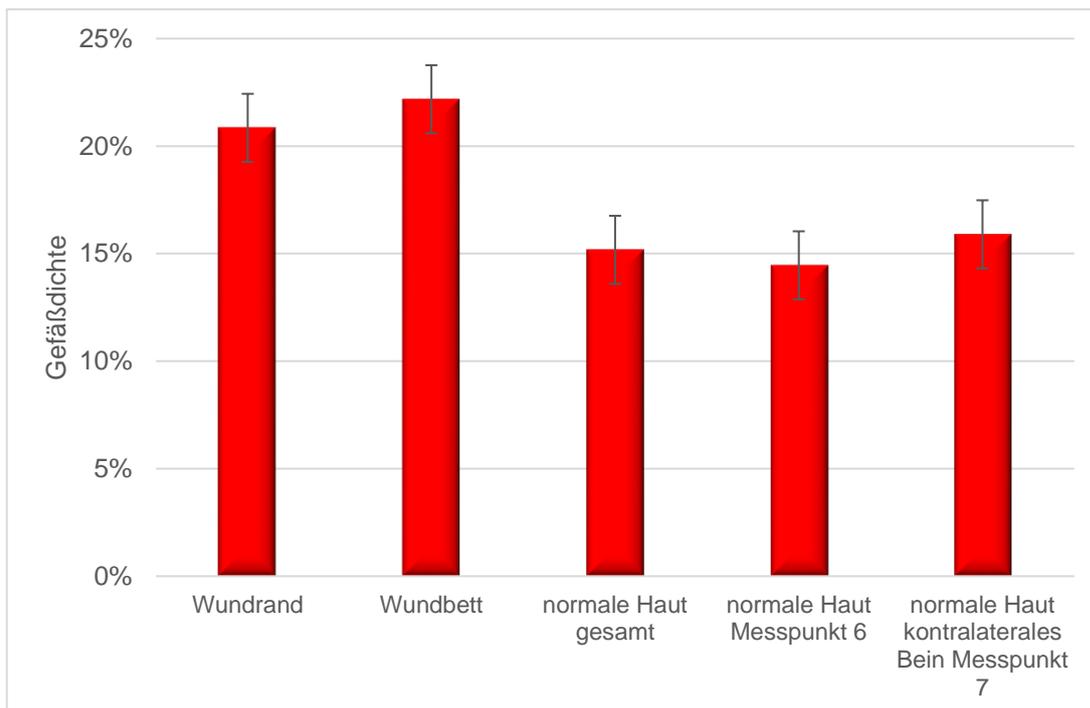


Abbildung 22. Durchschnittliche Gefäßdichte (in Prozent) an den verschiedenen Messstellen Wundrand, Wundbett, normale Haut gesamt (NSCL), normale Haut am Messpunkt 6 und normale Haut am kontralateralen Bein Messpunkt 7

Im folgenden Abschnitt werden die statistischen Ergebnisse der Wilcoxon-Paardifferenztests, welche zwischen den Messstellen Wundrand, Wundbett und gesunder Haut durchgeführt wurden, genauer erläutert und auf ihr Signifikanzniveau überprüft.

Auffällig ist die hohe Dichte im Bereich des Wundbettes, welche absolut gesehen 1,3% größer ist als die des Wundrandes und sogar 7% größer als bei gesunder Haut (siehe Tabelle 8 und Abbildung 22). Der Unterschied zwischen den beiden Hautarealen Wundrand und Wundbett sowie zwischen Wundbett und gesunder Haut ist höchst signifikant (siehe Tabelle 8).

Auch die Differenz zwischen Wundrand und normaler Haut ist höchst signifikant (siehe Tabelle 8). Diese Beobachtungen unterstützen die Erkenntnis aus der Ermittlung der Dichte der Gefäßmuster in *en-face* Bildern, welche in 3.2.2 genauer analysiert wurde. Gesunde Haut weist generell eine geringere Gefäßdichte auf als Haut im Wundgebiet.

Um einen genaueren Einblick in die Vorgänge der Vaskularisation am Wundrand zu bekommen, wurden die Bilder, wie in Abbildung 11 Kapitel 2.2.3 beschrieben, gedrittelt. So konnte eine genauere Analyse der drei unterschiedlichen Hautareale durchgeführt werden, welche erneut die Analyse von unverletzter Haut, Haut im Bereich des Schnittrandes und Haut im Wundbett zulässt.

Das Vorgehen der morphologischen Beschreibung und statistischen Auswertung der Ergebnisse erfolgt nach demselben Muster wie bei der vorigen Analyse der Gefäßdichte.

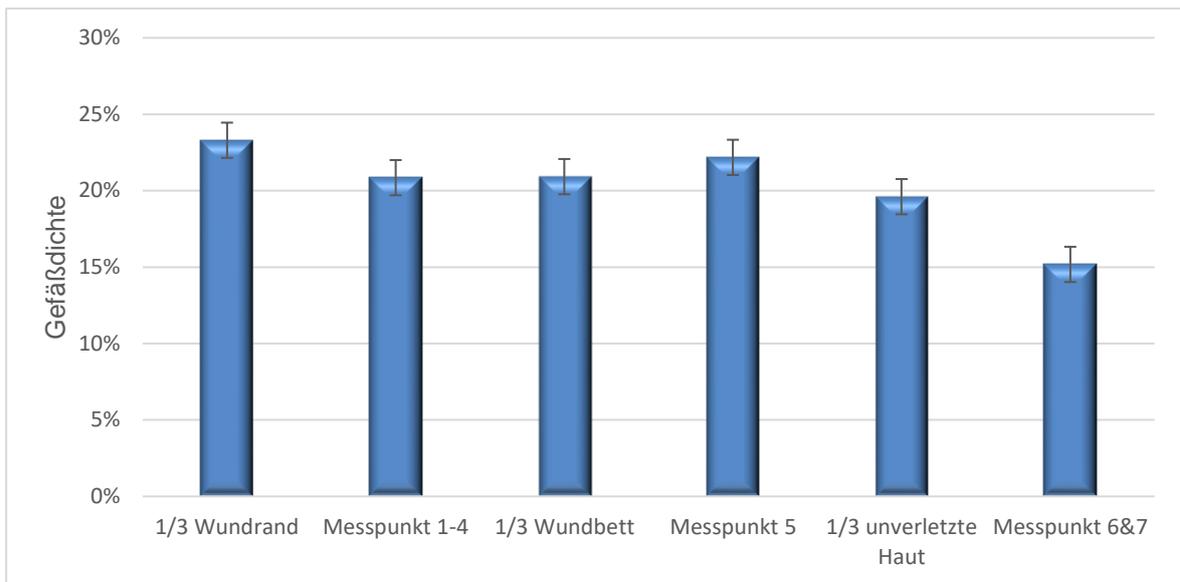


Abbildung 23. Durchschnittliche Gefäßdichte in Prozent der verschiedenen Hautareale; blau: gedrittelt Bilder; rot: Gefäßdichte der Messstellen analog Abbildung 11

Tabelle 9. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßdichte am Wundrand gedrittelt in Wundrand (WE), Wundbett (WB), normaler Haut (NS), Wundrand aller Bilder am Messpunkt 1-4 (WE gesamt), Wundbett aller Bilder am Messpunkt 5 (WB gesamt) und der Mittelwerte aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein aller Bilder am Messpunkt 6 und 7 (NSCL gesamt). N (WE $\frac{1}{3}$ = 552; WB $\frac{1}{3}$ = 552; NS $\frac{1}{3}$ = 552; WE gesamt = 552; WB gesamt = 138; NSCL gesamt = 276).

	Dritteltung	
	MW \pm SD	P-Wert
WE $\frac{1}{3}$	23,30% \pm 7,98%	< 0,001
WB $\frac{1}{3}$	20,92% \pm 6,87%	
WE $\frac{1}{3}$	23,30% \pm 7,98%	< 0,001
NS $\frac{1}{3}$	19,61% \pm 8,79%	
WB $\frac{1}{3}$	20,92% \pm 6,87%	< 0,001
NS $\frac{1}{3}$	19,61% \pm 8,79%	
WE $\frac{1}{3}$	23,30% \pm 7,98%	< 0,001
WE gesamt	20,85% \pm 6,68%	
WB $\frac{1}{3}$	20,92% \pm 6,87%	< 0,001
WB gesamt	22,18% \pm 6,49%	
NS $\frac{1}{3}$	19,61% \pm 8,79%	< 0,001
NSCL gesamt	15,18% \pm 6,91%	

Zuerst erfolgt die Analyse der gedrittelten Hautareale untereinander. Hier zeigt sich, dass die Gefäßdichte im Bereich des Schnittes am größten ist, gefolgt vom Wundbett und zuletzt unverletzter Haut in unmittelbarer Nähe zur Wunde (siehe Tabelle 9). Die Unterschiede sind höchst signifikant (siehe Tabelle 9).

Dieser Abschnitt behandelt den Vergleich von gedrittelten Bildern der Messstellen 1 bis 4 mit den Messpunkten 1 bis 7. Der auffälligste Unterschied besteht zwischen gesunder Haut, welche nahe dem Schnitttrand liegt, und gesunder Haut, welche mindestens 2 cm vom Wundrand entfernt lag bzw. am kontralateralen Bein. Unmittelbar neben der Spalthautentnahmestelle ist der Mittelwert gesunder Haut absolut gesehen um ca. 4,4 % größer, relativ betrachtet ergibt dies einen 29,2% höheren Wert (siehe Abbildung 23 und Tabelle 9). Auch im Drittel des Wundrandes liegt der durchschnittliche Wert höher als bei Betrachtung des Mittelwerts aller Messpunkte 1 bis 4. Er liegt relativ betrachtet 11,7% höher als im Bereich der Messstellen 1 bis 4 und 53,5% höher als die Gefäßdichte der Messpunkte 6 und 7 (siehe Tabelle 9). Der Bereich des Wundbettes hingegen zeigt ein gegensätzliches Ergebnis. Das Drittel des Wundbettes weist eine geringere Gefäßdichte auf als alle Bilder des Messpunktes 5 im Durchschnitt. Der Unterschied beträgt absolut allerdings nur 1,3 % und relativ betrachtet lediglich 9,8% (siehe Tabelle 9). Die Gefäßdichte des Drittels am Wundrand liegt relativ betrachtet 11,4% höher als die des Drittels im Wundbett, basierend auf folgender Rechnung: $(WE^{1/3} - WB^{1/3}) / WB^{1/3}$ (siehe Tabelle 9). Trotz der teilweise geringen absoluten prozentualen Abweichungen sind alle Unterschiede höchst signifikant (siehe Tabelle 9).

3.3 Wundheilung

3.3.1 Klinisch morphologische Beobachtungen

Die Wundheilung der Spalthautentnahmestellen zeigt makroskopisch typische Merkmale der Wundheilung akuter oberflächlicher Wunden. Alle Fotos wurden ohne Blitz aufgenommen, um ein einheitliches, reproduzierbares Ergebnis zu erhalten. Wie bereits in 1.3 dargestellt, sind sofort nach Entnahme der Spalthaut mittels Dermatom punktförmige Blutungen erkennbar. Diese Beobachtung konnte bei allen Studienteilnehmern unmittelbar p. op. nachgewiesen werden (siehe Abbildung 24).

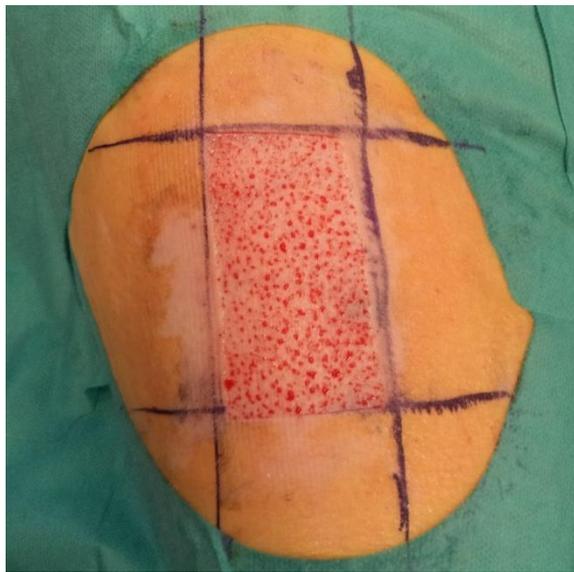


Abbildung 24. Punktförmige Blutungen unmittelbar p. op.

Die punktförmigen Blutungen sind teilweise auch noch am ersten Tag p. op. nachweisbar, wobei hier das Auftreten eines serösen Exsudats imponiert. Unter dem angebrachten Schaumverband bildet sich ein Blutkuchen, welcher die Wunde zusammen mit dem Wundsekret vor dem Austrocknen schützt. Der angebrachte Schaumverband verhindert ein Verkleben des Blutkuchens mit dem Wundareal und nimmt überschüssige Flüssigkeit auf. Makroskopisch sind sowohl am ersten als auch am vierten und siebten Tag die glänzende Wundfläche, welche auf die fortlaufende Sekretion von Exsudat zurückzuführen ist, auffällig. Dieses Phänomen ist typisch für die Proliferationsphase der Wundheilung. Bereits ab dem siebten Tag p. op. bilden sich bei der Mehrzahl der untersuchten Patienten randständig Krusten und ein hyperämischer Randsaum ist erkennbar. Die Rötung ist fortan bis zum letzten Untersuchungstermin am 28.Tag p. op. zu beobachten. Ab dem 14.Tag p.

op. setzt die Narbenbildung, ausgehend vom Wundrand, ein. Das zuvor entstandene Bindegewebe wandelt sich deutlich sichtbar in Narbengewebe um (siehe Abbildung 25).



Abbildung 25. Links: Narbenbildung 14.Tag p. op.
Rechts: Narbenbildung 28.Tag p. op.

Zusammenfassend kann die makroskopische Betrachtung des Heilungsverlaufs folgendermaßen beschrieben werden: Die oberflächliche Wunde zeigt eine kontinuierliche Epithelialisierung und eine Minimierung der Exsudation bis hin zur Vernarbung (siehe Abbildung 26). Außerdem ist bei der klinischen Beurteilung der Wundheilung die vermehrte Bildung neuen Epithels im Bereich des Wundrandes deutlich zu erkennen. Dieses Phänomen lässt sich vor allem im zeitlichen Verlauf gut nachvollziehen (siehe Abbildung 26).

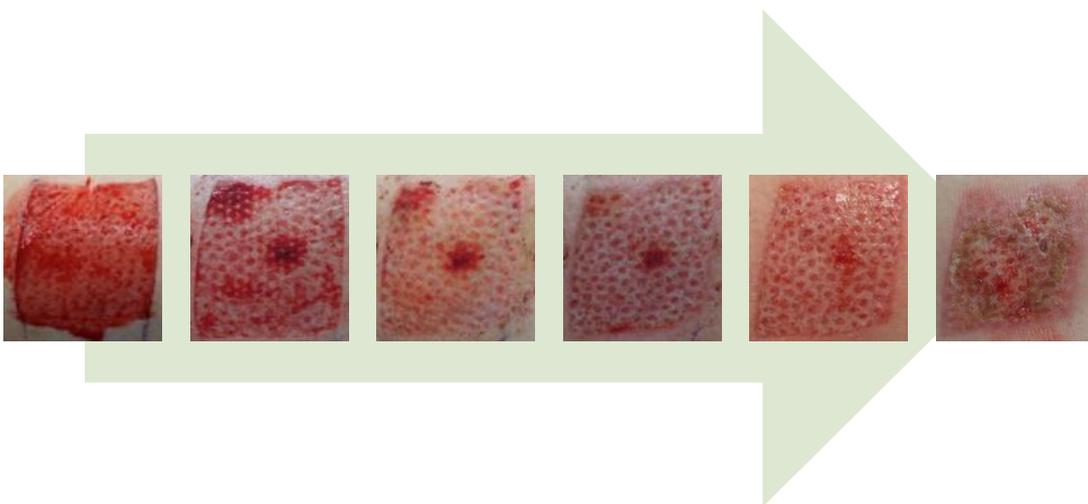


Abbildung 26. Zeitlich klinischer Verlauf; von links nach rechts OP-Tag, 1.Tag p. op., 4.Tag p. op., 7.Tag p. op., 14.Tag p. op., 28.Tag p. op.

Für die Beurteilung der Epithelialisierung wurden OCT-Aufnahmen ohne die Darstellung von Blutgefäßen verwendet. Inwieweit der Gewebeverlust im zeitlichen Verlauf kompensiert wird, lässt sich anhand von Querschnittsbildern einfach feststellen (siehe Abbildung 27). Des Weiteren kann man die Reepithelialisierung sehr gut am Wundrand im Bereich des Schnittes mittels Aufsichtsaufnahmen beobachten.

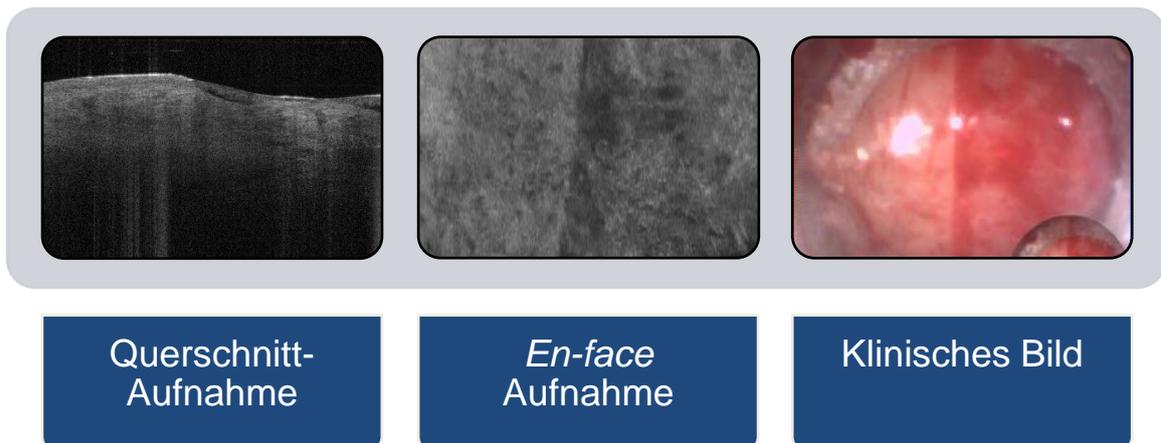


Abbildung 27. Verschiedene Ansichten des Schnittrandes am OP-Tag

Wie Abbildung 27 verdeutlicht ist im Querschnitt am Tag der OP ein deutlicher vertikaler Versatz am Schnittrand ersichtlich. Im rechten Bildausschnitt dieser Aufnahme ist ein Verlust von Gewebe sichtbar, welcher auch in der *en-face* Illustration nochmals in der rechten Bildhälfte als etwas dunklere Fläche imponiert. Hier stellt sich auch der gerade Schnittrand, welcher durch gleichmäßigen Druck mit dem Dermatom erzielt wird, deutlich dar. Das klinische Bild dient zur leichteren Veranschaulichung der OCT-Aufnahmen und zeigt in der linken Hälfte unverletzte Haut, in der Bildmitte den Schnitt und rechts das Wundbett mit Blut und Wundsekret.

Der Ersatz verloren gegangenen Weichgewebes wird durch die Illustration dreier gleicher Aufnahmen vier Wochen p. op. deutlich (siehe Abbildung 28). Die Querschnittsaufnahme zeigt keine vertikalen Abweichungen im Verlauf, sondern erscheint als kontinuierliche Oberfläche (siehe Abbildung 29). Auch in der Aufsicht lassen sich, abgesehen von einem Haar in der rechten Bildhälfte, keine Unterschiede mehr im Kontrast darstellen. Klinisch ist die vernarbte Oberfläche auffällig, welche aber auch durch ihre Kontinuität, hinsichtlich

Oberflächenbeschaffenheit und Colorit, besticht. Der Wundrand ist sichtlich zusammengezogen und die Haut gestrafft. Das oberflächliche Epithel ist wiederhergestellt und die Epithelialisierung ist abgeschlossen.

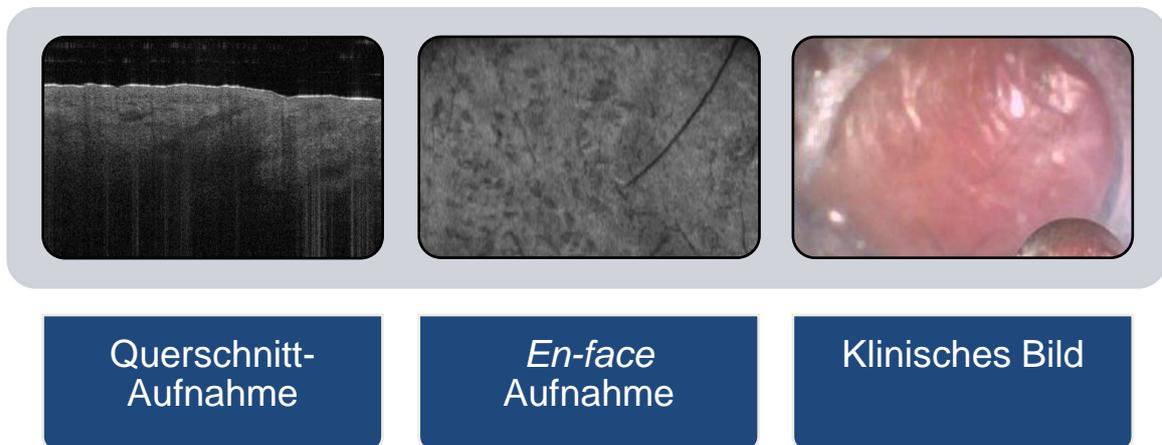


Abbildung 28. Verschiedene Ansichten des Schnittrandes vier Wochen p. op.

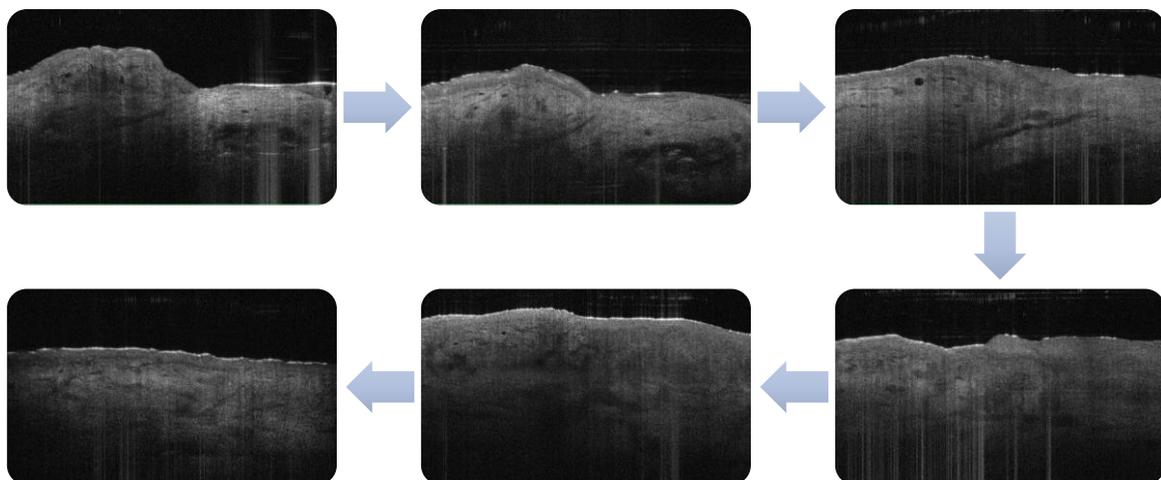


Abbildung 29. Dynamischer Prozess der Reepithelialisierung von links nach rechts den Pfeilen folgend: OP-Tag, 1.Tag p. op., 4.Tag p. op., 7.Tag p. op., 14.Tag p. op., 28.Tag p. op.

3.3.2 Verlaufabhängige Beurteilung verschiedener Gefäßformen

In diesem Teil der Arbeit werden Beobachtungen, welche im Verlauf der Kontrolluntersuchungen bei den verschiedenen Gefäßformen auftreten, bei einer Höhe von 150, 300 und 500 μm analysiert, um eine Aussagefähigkeit bzgl. der Eignung der D-OCT zur Untersuchung akuter Wunden während des Heilungsprozesses zu erzielen.

3.3.2.1 Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 150 μm

Bereits bei 150 μm sind, abgesehen von *dots*, schon am Tag der Operation von jeder Gefäßform mehr Gefäße in *en-face* Bildern der Messpunkte 1 bis 5 erkennbar als bei gesunder Haut (siehe Abbildung 30). In einer Höhe von 150 μm sind Gefäße der Typen *blob*, *line*, *curved* und *serpiginous* in gesunder Haut seltener nachweisbar als in Bereichen der Wunde (siehe Abbildung 30).

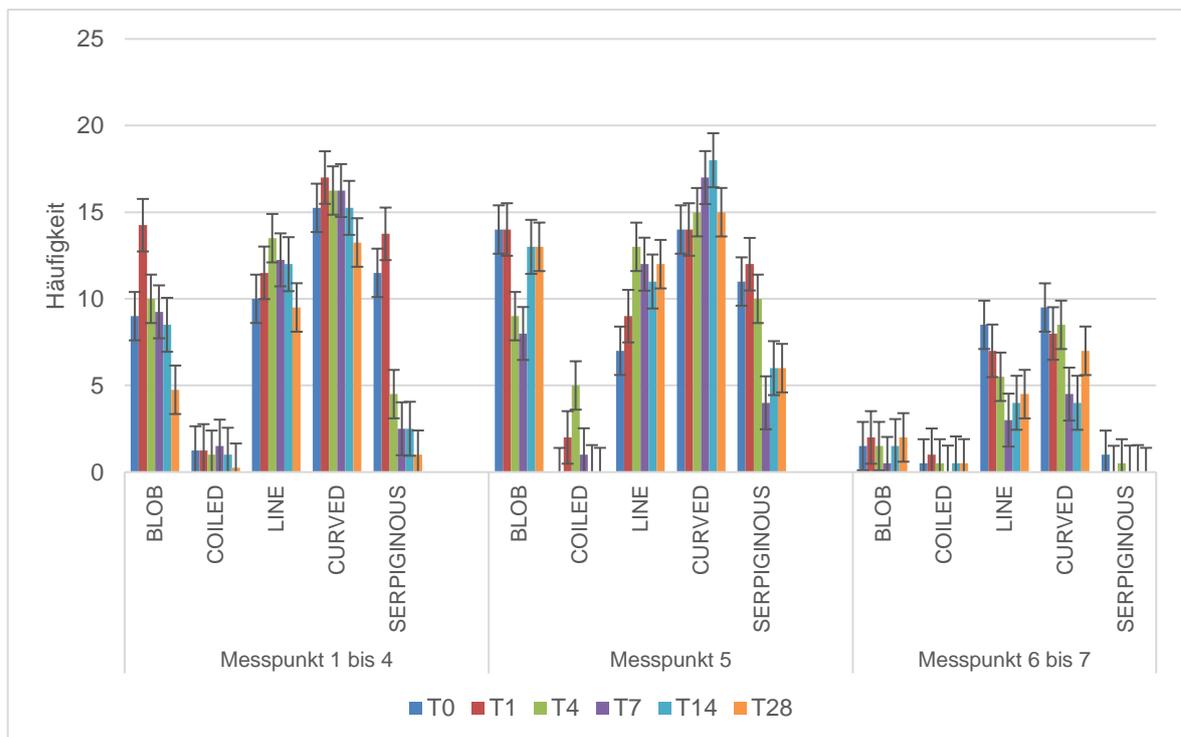


Abbildung 30. Vergleich der Häufigkeit der Gefäßtypen (ausgenommen *dots*) an verschiedenen Messpunkten bei 150 μm

Bei gesunder Haut lassen sich keine großen Schwankungen feststellen, wohingegen im Wundgebiet einige Gefäßformen an bestimmten Tagen gehäuft nachweisbar sind. Die größten Differenzen sind oberflächlich bei einer Tiefe von 150 μm feststellbar, gefolgt von 300 μm . Wie bereits in 3.1.1 erläutert, sind *dots* in jeder Untersuchung und an jeder Position sichtbar.

Bei einer Tiefe von 150 µm zeigen Gefäße der Typen *blob*, *line*, *curved* und *serpiginous* zu Beginn der Untersuchung einen leichten Anstieg in ihrer Nachweisbarkeit am Wundrand (siehe Abbildung 31). Bereits nach 4 Tagen p. op. ist ein Abfall erkennbar, welcher bis zum letzten Kontrolltermin fortwährt (siehe Abbildung 31). Der Verlust beträgt zwischen 17% für *lines* und 93% für *serpiginous*. Messungen im Wundbett ergeben für alle untersuchten morphologischen Muster unterschiedliche Ergebnisse im Vergleich zum Wundrand (siehe Abbildung 31 und 32). Einzig *serpiginous* Gefäße verhalten sich analog den Beobachtungen an den Messpunkten 1 bis 4 und verzeichnen einen Verlust von exakt 100% (siehe Abbildung 32). *Coils* sind lediglich am ersten Tag p. op. bis eine Woche p. op. erkennbar (siehe Abbildung 32). Die größte Anzahl findet sich am vierten Tag p. op. (siehe Abbildung 32).

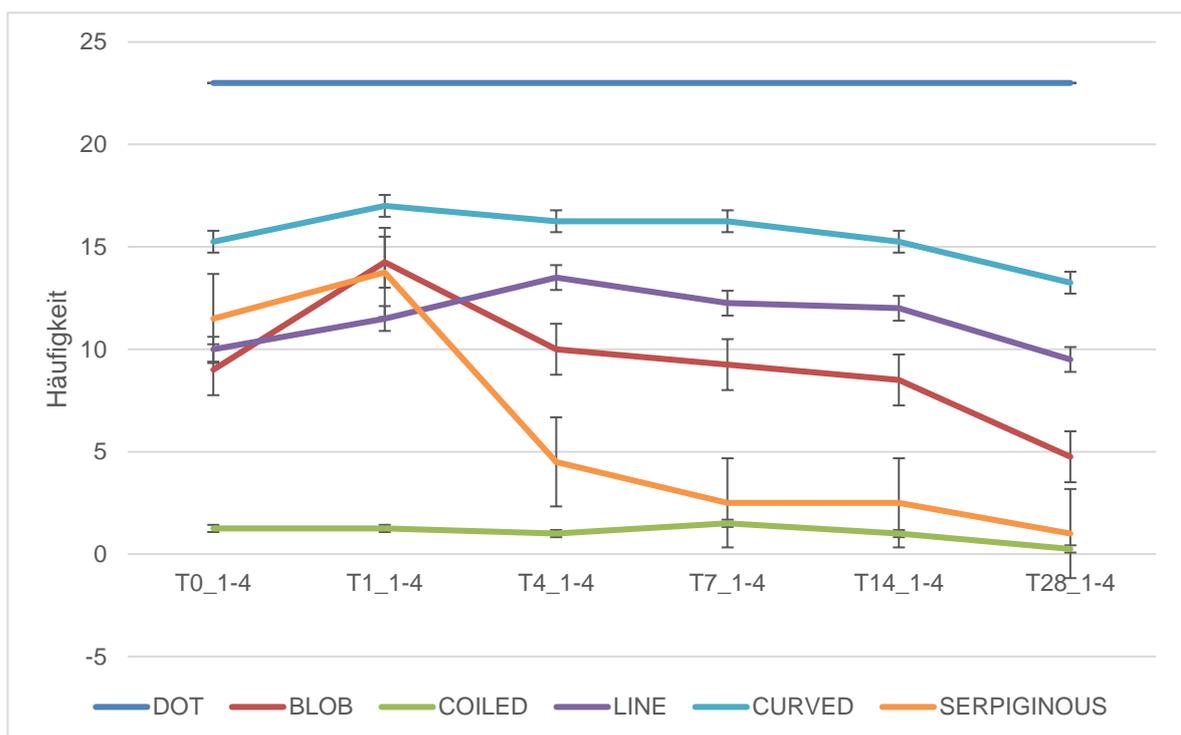


Abbildung 31. Gefäßtypen im zeitlichen Verlauf am Wundrand (Messpunkte 1 bis 4) in einer Tiefe von 150 µm; X-Achse = Tag am Messpunkt 1-4, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

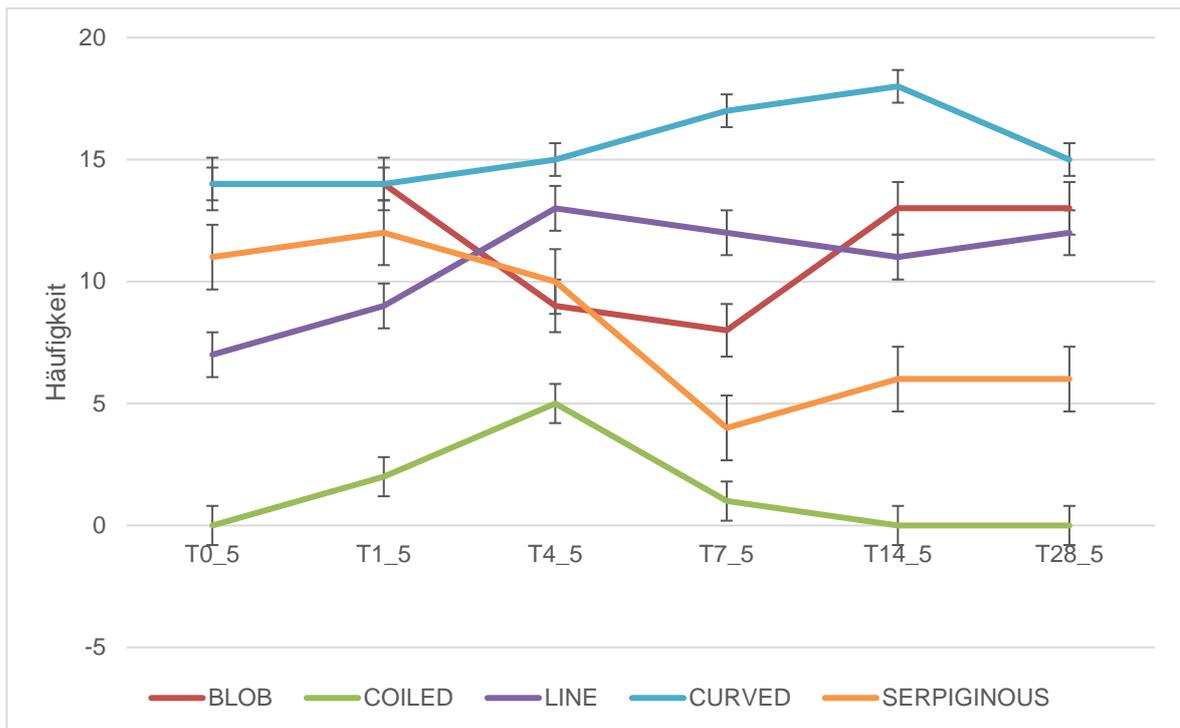


Abbildung 32. Zeitlicher Verlauf der Gefäßtypen (ausgenommen *dots*) bei einer Tiefe von 150 µm im Wundbett; X-Achse Tag am Messpunkt 5, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Blobs sind zwischenzeitlich zwar weniger häufig nachweisbar, doch nach zwei Wochen nähern sie sich wieder dem Ursprungsniveau an und bewegen sich stets deutlich über dem Niveau gesunder Haut (siehe Abbildung 32), welches durchschnittlich bei ca. 1,5 Bildern liegt (siehe Abbildung 33). Gefäße des Typs *curved* starten, genau wie *blobs*, auf einem hohen Niveau und verzeichnen ab dem vierten Tag p. op. einen stetigen leichten Anstieg bis zum Höhepunkt am 14. Tag p. op. (siehe Abbildung 32). Nach weiteren 2 Wochen ist ein Abfall bis auf das ursprüngliche Level erkennbar (siehe Abbildung 32). *Lines* können zu Beginn der Messreihe im Wundbett eher selten aufgefunden werden, doch bereits einen Tag p. op. ist ein Zuwachs von 22% und am Folgetermin von 31% nachweisbar (siehe Abbildung 32). Anschließend unterliegt ihr Auftreten keinen großen Schwankungen mehr.

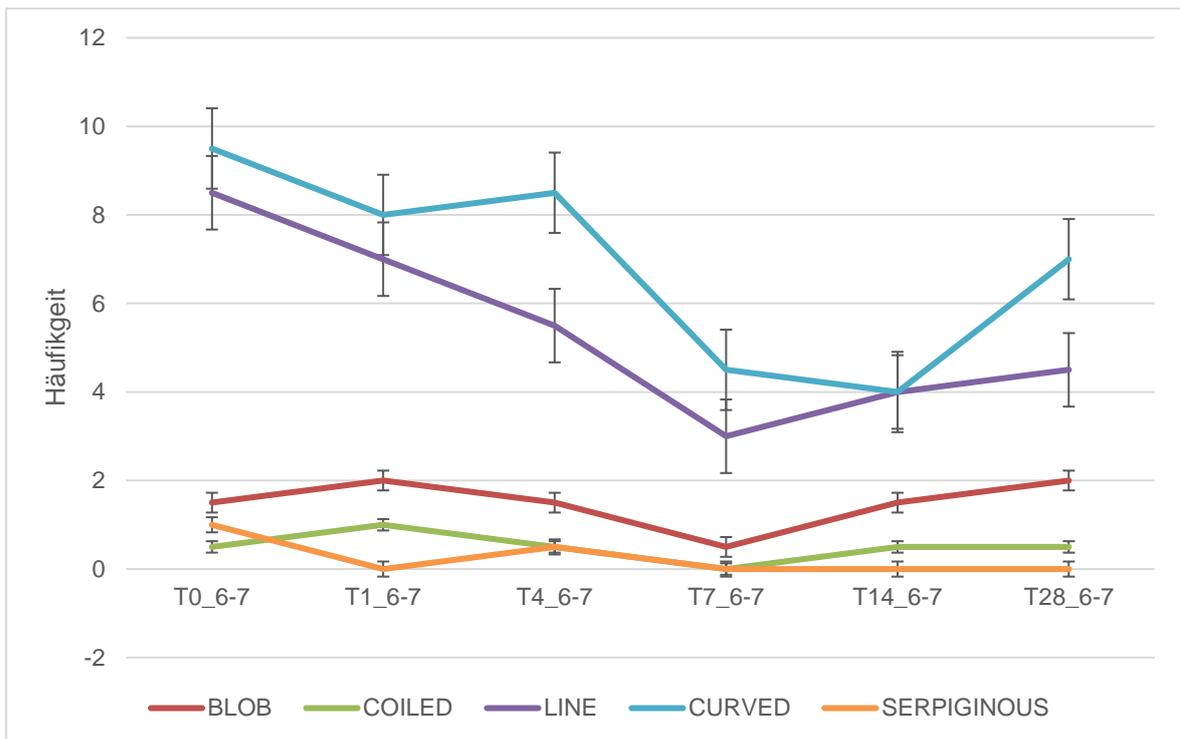


Abbildung 33. Zeitlicher Verlauf der Gefäßtypen (ausgenommen *dots*) bei einer Tiefe von 150 µm in gesunder Haut; X-Achse Tag am Messpunkt 6-7, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Im Bereich gesunder Haut sind folgende zwei Strukturen auffällig. Sowohl Gefäße des Typs *curved* als auch *line*, unterliegen einem kontinuierlichen Verlust, welcher für *lines* in der zweiten Woche und für *curves* erst in der dritten Woche endet (siehe Abbildung 33). Nach vier Wochen sind zwar wieder mehr Gefäße sichtbar, jedoch befindet sich das Niveau 35% unter dem ursprünglichen Wert für *curves* und sogar 89% für *lines* (siehe Abbildung 33). Sowohl *coiled* als auch *serpiginous* Gefäße treten selten in einzelnen Bildern und teilweise gar nicht auf (siehe Abbildung 33).

Im folgenden Abschnitt werden die statistischen Ergebnisse des zeitlichen Verlaufs aller Gefäßstrukturen in einer Höhe von 150 µm am Wundrand genauer erläutert. Die Analyse umfasst sowohl die morphologische Beschreibung von Vorhandensein (=1) und Abwesenheit (=0) einer Gefäßstruktur im Durchschnitt als auch den Vergleich einzelner aufeinander folgender Kontrolluntersuchungen und den Messungen T0 und T28 mittels Wilcoxon-Paardifferenztest.

Tabelle 10. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen am Wundrand im zeitlichen Verlauf in einer Höhe von 150 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 92.

150 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0	1,00 ± 0,000		0,39 ± 0,491		0,05 ± 0,228		0,43 ± 0,498		0,66 ± 0,475		0,50 ± 0,503	
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,62 ± 0,488	0,002	0,05 ± 0,228	1,000	0,50 ± 0,503	0,317	0,74 ± 0,442	0,194	0,60 ± 0,493	0,189
T1	1,00 ± 0,000		0,62 ± 0,488		0,05 ± 0,228		0,50 ± 0,503		0,74 ± 0,442		0,60 ± 0,493	
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,43 ± 0,498	0,011	0,04 ± 0,205	0,739	0,59 ± 0,538	0,217	0,71 ± 0,458	0,549	0,20 ± 0,399	< 0,001
T4	1,00 ± 0,000		0,43 ± 0,498		0,04 ± 0,205		0,59 ± 0,538		0,71 ± 0,458		0,20 ± 0,399	
T7	1,00 ± 0,000	1,000	0,40 ± 0,493	0,655	0,07 ± 0,248	0,480	0,53 ± 0,502	0,423	0,71 ± 0,458	1,000	0,11 ± 0,313	0,088
T7	1,00 ± 0,000		0,40 ± 0,493		0,07 ± 0,248		0,53 ± 0,502		0,71 ± 0,458		0,11 ± 0,313	
T14	1,00 ± 0,000	1,000	0,37 ± 0,485	0,655	0,04 ± 0,205	0,527	0,52 ± 0,502	0,879	0,66 ± 0,475	0,433	0,11 ± 0,313	1,000
T14	1,00 ± 0,000		0,37 ± 0,485		0,04 ± 0,205		0,52 ± 0,502		0,66 ± 0,475		0,11 ± 0,313	
T28	1,00 ± 0,000	1,000	0,21 ± 0,407	0,011	0,01 ± 0,104	0,180	0,41 ± 0,495	0,312	0,58 ± 0,497	0,170	0,04 ± 0,205	0,083
T28	1,00 ± 0,000		0,21 ± 0,407		0,01 ± 0,104		0,41 ± 0,495		0,58 ± 0,497		0,04 ± 0,205	
T0	1,00 ± 0,000		0,39 ± 0,491		0,05 ± 0,228		0,43 ± 0,498		0,66 ± 0,475		0,50 ± 0,503	
T28	1,00 ± 0,000	1,000	0,21 ± 0,407	0,006	0,01 ± 0,104	0,102	0,41 ± 0,495	0,777	0,58 ± 0,497	0,206	0,04 ± 0,205	< 0,001

Während aller sechs verschiedenen Tage der Messungen sind *dots* in allen Bildern in maximaler Häufigkeit sichtbar (siehe Tabelle 10). Es können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 10).

Blobs zeigen unmittelbar nach der Operation einen starken Anstieg in ihrem Auftreten (siehe Tabelle 10). Im Anschluss sinken die Werte für ihr Auftreten am Wundrand immer weiter ab, um am 28. Tag p. op. nur noch halb so oft nachweisbar zu sein wie zu Beginn der Messreihe (siehe Tabelle 10). Bei der Verlaufsbeurteilung der Gefäßstruktur *blob* zeigen sich bei einigen aufeinanderfolgenden Untersuchungen signifikante Veränderungen. Der initiale Anstieg zwischen Operationstag und erstem Tag p. op. ist signifikant (siehe Tabelle 10). Ab Tag 4 kommt es zu einem Abfall des Gefäßmusters *blob*. Zwischen T1 und T4 und zwischen T14 und T28 ist der Abfall signifikant (siehe Tabelle 10). Außerdem zeigt der Vergleich von *blobs* zu Beginn und am Ende der Messungen einen signifikanten Unterschied (siehe Tabelle 10). Keine signifikanten Differenzen bestehen zwischen den Messungen T4 und T7 bzw. T7 und T14 (siehe Tabelle 10).

Gefäße des *coiled* Musters treten bei 150 µm Höhe an allen Untersuchungstagen sehr selten in Erscheinung (siehe Tabelle 10). Die Unterschiede zwischen den Messterminen sind für alle Tage nicht signifikant (siehe Tabelle 10).

Lines sind zu Beginn der Messungen und am letzten Tag der Messungen seltener nachweisbar als an allen anderen Kontrollterminen (siehe Tabelle 10). Am vierten Tag p. op. erreichen sie nach einem Anstieg bereits am ersten Tag p. op. ihren höchsten Wert (siehe Tabelle 10). Im Anschluss sinkt ihr Auftreten wieder ab

(siehe Tabelle 10). Wie bei Gefäßen des *coiled* Typs sind auch bei *lines* keine signifikanten Änderungen für aufeinanderfolgende Tage sichtbar (siehe Tabelle 10).

Bei der Untersuchung der Gefäßstruktur *curved* ist auffällig, dass bereits am ersten Tag p. op. die meisten Gefäße auftreten und anschließend ihre Anzahl wieder abnimmt, um am 28.Tag p. op. unter dem Ausgangswert unmittelbar p. op. zu liegen (siehe Tabelle 10). Die Unterschiede sind nicht signifikant (siehe Tabelle 10).

In einer Höhe von 150 µm zeigt sich für Gefäße des *serpiginous*-Typs ein besonderes Phänomen. Unmittelbar p. op. sind in der Hälfte aller Bilder und am ersten Tag p. op. in fast zwei Dritteln der Bilder solche Gefäße sichtbar (siehe Tabelle 10). Ab dem vierten Tag p. op. erscheinen kontinuierlich weniger *serpiginous* Gefäße in den Aufnahmen (siehe Tabelle 10). Der Abfall zwischen T1 und T4 ist ebenso höchst signifikant wie der Unterschied zwischen T0 und T28. Die Differenzen zwischen allen anderen aufeinanderfolgenden Messungen sind nicht signifikant (siehe Tabelle 10).

Nun folgt die Beschreibung der Morphologie und Statistik im Zeitverlauf in einer Höhe von 150 µm im Bereich des Wundbettes. Die deskriptive Statistik mit der Ausführung der Ergebnisse aller Wilcoxon-Paardifferenzentests erfolgt analog dem Vorgehen wie bei den Ergebnissen für den Wundrand.

Tabelle 11. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen im Wundbett im zeitlichen Verlauf in einer Höhe von 150 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 23.

150 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert										
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,61 ± 0,499	1,000	0,00 ± 0,000	0,157	0,30 ± 0,470	0,527	0,61 ± 0,499	1,000	0,48 ± 0,511	0,739
T1	1,00 ± 0,000		0,61 ± 0,499		0,09 ± 0,288		0,39 ± 0,499		0,61 ± 0,499		0,52 ± 0,511	
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,61 ± 0,499	0,166	0,09 ± 0,288	0,257	0,39 ± 0,499	0,248	0,61 ± 0,499	0,782	0,52 ± 0,511	0,480
T4	1,00 ± 0,000		0,39 ± 0,499		0,22 ± 0,422		0,57 ± 0,507		0,65 ± 0,487		0,43 ± 0,507	
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,39 ± 0,499	0,763	0,22 ± 0,422	0,046	0,57 ± 0,507	0,739	0,65 ± 0,487	0,480	0,43 ± 0,507	0,034
T7	1,00 ± 0,000		0,35 ± 0,487		0,04 ± 0,209		0,52 ± 0,511		0,74 ± 0,449		0,17 ± 0,388	
T7	1,00 ± 0,000	1,000	0,35 ± 0,487	0,166	0,04 ± 0,209	0,317	0,52 ± 0,511	0,782	0,74 ± 0,449	0,705	0,17 ± 0,388	0,414
T14	1,00 ± 0,000		0,57 ± 0,507		0,00 ± 0,000		0,48 ± 0,511		0,78 ± 0,422		0,26 ± 0,449	
T14	1,00 ± 0,000	1,000	0,57 ± 0,507	1,000	0,00 ± 0,000	1,000	0,48 ± 0,511	0,763	0,78 ± 0,422	0,257	0,26 ± 0,449	1,000
T28	1,00 ± 0,000		0,57 ± 0,507		0,00 ± 0,000		0,52 ± 0,511		0,65 ± 0,487		0,26 ± 0,449	
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,61 ± 0,499	0,763	0,00 ± 0,000	1,000	0,30 ± 0,470	0,132	0,61 ± 0,499	0,705	0,48 ± 0,511	0,166
T28	1,00 ± 0,000		0,57 ± 0,507		0,00 ± 0,000		0,52 ± 0,511		0,65 ± 0,487		0,26 ± 0,449	

Dots sind im Wundbett, exakt wie am Wundrand bei 150 µm, in maximaler Anzahl nachweisbar (siehe Tabelle 11). Es können auch hier keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 11).

Während *blobs* zu Beginn der Messungen in fast zwei Drittel der Bilder vorhanden sind, sinkt ihr Auftreten bis zum siebten Tag p. op. bis auf ca. ein Drittel ab. Nach einer weiteren Woche steigt ihre Anzahl allerdings wieder an (siehe Tabelle 11). Die Veränderungen sind zu keinem Zeitpunkt signifikant (siehe Tabelle 11).

Wie bereits bei der Beschreibung der *coiled* Gefäße am Wundrand, zeigen sich auch im Wundbett einige Besonderheiten im Auftreten dieser Strukturen. Zu Beginn der Messreihe sind diese Gefäße nicht nachweisbar (siehe Tabelle 11). Während der ersten Woche treten *coils* allerdings in einigen Aufnahmen in Erscheinung (siehe Tabelle 11). Nach zwei Wochen und auch am letzten Kontrolltermin sind hingegen, wie unmittelbar p. op., keine *coils* mehr sichtbar (siehe Tabelle 11). Für diesen Gefäßtyp lässt sich ein signifikanter Anstieg zwischen dem vierten und siebten Tag p. op. nachweisen (siehe Tabelle 11). Der Unterschied zwischen allen anderen aufeinanderfolgenden Messterminen und auch zwischen Operationstag und 28. Tag p. op. ist nicht signifikant (siehe Tabelle 11).

Die Untersuchung von *lines* im Wundbett in einer Höhe von 150 µm zeigt, dass sie zu Beginn eher selten in Erscheinung treten, aber während der vierwöchigen Kontrolluntersuchungen in ungefähr der Hälfte der Bilder sichtbar sind (siehe Tabelle 11). Die Differenzen für den Vergleich der verschiedenen Messtage sind in keinem Fall signifikant (siehe Tabelle 11).

Die Analyse der Gefäße des *curved* Typs zeigt, dass ihr Auftreten bis zum 14. Tag p. op. immer weiter zunimmt und nach vier Wochen ungefähr auf Höhe des Ausgangsniveaus liegt (siehe Tabelle 11). Signifikante Unterschiede lassen sich nicht feststellen (siehe Tabelle 11).

Das Auftreten der Gefäßstruktur *serpiginous* zeigt im zeitlichen Verlauf ein besonderes Verhalten. Zu Beginn der Messreihe treten diese Gefäße in ca. der Hälfte aller Aufnahmen auf, doch nach einer Woche ist ein starker Abfall in ihrer Nachweisbarkeit erkennbar. Nach vier Wochen liegt der Mittelwert 50% unter dem

des ersten Tages p. op. (siehe Tabelle 11). Der Unterschied zwischen T4 und T7 ist signifikant. Zwischen den anderen Zeitpunkten können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 11).

3.3.2.2 Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 300 µm

Bei 300 µm bewegen sich während allen Untersuchungen *dots*, *lines* und *curves* auf einem konstanten Niveau, das bei gesunder Haut, Wundrand und Wundbett gleich groß ist. Die Nachweisbarkeit von *coils* bleibt konstant, doch sind für Messungen im Wundgebiet durchschnittlich 45% mehr dieser Gefäße ersichtlich (siehe Abbildung 34 und 35). Eine besondere Auffälligkeit zeigt sich bei der Untersuchung der zeitlichen Verlaufskurve von *serpiginous* Gefäßen. Grundsätzlich treten sie zwar häufiger in untersuchten Bereichen des Wundgebietes auf, doch im zeitlichen Verlauf nimmt ihre Anzahl sowohl am Wundrand (siehe Abbildung 34) als auch im Wundbett ab (siehe Abbildung 35). Am Wundrand ist dieses Phänomen bereits nach einer Woche, im Wundbett allerdings erst am 28. Tag p. op. ersichtlich. Im gleichen Zeitraum ist bei gesunder Haut ein stetiger Zuwachs an *serpiginous* Gefäßen zu sehen, sodass der Wert am 28.Tag p. op. 77% höher liegt als am Tag der Operation selbst (siehe Abbildung 35).

Tabelle 12. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen am Wundrand im zeitlichen Verlauf in einer Höhe von 300 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 92.

300 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert										
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,93 ± 0,248	0,739	0,25 ± 0,435	0,705	0,92 ± 0,267	0,257	0,97 ± 0,179	0,564	0,91 ± 0,283	0,096
T1	1,00 ± 0,000		0,95 ± 0,228		0,23 ± 0,422		0,96 ± 0,205		0,98 ± 0,147			
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,95 ± 0,228	0,102	0,23 ± 0,422	1,000	0,96 ± 0,205	1,000	0,98 ± 0,147	1,000	0,97 ± 0,179	0,257
T4	1,00 ± 0,000		0,99 ± 0,104		0,23 ± 0,422		0,96 ± 0,205		0,98 ± 0,147			
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,99 ± 0,104	0,564	0,23 ± 0,422	0,371	0,96 ± 0,205	0,414	0,98 ± 0,147	0,157	0,93 ± 0,248	0,046
T7	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,147		0,27 ± 0,447		0,98 ± 0,147		1,00 ± 0,000			
T7	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	1,000	0,27 ± 0,447	0,239	0,98 ± 0,147	0,257	1,00 ± 0,000	0,046	0,85 ± 0,361	0,041
T14	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,147		0,21 ± 0,407		0,95 ± 0,228		0,97 ± 0,232			
T14	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,180	0,21 ± 0,407	1,000	0,95 ± 0,228	0,257	0,97 ± 0,232	0,046	0,73 ± 0,447	0,414
T28	1,00 ± 0,000		0,95 ± 0,228		0,21 ± 0,407		0,98 ± 0,147		1,00 ± 0,000			
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,93 ± 0,248	0,763	0,25 ± 0,435	0,450	0,92 ± 0,267	0,096	0,97 ± 0,179	0,083	0,91 ± 0,283	< 0,001
T28	1,00 ± 0,000		0,95 ± 0,228		0,21 ± 0,407		0,98 ± 0,147		1,00 ± 0,000			

Die Beschreibung der Morphologie im zeitlichen Verlauf und die statistische Auswertung für den Wundrand in einer Höhe von 300 µm erfolgt analog zum Vorgehen bei 150 µm.

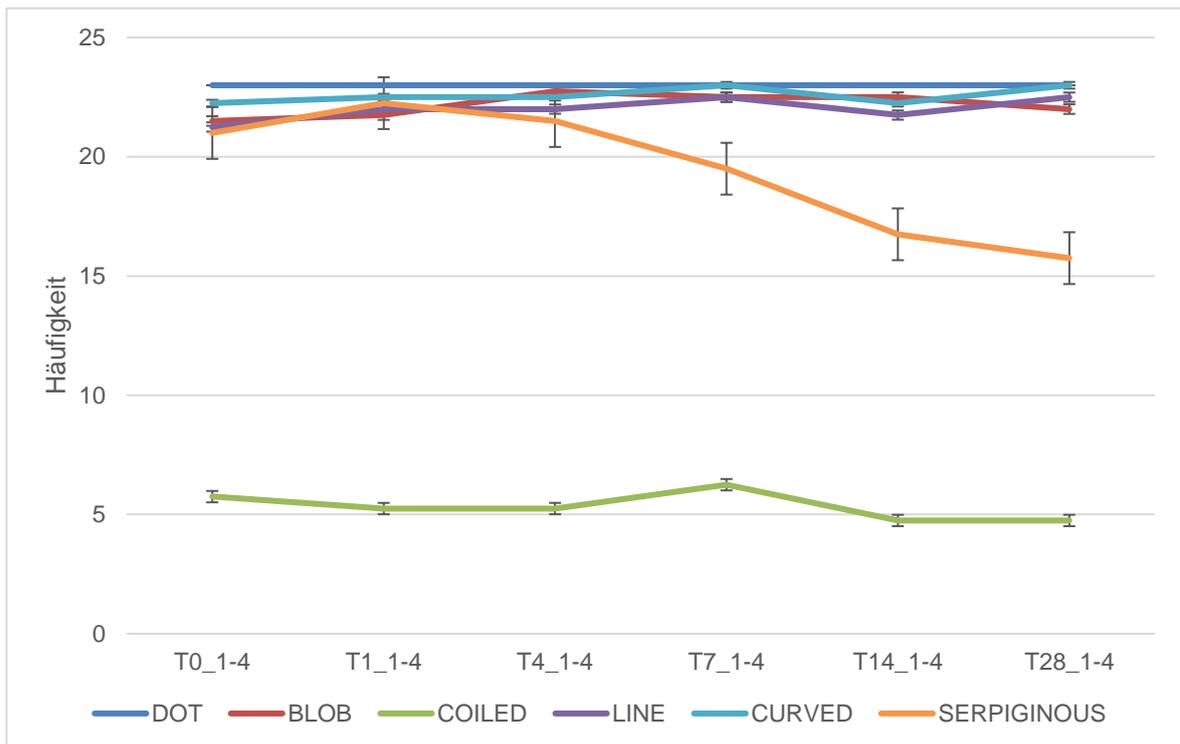


Abbildung 34. Gefäßtypen im zeitlichen Verlauf am Wundrand (Messpunkte 1 bis 4) in einer Tiefe von 300 µm; X-Achse = Tag am Messpunkt 1-4, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Für *dots* ergibt sich das gleiche Bild wie in einer Höhe von 150 µm. Sie sind in allen Bildern in maximaler Anzahl nachweisbar (siehe Tabelle 12). Es können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 12).

Auffällig ist das Auftreten von *blobs* in nahezu allen Aufnahmen unabhängig vom Tag der Untersuchung (siehe Tabelle 12). Während der kompletten Messreihe ergeben sich genau so wenig signifikante Unterschiede wie beim Vergleich von Ausgangs- und Endwert (siehe Tabelle 12).

Bei einer Höhe von 300 µm treten Gefäße des *coiled* Typs am seltensten und ungefähr nur in einem Viertel der Bilder auf (siehe Tabelle 12). Die Differenz ist für alle durchgeführten Wilcoxon-Test nicht signifikant (siehe Tabelle 12).

Lines sind genau wie *blobs* in allen Bildern sehr häufig zu sehen (siehe Tabelle 12). Auch hier zeigen sich keine signifikanten Veränderungen im zeitlichen Verlauf (siehe Tabelle 12).

Ein ähnliches Verhalten legen auch Gefäße, welche dem Muster *curved* zugeordnet werden können, an den Tag. Sie sind sehr häufig an allen Untersuchungstagen sichtbar und am siebten und 28. Tag p. op. sogar in jedem Bild anzutreffen (siehe Tabelle 12).

Besonders interessant ist die Analyse der *serpiginous* Gefäße, welche am ersten Tag p. op. in nahezu jedem Bild nachweisbar sind und anschließend kontinuierlich abnehmen, um am letzten Tag nur noch in ca. zwei Drittel der Aufnahmen ersichtlich zu sein (siehe Tabelle 12) Der Verlust ist im zeitlichen Verlauf teilweise signifikant hoch (siehe Tabelle 12). Der Unterschied zwischen Tag der Operation und dem 28.Tag p. op. ist sogar höchst signifikant (siehe Tabelle 12). Bis zum vierten Tag p. op. und nach zwei Wochen p. op. sind allerdings keine signifikanten Differenzen feststellbar (siehe Tabelle 12).

Tabelle 13. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen im Wundbett im Zeitverlauf in einer Höhe von 300 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 23.

300 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert										
T0	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,30 ± 0,470		0,91 ± 0,288		0,91 ± 0,288		0,96 ± 0,209	
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,91 ± 0,288	0,317	0,22 ± 0,422	0,480	0,87 ± 0,344	0,655	0,96 ± 0,209	0,317	1,00 ± 0,000	0,317
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,91 ± 0,288	0,564	0,22 ± 0,422	1,000	0,87 ± 0,344	0,414	0,96 ± 0,209	0,317	1,00 ± 0,000	0,083
T4	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,22 ± 0,422		0,78 ± 0,422		1,00 ± 0,000		0,87 ± 0,344	
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,317	0,22 ± 0,422	1,000	0,78 ± 0,422	0,739	1,00 ± 0,000	0,317	0,87 ± 0,344	0,317
T7	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,22 ± 0,422		0,83 ± 0,388		0,96 ± 0,209		0,96 ± 0,209	
T7	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,22 ± 0,422	0,317	0,83 ± 0,388	0,414	0,96 ± 0,209	0,317	0,96 ± 0,209	1,000
T14	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,13 ± 0,344		0,91 ± 0,288		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209	
T14	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	1,000	0,13 ± 0,344	0,655	0,91 ± 0,288	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,96 ± 0,209	0,020
T28	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,17 ± 0,388		0,91 ± 0,288		0,96 ± 0,209		0,65 ± 0,487	
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	1,000	0,30 ± 0,470	0,317	0,91 ± 0,288	1,000	0,91 ± 0,288	0,317	0,96 ± 0,209	0,008
T28	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,17 ± 0,388		0,91 ± 0,288		0,96 ± 0,209		0,65 ± 0,487	

Auch bei der Beschreibung der Ergebnisse der Morphologie und der statistischen Analyse der verschiedenen Gefäßmuster in einer Höhe von 300 µm im Bereich des Wundbettes gleicht das Vorgehen dem des Wundrandes. Die ermittelten Werte sind in Tabelle 13 zusammengestellt und der Verlauf grafisch in Abbildung 35 illustriert.

Dots treten auch in einer Höhe von 300 µm im Wundbett in jedem Bild auf (für alle T gilt MW = 1,00; SD = 0,000 siehe Tabelle 13). Es treten keine signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Messterminen auf (siehe Tabelle 13).

Blobs sind etwas seltener aber mindestens in 90% der Bilder vorhanden (siehe Tabelle 13). Die Veränderungen im zeitlichen Verlauf sind nicht signifikant (siehe Tabelle 13).

Gefäße des *coiled* Typs sind eher selten im Wundbett in einer Höhe von 300 µm sichtbar. Ihr Vorkommen ist zu Beginn am höchsten und sinkt dann etwas ab (siehe Tabelle 13 und Abbildung 35). Der Vergleich der aufeinanderfolgenden Tage zeigt keine signifikanten Veränderungen, genau wie der Vergleich der *coiled* Gefäße zwischen Tag der Operation und 28.Tag p. op. (siehe Tabelle 13).

Lines treten zu Beginn und am Ende der Untersuchungsreihe häufiger auf und sind lediglich zwischenzeitlich weniger oft im Wundbett zu sehen (siehe Tabelle 13). Signifikante Differenzen sind während allen Messungen nicht aufgetreten (siehe Tabelle 13).

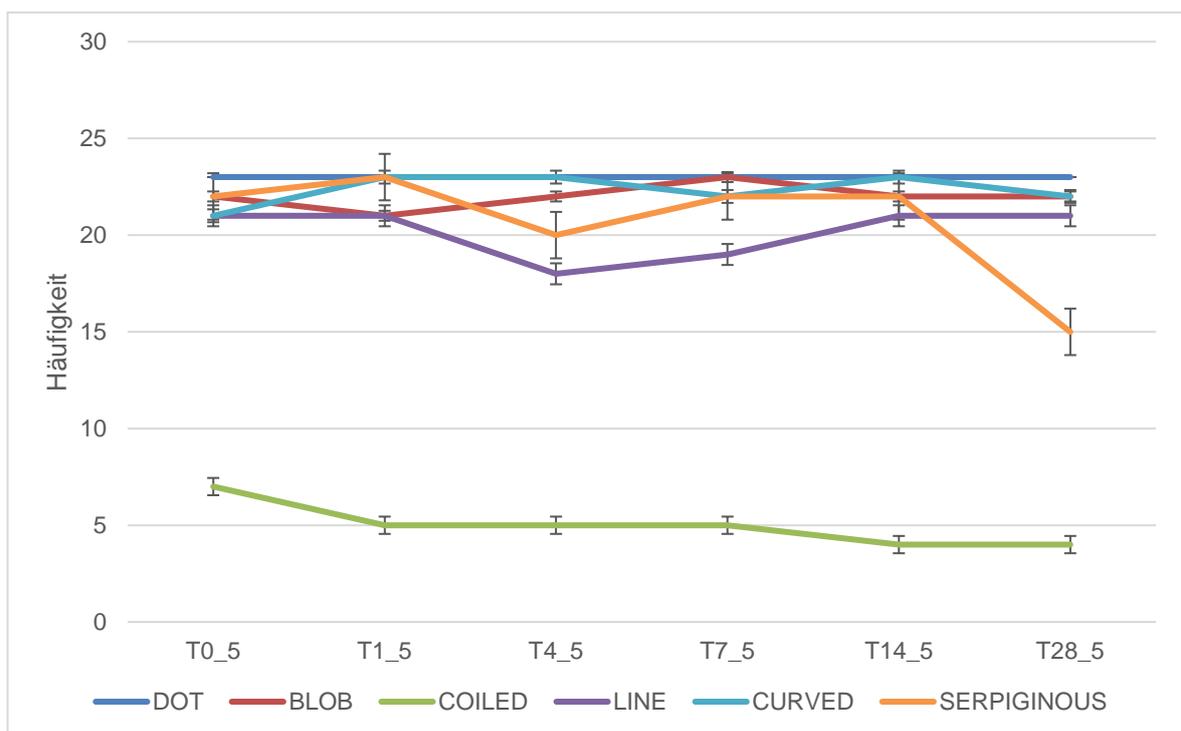


Abbildung 35. Zeitlicher Verlauf der Gefäßtypen (ausgenommen *dots*) bei einer Tiefe von 300 µm im Wundbett; X-Achse = Tag am Messpunkt 5, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Die Untersuchung des Gefäßstyps *curved* zeigt, dass dieses Gefäßmuster in einer Höhe von 300 µm im Wundbett sehr häufig und teilweise in maximaler Anzahl nachweisbar ist (siehe Tabelle 13). Die Unterschiede zwischen den einzelnen Tagen sind sehr gering und nicht signifikant (siehe Tabelle 13).

Serpiginous Gefäße sind anfangs noch sehr häufig im Wundbett vorhanden, doch innerhalb der letzten beiden Wochen reduziert sich ihre Anzahl drastisch (siehe Tabelle 13). Durch den starken Rückgang dieser Gefäße zwei Wochen p. op. ist beim Vergleich der Werte des 28. Tages p. op. mit dem Tag der Operation und dem 14. Tag p. op. ein signifikanter Unterschied zu verzeichnen (siehe Tabelle 13). Alle anderen verglichenen Werte zeigen keine signifikanten Veränderungen auf (siehe Tabelle 13).

3.3.2.3 Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett bei 500 µm

Bedingt durch die Tatsache, dass in einer Höhe von 500 µm unterhalb der Oberfläche nahezu alle Gefäße in maximaler Anzahl während allen sechs Untersuchungsterminen aufzufinden sind, ist im folgenden Teil nur der Verlauf der Gefäßtypen *coiled* und *serpiginous* genauer aufgeführt. Bereits am ersten Tag p. op. ist ein sprunghafter Anstieg der *coils* an den Messstellen 1 bis 5 zu erkennen (siehe Abbildung 40 und 42). Zwischen dem vierten Tag p. op. und dem 14. Tag p. op. verhalten sich Wundrand und Wundbett unterschiedlich. Während an den Messstellen 1 bis 4 in der zweiten Woche eine geringere Anzahl dieser Gefäße sichtbar ist (siehe Abbildung 36), bleibt sie im Bereich des Wundbettes zuerst konstant und fällt nach zwei Wochen wieder ab (siehe Abbildung 37). Am 28. Tag p. op. sind dann für die untersuchten Bereiche, die in unmittelbarer Beziehung zur Wunde stehen, Zuwachsraten von ca. 25% zu verzeichnen (siehe Abbildung 36 und 37). Gefäße, welche morphologisch dem Typus *serpiginous* zugeordnet werden, sind an den Messpunkten 1 bis 5 durchgehend in hoher Zahl auffindbar und liegen deutlich über denen der gesunden Haut. Bei gesunder Haut ist zwar ein leichter Anstieg im Verlauf der Kontrolluntersuchungen nachzuvollziehen, doch ist deren Anzahl durchschnittlich ca. 21% geringer als im Wundgebiet.

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Auftreten bestimmter Gefäßmuster am Rand der Wunde im Zeitverlauf beschrieben. Das Vorgehen für 500 µm gleicht dem bei einer Höhe von 150 µm und 300 µm.

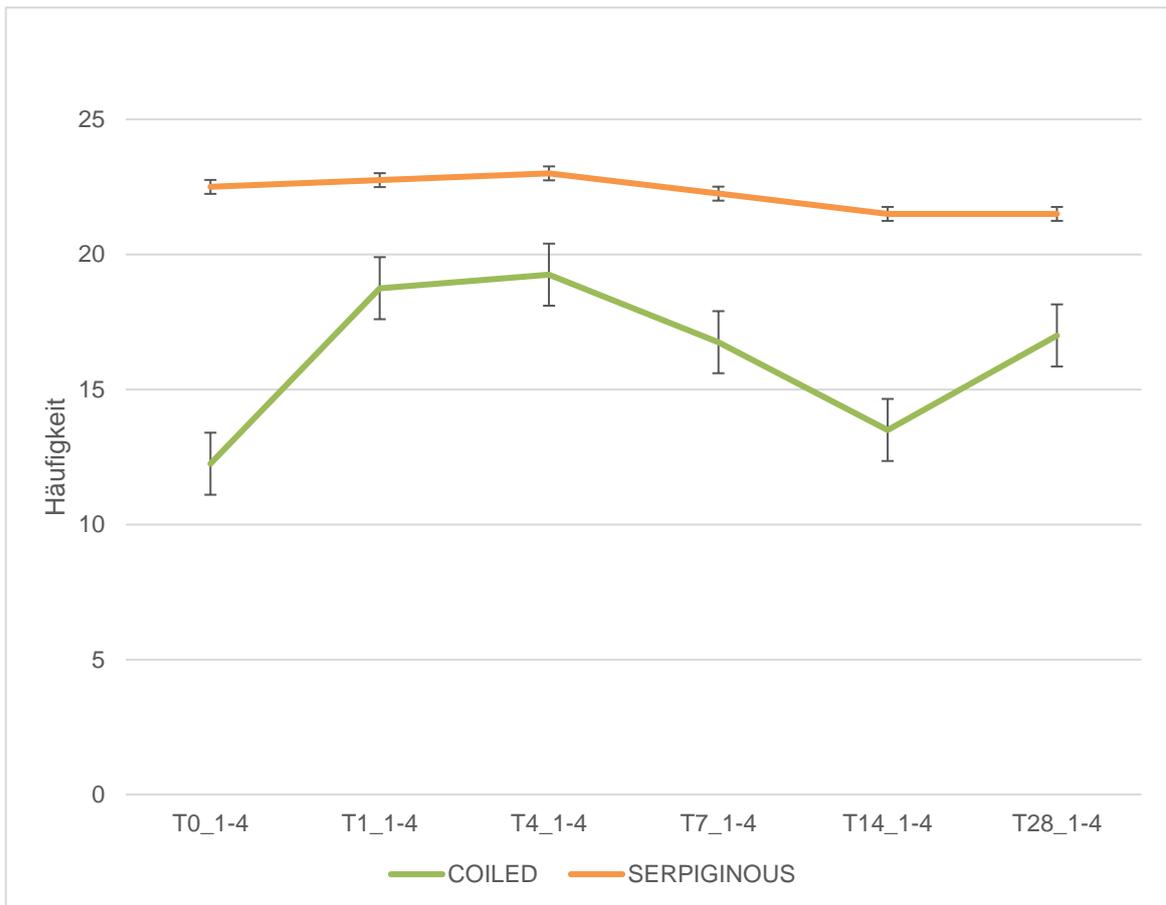


Abbildung 36. Zeitlicher Verlauf der Gefäßtypen *coiled* und *serpiginous* bei einer Tiefe von 500 µm am Wundrand; X-Achse = Tag am Messpunkt 1-4, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Tabelle 14. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen am Wundrand im zeitlichen Verlauf in einer Höhe von 500 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 92.

500 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,655	0,53 ± 0,502	< 0,001	0,99 ± 0,104	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,564
T1	1,00 ± 0,000		0,97 ± 0,179		0,82 ± 0,390		0,99 ± 0,104					
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,97 ± 0,179	0,317	0,82 ± 0,390	0,695	0,99 ± 0,104	0,317	1,00 ± 0,000	1,000	0,99 ± 0,104	0,317
T4	1,00 ± 0,000		0,99 ± 0,104		0,84 ± 0,371		1,00 ± 0,000					
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,99 ± 0,104	0,564	0,84 ± 0,371	0,086	1,00 ± 0,000	0,317	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,083
T7	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,147		0,73 ± 0,447		0,99 ± 0,104					
T7	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,157	0,73 ± 0,447	0,016	0,99 ± 0,104	0,317	1,00 ± 0,000	0,317	0,97 ± 0,179	0,317
T14	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,59 ± 0,495		1,00 ± 0,000					
T14	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,157	0,59 ± 0,495	0,013	1,00 ± 0,000	1,000	0,99 ± 0,104	0,317	0,93 ± 0,248	1,000
T28	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,147		0,74 ± 0,442		1,00 ± 0,000					
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	1,000	0,53 ± 0,502	0,002	0,99 ± 0,104	0,317	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,157
T28	1,00 ± 0,000		0,98 ± 0,147		0,74 ± 0,442		1,00 ± 0,000					

Für *dots* gilt erneut, dass sie in jedem Hautareal immer sichtbar sind (siehe Tabelle 14). Es können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 14).

Auch bei *blobs* ist das gleiche Phänomen wie in einer Höhe von 300 µm zu beobachten. Sie sind in fast allen Aufnahmen erkennbar (siehe Tabelle 14). Bemerkenswert ist allerdings, dass ihre Häufigkeit am Operationstag und nach vier Wochen exakt gleich ist. Die einzelnen Tage weisen nur sehr geringe Unterschiede auf, welche nicht signifikant sind (siehe Tabelle 14).

Auch bei *coiled* Gefäßen bei 500 µm lässt sich eine Parallele zu 300 µm erkennen. Diese Struktur tritt von allen sechs verschiedenen, welche in *en-face* Bildern nachweisbar sind, am seltensten auf. Ihr Auftreten schwankt während der sechs Untersuchungen immer wieder stark. Es ist ein initial starker Anstieg am ersten Tag p. op. erkennbar und der maximale Wert wird am vierten Tag p. op. erreicht (siehe Tabelle 14). Anschließend sinkt ihre Nachweisbarkeit wieder ab, um in den letzten beiden Wochen der Messreihe nochmals anzusteigen (siehe Tabelle 14). Der Vergleich zwischen einzelnen Tagen der OCT-Aufnahmen zeigt signifikante und teils höchst signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 14). Die Differenzen zwischen T1 und T4 und zwischen T4 und T7 sind nicht signifikant (siehe Tabelle 14).

Das Gefäßmuster *line* zeigt sich, wie fast alle anderen Strukturen bei 500 µm, in nahezu allen Bildern unabhängig vom Zeitpunkt der Messungen (siehe Tabelle 14). Es lassen sich keine signifikanten Veränderungen feststellen (siehe Tabelle 14).

Auch Gefäße des Typs *curved* sind an fast allen Tagen in maximaler Anzahl nachweisbar (siehe Tabelle 14). Alle Wilcoxon-Tests ergeben auch hier keine signifikanten Werten (siehe Tabelle 14).

Die Gefäßstruktur *serpiginous* ist auch in nahezu allen OCT-Aufnahmen am Wundrand nachweisbar und am vierten Tag p. op. sogar in jedem Bild sichtbar (siehe Tabelle 14). Eine Besonderheit lässt sich am 14. und 28.Tag p. op. erkennen. Hier treten diese Gefäße am seltensten auf (siehe Tabelle 14). Die Veränderungen im zeitlichen Verlauf sind nicht signifikant (siehe Tabelle 14).

Es folgt die statistische Auswertung des zeitlichen Verlaufs der unterschiedlichen Gefäßmuster im Wundbett in einer Höhe von 500 µm.

Tabelle 15. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen im Wundbett im Zeitverlauf in einer Höhe von 500 µm. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 23.

500 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert										
T0	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,61 ± 0,499		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209	
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,317	0,87 ± 0,344	0,034	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317
T1	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,87 ± 0,344		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000	
T4	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,78 ± 0,422	0,157	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,317
T4	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,78 ± 0,422		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209	
T7	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,87 ± 0,344	0,414	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317
T7	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,87 ± 0,344		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000	
T14	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,74 ± 0,449	0,257	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000
T14	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,74 ± 0,449		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000	
T28	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,91 ± 0,288	0,102	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,317
T28	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,91 ± 0,288		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209	
T0	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,61 ± 0,499		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209	
T28	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,91 ± 0,288	0,020	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	1,000

In einer Höhe von 500 µm sind *dots* auch an allen Messtagen, genau wie bei 150 µm und 300 µm, in jedem Bild sichtbar (siehe Tabelle 15). Es können auch hier keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 15).

Blobs sind, abgesehen vom ersten Tag p. op., ebenfalls in allen OCT-Aufnahmen des Wundbettes bei 500 µm ersichtlich (siehe Tabelle 15). Der Vergleich der Kontrolluntersuchungen zeigt keine signifikanten Veränderungen (siehe Tabelle 15).

Auch in einer Höhe von 500 µm am Wundrand nehmen *coils* eine besondere Stellung ein, denn sie sind die einzigen Gefäße, welche nicht in nahezu maximaler Anzahl nachweisbar sind. Ihr Auftreten variiert während allen Messungen teilweise deutlich zwischen ungefähr zwei Dritteln der Bilder und annähernd 90 % der Aufnahmen am 28.Tag p. op. (siehe Tabelle 15). Der Unterschied zwischen T0 und T1, aber auch zwischen T0 und T28, ist signifikant (siehe Tabelle 15). An allen verbliebenen Tagen sind die Unterschiede nicht signifikant (siehe Tabelle 15).

Lines und *curves* treten in allen Bildern auf (siehe Tabelle 15). Es sind keine signifikanten Unterschiede erkennbar (siehe Tabelle 15).

Die Untersuchung der Gefäßstruktur *serpiginous* zeigt, dass sie während allen Messtage entweder nahezu oder teilweise sogar in maximaler Anzahl vorhanden

sind (siehe Tabelle 15). Die Ergebnisse der Wilcoxon-Tests zeigen keinerlei signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 15).

3.3.2.4 Vergleich der Gefäßstrukturen am Wundrand und Wundbett mit gesunder Haut bei 300 μm

Um eine genauere Interpretation der Ergebnisse einzelner Hautareale zu bestimmten Zeitpunkten zu ermöglichen, wird nun ein Vergleich bestimmter Gefäßmuster der Haut am Wundrand mit gesunder Haut durchgeführt. Die Analyse umfasst folgende Messtage: T0, T7, T14 und T28.

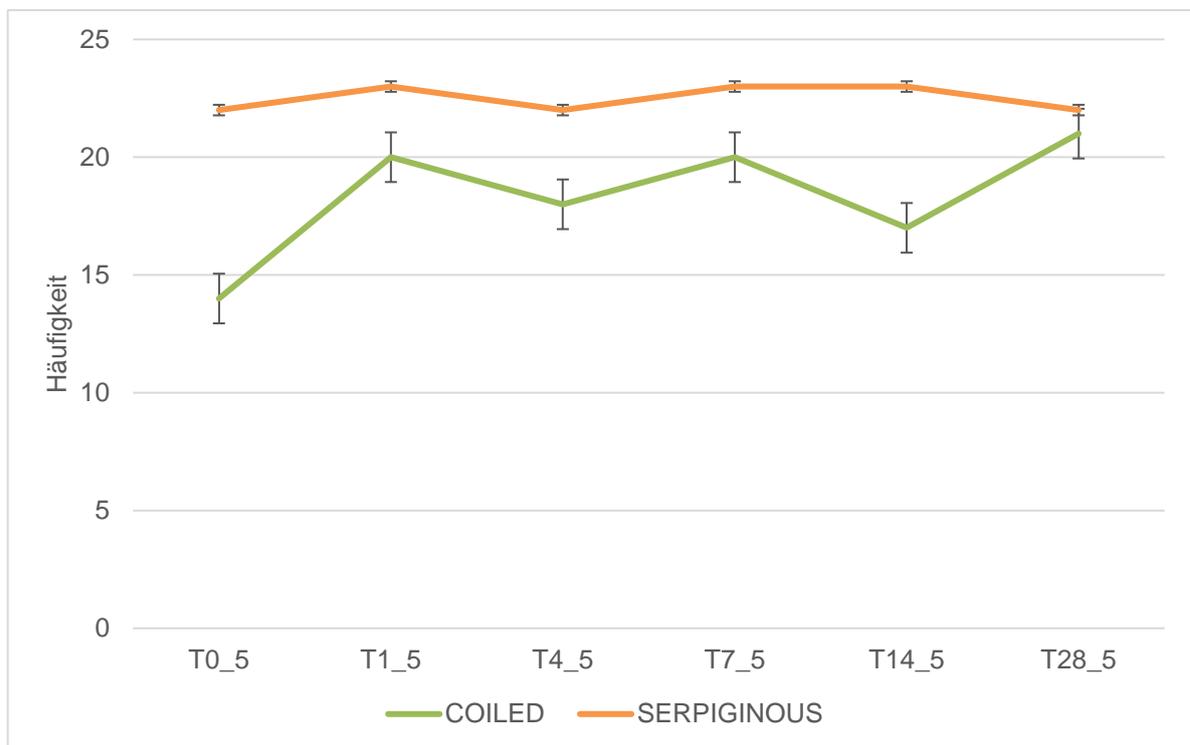


Abbildung 37. Zeitlicher Verlauf der Gefäßtypen *coiled* und *serpiginous* bei einer Tiefe von 500 μm ; X-Achse = Tag am Messpunkt 5, Y-Achse = durchschnittliche Anzahl des Auftretens der Gefäßtypen

Die Gefäßform *dot* zeigt für alle untersuchten Messtermine an gesunder Haut und am Wundrand dieselben Werte. *Dots* sind in jedem Bild unabhängig von der Lokalisation der Messstelle ersichtlich (siehe Tabelle 16). Es treten keine signifikanten Unterschiede auf (siehe Tabelle 16).

Die Untersuchung von *blobs* zeigt allerdings, dass diese Gefäßstruktur am Wundrand meist in nahezu maximaler Anzahl nachweisbar ist, aber in normaler Haut seltener auftritt (siehe Tabelle 16). Interessant ist die Tatsache, dass nach

einer Woche bzw. auch nach zwei Wochen signifikante Unterschiede zwischen Wundrand und gesunder Haut für *blobs* auftreten (siehe Tabelle 16). Am Tag der Operation und vier Wochen p. op. sind allerdings keine signifikanten Differenzen zwischen den beiden Hautarealen erkennbar (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen am Wundrand und in gesunder Haut in einer Höhe von 300 µm zu bestimmten Zeitpunkten. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; WE steht stellvertretend für Wundrand und NSCL für gesunde Haut; für T WE gilt n = 92; für T NSCL gilt n = 46.

300 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0 WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,93 ± 0,248	0,058	0,25 ± 0,435	< 0,001	0,92 ± 0,267	0,739	0,97 ± 0,179	0,257	0,91 ± 0,283	< 0,001
T0 NSCL	1,00 ± 0,000		0,80 ± 0,401		0,07 ± 0,250		0,91 ± 0,285		0,87 ± 0,341		0,28 ± 0,455	
T7 WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,002	0,27 ± 0,447	0,002	0,98 ± 0,147	0,157	1,00 ± 0,000	0,317	0,85 ± 0,361	0,005
T7 NSCL	1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,17 ± 0,383		0,96 ± 0,206		0,98 ± 0,147		0,52 ± 0,505	
T14 WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,98 ± 0,147	0,005	0,21 ± 0,407	0,005	0,95 ± 0,228	1,000	0,96 ± 0,205	0,317	0,73 ± 0,447	0,162
T14 NSCL	1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,11 ± 0,315		0,91 ± 0,285		0,96 ± 0,206		0,50 ± 0,506	
T28 WE	1,00 ± 0,000	1,000	0,95 ± 0,228	0,655	0,21 ± 0,407	0,008	0,98 ± 0,147	0,564	1,00 ± 0,000	1,000	0,68 ± 0,467	0,371
T28 NSCL	1,00 ± 0,000		0,89 ± 0,315		0,11 ± 0,315		0,96 ± 0,206		1,00 ± 0,000		0,52 ± 0,505	

Gefäße des *coiled* Typs sind in beiden Hautarealen eher selten nachweisbar, aber treten am Wundrand häufiger auf als in normaler Haut (siehe Tabelle 16). Diese Gefäßstruktur zeigt an jedem der folgenden Messtage signifikante Unterschiede zwischen Wundrand und gesunder Haut und einen höchst signifikanten Unterschied unmittelbar nach Spalthautentnahme (siehe Tabelle 16). Besonders auffällig ist, dass die Signifikanzwerte nach einer Woche bzw. zwei Wochen p. op. exakt so groß sind wie für das Gefäßmuster *blob*.

Lines treten am Wundrand zwar noch öfter auf als in gesunder Haut, doch in beiden untersuchten Hautarealen sind sie fast in jedem Bild sichtbar (siehe Tabelle 16). Für die wöchentlichen Vergleiche des Auftretens von *lines* am Wundrand und in normaler Haut lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen (siehe Tabelle 16).

Eine weitere Gefäßstruktur, welche an allen folgenden Tagen in nahezu jedem Bild auftritt, sind *curves* (siehe Tabelle 16). Auch hier treten, wie bei *lines*, keine signifikanten Unterschiede auf (siehe Tabelle 16).

Die Untersuchung von *serpiginous* Gefäßen zeigt eine auffällig größere Anzahl am Wundrand als in normaler Haut in den ersten Wochen (siehe Tabelle 16). Nach 28 Tagen nähern sich die Mittelwerte einander weiter an (siehe Tabelle 16). Die hohe

Diskrepanz am Tag der Operation und eine Woche danach ist signifikant unterschiedlich (siehe Tabelle 16). Nicht signifikant sind hingegen die Unterschiede am 14. und 28. Tag p. op. (siehe Tabelle 16).

Tabelle 17. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen im Wundbett und in gesunder Haut in einer Höhe von 300 µm zu bestimmten Zeitpunkten. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; WB steht stellvertretend für Wundbett und NSCL für gesunde Haut; für T WB gilt n = 23; für T NSCL gilt n = 46.

300 µm	Dot		Blob		Coiled		Line		Curved		Serpiginous	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0 WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,046	0,30 ± 0,470	0,206	0,91 ± 0,288	0,655	0,91 ± 0,288	0,180	0,96 ± 0,209	< 0,001
T0 NSCL	1,00 ± 0,000		0,80 ± 0,401		0,07 ± 0,250		0,91 ± 0,285		0,87 ± 0,341		0,28 ± 0,455	
T7 WB	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,014	0,22 ± 0,422	0,763	0,83 ± 0,388	0,414	0,96 ± 0,209	1,000	0,96 ± 0,209	0,002
T7 NSCL	1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,17 ± 0,383		0,96 ± 0,206		0,98 ± 0,147		0,52 ± 0,505	
T14 WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,025	0,13 ± 0,344	0,480	0,91 ± 0,288	0,655	1,00 ± 0,000	0,157	0,96 ± 0,209	< 0,001
T14 NSCL	1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,11 ± 0,315		0,91 ± 0,285		0,96 ± 0,206		0,50 ± 0,506	
T28 WB	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,157	0,17 ± 0,388	1,000	0,91 ± 0,288	1,000	0,96 ± 0,209	0,317	0,65 ± 0,487	0,480
T28 NSCL	1,00 ± 0,000		0,89 ± 0,315		0,11 ± 0,315		0,96 ± 0,206		1,00 ± 0,000		0,52 ± 0,505	

Für *dots* ergibt sich das gleiche Bild wie am Wundrand, da diese auch im Wundbett an den vier verglichenen Tagen in allen Bildern in maximaler Anzahl vorhanden sind (siehe Tabelle 17). Es treten keine signifikanten Unterschiede auf (siehe Tabelle 17).

Auch *blobs* zeigen im Wundbett ein ähnliches Verhalten wie am Wundrand und sind sehr häufig nachweisbar (siehe Tabelle 17). Für die ersten 14 Tage sind signifikante Unterschiede nachweisbar (siehe Tabelle 17). Nach vier Wochen hingegen ist die Differenz nicht signifikant (siehe Tabelle 17).

Für das Gefäßmuster *coiled* lässt sich bzgl. der Mittelwerte und Standardabweichungen ebenfalls die gleiche Aussage für das Wundbett verglichen mit gesunder Haut treffen, wie sie bereits für den Wundrand beschrieben worden ist. Im Wundbett treten diese Gefäße wesentlich häufiger auf als in gesunder Haut (siehe Tabelle 17). Die Unterschiede sind nicht signifikant (siehe Tabelle 17).

Die Gefäßstruktur *line* ist in fast allen Aufnahmen nachweisbar (siehe Tabelle 17). Die Differenzen zwischen Wundbett und normaler Haut sind für alle verglichenen Messtage nicht signifikant (siehe Tabelle 17).

Gefäße des *curved* Typs sind genau wie *blobs* in fast allen Bildern vorhanden (siehe Tabelle 17). Signifikant ist keines der Paare an den unterschiedlichen Untersuchungsterminen.

Serpiginous Gefäße kommen in den ersten beiden Wochen im Wundbett wesentlich öfter vor als in gesunder Haut (siehe Tabelle 17). Am 28.Tag p. op. ist der Unterschied allerdings geringer (siehe Tabelle 17). Unmittelbar p. op. ist der Unterschied höchst signifikant. Auch eine Woche danach ist die Differenz signifikant und nach zwei Wochen erneut höchst signifikant (siehe Tabelle 17). Am letzten Messtermin sind keine signifikanten Unterschiede mehr zu verzeichnen (siehe Tabelle 17).

3.3.2.5 Gefäßmuster in der Vertikalaufnahme

Die verlaufsabhängige Beurteilung der Querschnittbilder zeigt bzgl. der Häufigkeit des Erscheinens beider Gefäßmuster keinerlei Auffälligkeiten.

Tabelle 18. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßstrukturen *spikes* und *columns* an den Messpunkten Wundrand (WE), Wundbett (WB) und den Mittelwerten aus normaler Haut und gesunder Haut am kontralateralen Bein (NSCL) im Zeitverlauf. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op. n (WE = 92); WB = 23 und NSCL = 46).

	Wundrand				Wundbett				NSCL			
	Spikes		Columns		Spikes		Columns		Spikes		Columns	
	MW±SD	P-Wert										
T0	1,00 ± 0,000	1,000	0,92 ± 0,267	0,763	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,63 ± 0,488	0,491	0,26 ± 0,444	0,346
T1	1,00 ± 0,000		0,93 ± 0,248		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,57 ± 0,501		0,35 ± 0,482	
T1	1,00 ± 0,000	1,000	0,93 ± 0,248	0,317	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,317	0,57 ± 0,501	0,275	0,35 ± 0,482	0,225
T4	1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,205		1,00 ± 0,000		0,96 ± 0,209		0,67 ± 0,474		0,24 ± 0,431	
T4	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,205	0,046	1,00 ± 0,000	1,000	0,96 ± 0,209	0,317	0,67 ± 0,474	0,346	0,24 ± 0,431	0,346
T7	1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,76 ± 0,431		0,33 ± 0,474	
T7	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,008	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	0,157	0,76 ± 0,431	0,102	0,33 ± 0,474	0,670
T14	1,00 ± 0,000		0,92 ± 0,267		1,00 ± 0,000		0,91 ± 0,288		0,59 ± 0,498		0,28 ± 0,455	
T14	1,00 ± 0,000	1,000	0,92 ± 0,267	0,593	1,00 ± 0,000	1,000	0,91 ± 0,288	0,157	0,59 ± 0,498	0,180	0,28 ± 0,455	0,144
T28	0,99 ± 0,104	0,317	0,90 ± 0,299		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,43 ± 0,501	
T0	1,00 ± 0,000		0,92 ± 0,267		1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,63 ± 0,488		0,26 ± 0,444	
T28	0,99 ± 0,104	0,317	0,90 ± 0,299	0,593	1,00 ± 0,000	1,000	1,00 ± 0,000	1,000	0,63 ± 0,488	0,371	0,26 ± 0,444	0,088
					1,00 ± 0,000		1,00 ± 0,000		0,72 ± 0,455		0,43 ± 0,501	

Spikes und *columns* sind im Wundgebiet während allen sechs Untersuchungsterminen annähernd in jedem Bild präsent, wobei *spikes* (siehe Tabelle 18) etwas häufiger auftreten als *columns* (siehe Tabelle 18). Wie bereits in 3.2.1 erläutert, sind die beiden Gefäßformen in gesunder Haut seltener sichtbar. Auch dort unterliegen sie keinen größeren Schwankungen im Verlauf der Untersuchungsreihe. *Spikes* treten häufiger auf als *columns* (siehe Tabelle 18).

Im folgenden Abschnitt werden die Strukturen *spikes* und *columns* auf signifikante Veränderungen im zeitlichen Verlauf am Wundrand, im Wundbett und bei normaler Haut analysiert.

Spikes zeigen in allen Hautarealen keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungstagen, aber auch nicht zwischen Anfang und Beginn der Messreihe (siehe Tabelle 18).

Bei der Betrachtung der Signifikanzwerte von *columns* ist allerdings am Wundrand der Vergleich von T4 mit T7 und von T7 mit T14 interessant. Beide aufeinanderfolgenden Messungen zeigen signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 18). Alle anderen Wilcoxon-Paardifferenzentests weisen am Wundrand, im Wundbett und gesunder Haut keine signifikanten Veränderungen auf (siehe Tabelle 18).

Zusammenfassend kann für den zeitlichen Verlauf des Auftretens verschiedener Gefäßmuster festgestellt werden, dass *serpiginous* Gefäße im Wundgebiet bereits ab einer sehr geringen Höhe präsent sind. Weiter kann beobachtet werden, dass *coiled* Gefäße, unabhängig von der untersuchten Hautschicht, am seltensten im Wundgebiet auffindbar sind. Bei den aufgefundenen *coils* handelt es sich um relativ kleine Strukturen.

Es lässt sich somit folgende Aussage für alle sechs unterschiedlichen Gefäßmuster treffen: Wenn eine morphologische Struktur, unabhängig von der untersuchten Tiefe der Hautschicht, auftritt, ist sie in Bereichen der Wunde grundsätzlich häufiger nachweisbar als bei gesunder Haut, sofern sie bei gesunder Haut nicht in maximaler Häufigkeit präsent ist. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die durchschnittliche Häufung des Auftretens der Gefäßformen direkt mit der untersuchten Schicht korreliert, denn je tiefer die Hautschicht liegt, desto häufiger tritt eine Gefäßform in Erscheinung, unabhängig davon, um welche Messstelle es sich handelt.

Nachdem nun die einzelnen Gefäßmuster im zeitlichen Verlauf beschrieben wurden, folgt nun die Analyse, wie sich die Anordnung dieser Gefäßmuster während des vierwöchigen Untersuchungszeitraumes verhält. Gegenstand der Analyse sind die morphologischen Besonderheiten bzgl. der Verästelung der Gefäßstrukturen

untereinander und die Gefäßdichte jeweils in allen drei Untersuchungsebenen (150 µm, 300 µm und 500 µm).

3.3.2.6 Beobachtungen zur Gefäßanordnung sowie der jeweiligen Gefäßdichte auf den drei Höhenebenen

Die Untersuchung der Gefäßstrukturen, welche im Verlauf der Wundheilung dazu neigen Verzweigungen auszubilden, zeigt in den Untersuchungsebenen von 150 µm und 300 µm ähnliche Tendenzen. Zu Beginn der Messreihe nimmt die Nachweisbarkeit der Gefäße des Typs *arborizing* im Wundgebiet zu und befindet sich bereits am ersten Tag p. op. auf dem höchsten Niveau aller sechs Messungen. Bei 150 µm erfolgt am vierten Tag p. op. am Wundrand ein Abfall auf ein konstantes Niveau bis zum 28.Tag p. op. Im Wundbett sind ab dem ersten Tag p. op. mehr *arborizing* Gefäße ersichtlich und der Rückgang in ihrer Präsenz ist von geringerem Ausmaß. Ab dem siebten Tag p. op. nivelliert sich auch dort deren Anzahl. In gesunder Haut lassen sich diese Verästelungen in einer Tiefe von 150 µm nicht nachweisen.

In einer Tiefe von 300 µm und 500 µm sind sich verzweigende Gefäße bzw. *arborizing* Gefäße zwar in größerer Anzahl in gesunder Haut auffindbar, doch sind es generell weniger als in Bereichen des Wundgebiets. Bei 300 µm sind ab dem vierten Tag p. op. negative Wachstumsraten zu beobachten. Auch hier sind durchschnittlich mehr sich verzweigende Gefäße im Wundbett als am Wundrand zu sehen (siehe Abbildung 38). Bei einem Untersuchungsniveau von 500 µm sind die Unterschiede allerdings nur noch sehr gering und die Nachweisbarkeit liegt annähernd konstant während allen sechs Messterminen auf einem hohen Niveau nahe der maximalen Anzahl.

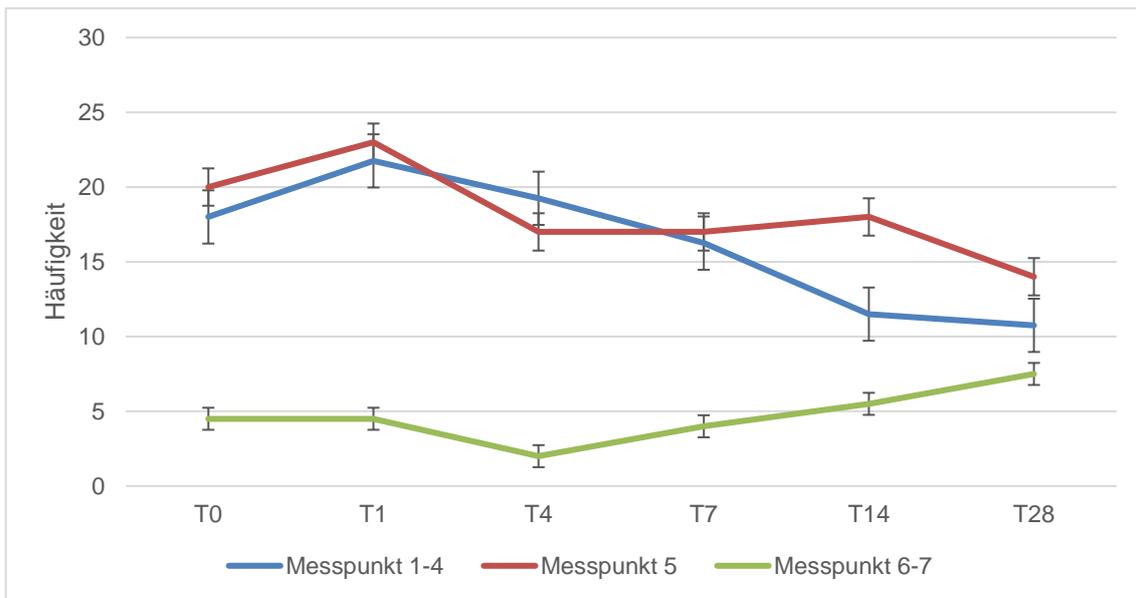


Abbildung 38. Anzahl der Gefäße des Typs *arborizing* (Tiefe von 300 μm) im zeitlichen Verlauf am Wundrand

Die Analyse des zeitlichen Verlaufs der Gefäßdichte der *fitted en-face* Bilder wird ebenfalls in den drei unterschiedlichen Untersuchungsebenen durchgeführt. In einer Tiefe von 150 μm lassen sich einige Bilder ohne Gefäße auffinden, welche dem Parameter „ohne Gefäßdichte“ zugeordnet werden. Auffällig ist, dass ähnlich viele Bilder der gesunden Haut ohne oder mit nur geringer Gefäßdichte vorkommen. In Bereichen der Wunde sind nur sehr wenige und am ersten Tag p. op. gar keine Bilder ohne Gefäße zählbar. Eine hohe Gefäßdichte ist über den gesamten Untersuchungszeitraum in dieser Ebene nicht nachvollziehbar. Im Wundbett ist am ersten Tag p. op. ein Anstieg der Bilder mit geringer Gefäßdichte ersichtlich. Anschließend nimmt deren Anzahl stetig ab und liegt am 28. Tag p. op. auf dem Niveau gesunder Haut. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die Anzahl der Bilder mit mittlerer Gefäßdichte in diesem Zeitraum immer mehr zunimmt.

Ab einer Tiefe von 300 μm sind keine Bilder ohne Gefäßdichte nachweisbar. Besonders auffällig scheint hier der Kurvenverlauf während der ersten vier Tage. Die Anzahl der Bilder mit geringer Dichte nimmt drastisch ab, wohingegen die der mit mittlerer Dichte stark ansteigt, unabhängig vom untersuchten Gebiet der Messpunkte 1 bis 7. Bilder mit hoher Gefäßdichte kommen in allen Bereichen ähnlich häufig vor, wohingegen Bilder mit mittlerer Gefäßdichte häufiger im Wundbett als in gesunder Haut in Erscheinung treten (siehe Abbildung 39).

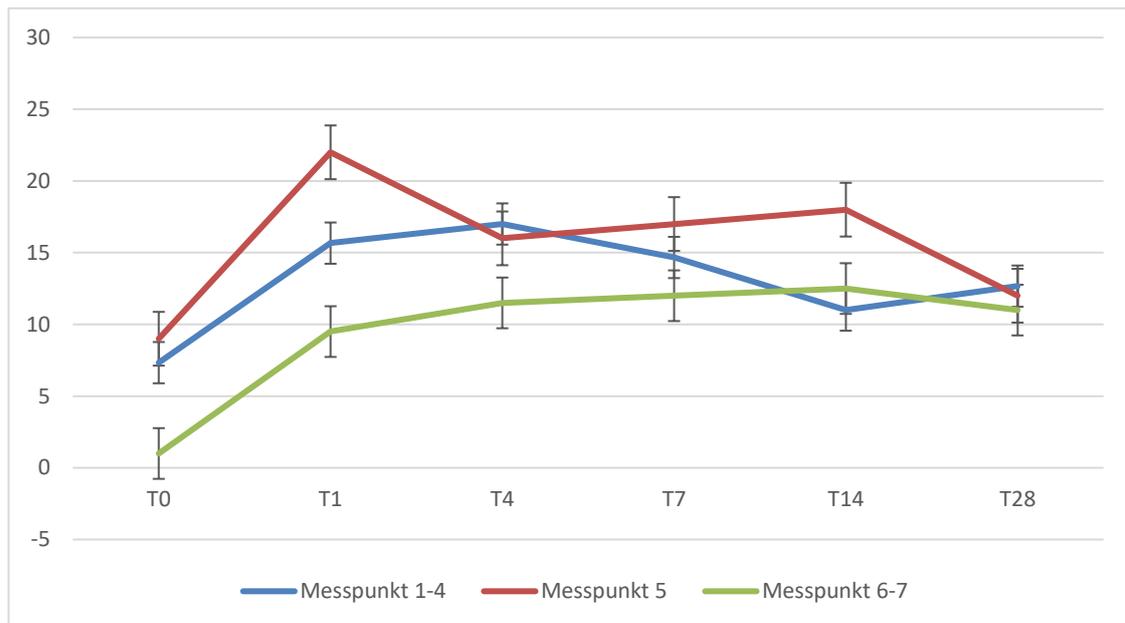


Abbildung 39. Zeitlicher Verlauf der Bilder mit mittlerer Gefäßdichte in einer Untersuchungstiefe von 300 µm mit Darstellung verschiedener Messpunkte

In 500 µm Tiefe sind lediglich bei mittlerer und hoher Gefäßdichte Unterschiede im zeitlichen Verlauf erkennbar. Während die Bilder mit mittlerer Gefäßdichte abnehmen, steigt die Anzahl derer mit hoher Gefäßdichte am ersten Tag p. op. stark an. Im Anschluss bleibt deren Niveau konstant.

3.3.3 Verlaufsbeurteilung dreidimensionaler Bilder

3.3.3.1 Veränderung der Morphologie dreidimensionaler Gefäßmuster

Die Darstellung der Morphologie dreidimensionaler Gefäßmuster in den verschiedenen untersuchten Hautarealen wurde bereits in 3.3.2.1 analysiert. Im nachfolgenden Abschnitt werden die Besonderheiten im zeitlichen Verlauf genauer beschrieben.

Unmittelbar p. op. sind relativ wenige Gefäße mit unterschiedlich großem Durchmesser erkennbar. Der Durchmesser ist in der rechten Bildhälfte, welche den Bereich des Wundbettes darstellt, größer als in der linken. Die Verzweigung der Blutgefäße ist minimal und die Bildmitte zeigt den Bereich, an dem eine Durchtrennung der oberflächlichen Gefäße durch das verwendete Dermatom erzeugt wurde. Die scharfe Durchtrennung der oberflächlichen Blutgefäße lässt sich in nahezu allen dreidimensionalen Aufnahmen nachweisen (siehe Abbildung 20 und 40). Die Aufnahmen der zentralen Messstelle zeigen hauptsächlich nur wenige Gefäße mit mittelgroßem Durchmesser, welche sich nur selten verzweigen.

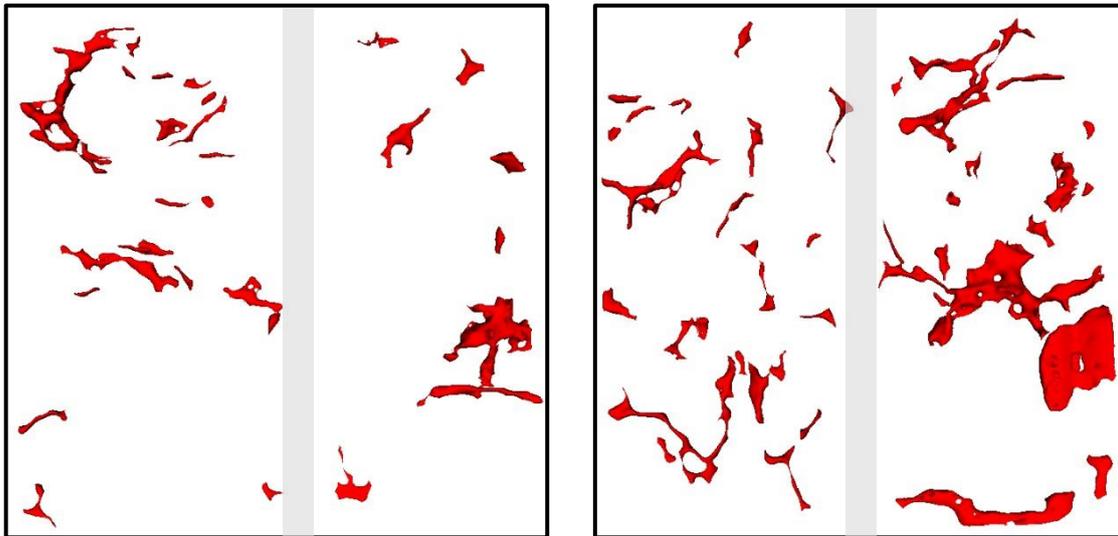


Abbildung 40. Dreidimensionale Gefäßdarstellung unmittelbar p. op. am Wundrand. Markierung des Schnitts grau, am Beispiel von zwei Fällen

Bereits einen Tag p. op. (siehe Abbildung 41) ist eine Zunahme der Gefäßanzahl sichtbar und bei einigen Patienten sind Anastomosen im Bereich des Schnittes nachzuweisen. Der Durchmesser der Blutgefäße ist sichtbar größer als am Vortag und die Bildung eines feinen Netzwerkes vor allem im Bereich gesunder Haut, welche an den Wundrand angrenzt, ist deutlich erkennbar. Allerdings beschränkt sich die Neovaskularisation nicht ausschließlich auf dieses Gebiet, sondern ist auch im Wundbereich nachvollziehbar. Dort fällt ein deutlich größerer Durchmesser der Blutgefäße auf. Das gleiche Phänomen ist am Messpunkt 5 sichtbar, wobei hier der Anstieg der Gefäßdichte deutlich vermehrt ist und sich sowohl großmaschige als auch engmaschige Netzwerke ausbilden.

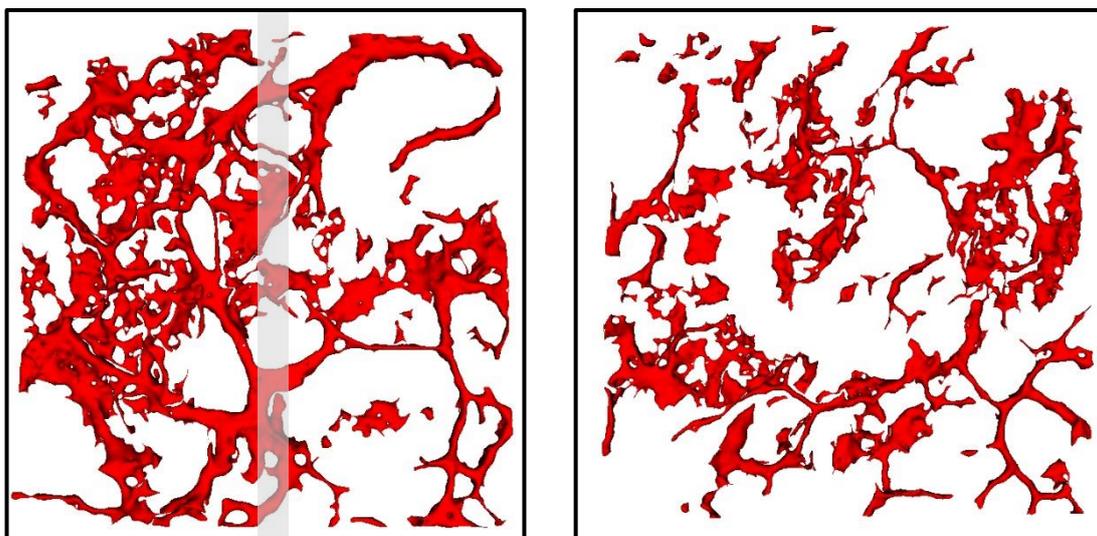


Abbildung 41. 3D – Gefäßmuster einen Tag p. op.; Markierung des Schnitts grau
Bild des Wundrandes links; Bild des Wundbettes rechts

Am vierten Tag p. op. (siehe Abbildung 42) ist eine weitere Neovaskularisation und Anastomosierung bereits vorhandener Blutgefäße im Bereich des Wundrandes und -bettes zu sehen. Besonders auffällig ist die Ausbildung vieler kleiner Gefäße auf Höhe des Schnittes bei einigen Patienten. Diese Besonderheit ist spätestens am siebten Tag bei nahezu allen Patienten sichtbar (siehe Abbildung 42).

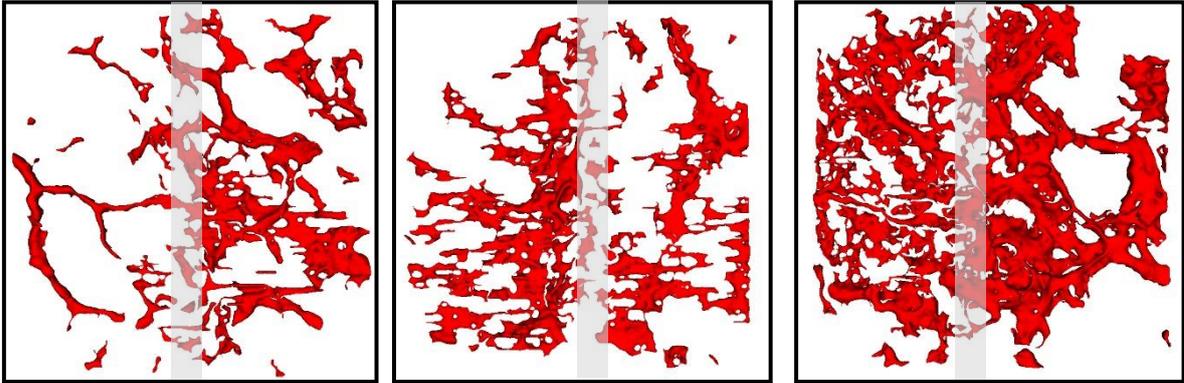


Abbildung 42. Dreidimensionale Gefäßdarstellung am Wundrand
Bild links und Bild mittig: jeweils vierter Tag p. op.
Bild rechts siebter Tag p. op.

Am 14. Tag p. op. zeigen Gefäßdichte und Durchmesser kein eindeutig nachvollziehbares Muster. Während sie bei einigen Patienten bereits sehr niedrig sind, zeigt sich bei anderen nochmals eine deutliche Zunahme von Gefäßdichte und -durchmesser. Erst am letzten Untersuchungstermin vier Wochen p. op. sind die Gefäße nur noch von kleinerem Kaliber. Doch auch hier sind deutliche Differenzen bei der Gefäßdichte erkennbar. Teilweise finden sich ausgeprägte Netzwerke (siehe Abbildung 43), in seltenen Fällen sind nur noch wenige einzelne Gefäße ersichtlich, wie sie in Bildern gesunder Haut am kontralateralen Bein auftreten (siehe Abbildung 44). Dies gilt für Messaufnahmen des Wundrandes und -bettes.

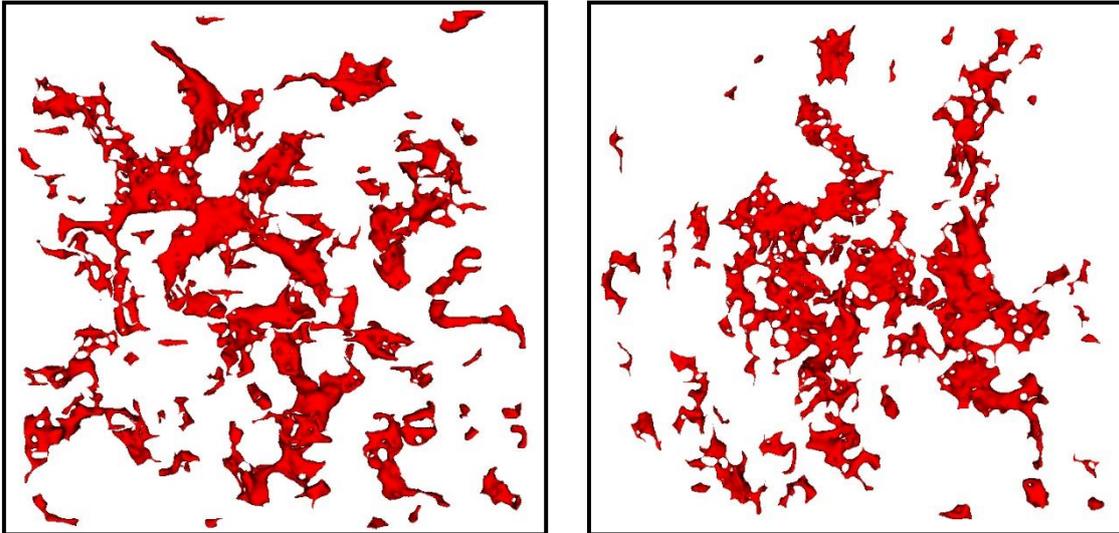


Abbildung 43. 3D-Gefäßstruktur im Wundbett am 28. Tag p. op.,
exemplarische Darstellung von zwei Fällen

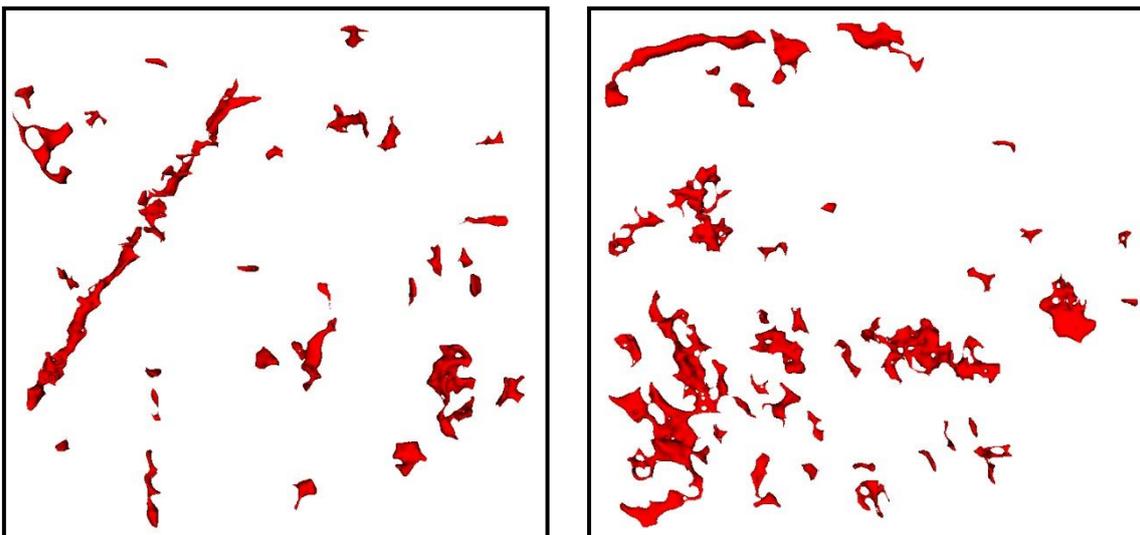


Abbildung 44. Vergleich der dreidimensionalen Gefäßmorphologie des
Wundbettes am 28.Tag p. op. mit gesunder Haut.
Wundbett im Bild links und gesunde Haut rechts

Die Ausbildung eines komplexen Netzwerkes innerhalb weniger Tage und vor allem die ausgeprägte Angiogenese im Bereich des Schnittes während der gesamten Wundheilung ist bei allen Patienten auffällig. Im Verlauf der vierwöchigen Untersuchungen ergeben sich tagesspezifisch typische Gefäßanordnungen, welche exemplarisch in Abbildung 45 dargestellt werden.

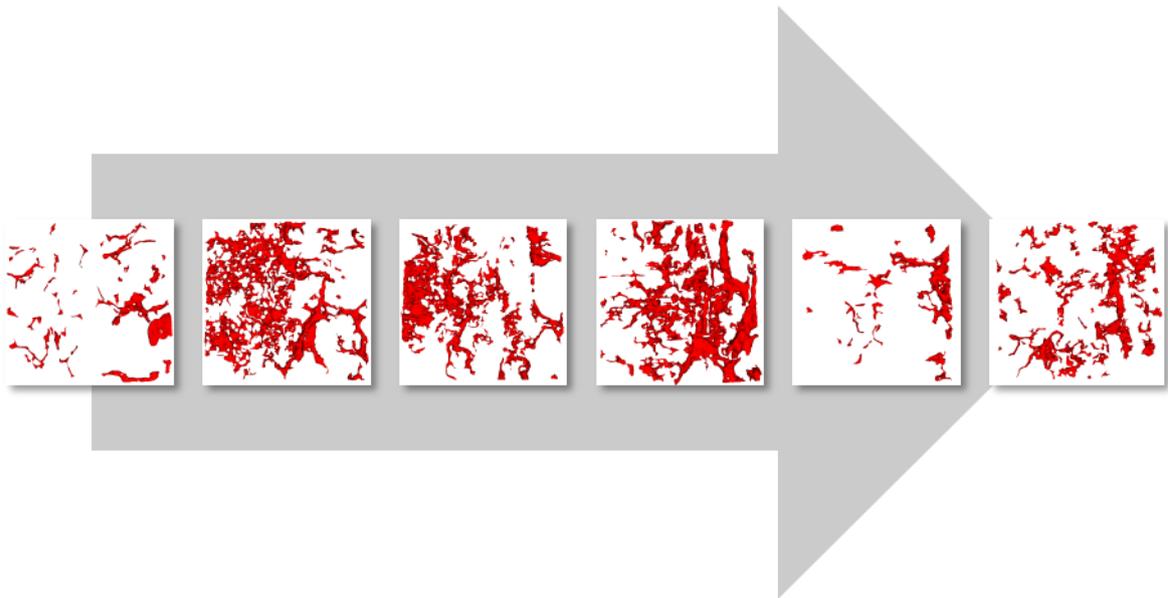


Abbildung 45. Dreidimensionale Darstellung der Gefäße am Wundrand im zeitlichen Verlauf; von links nach rechts OP-Tag, 1.Tag p. op., 4.Tag p. op., 7.Tag p. op., 14.Tag p. op., 28.Tag p. op.

3.3.3.2 Statistik zu Dichte und Struktur von Blutgefäßen

Ein weiterer Parameter, der zur genaueren Beurteilung der dreidimensionalen Bilder ermittelt wurde, ist die Gefäßdichte. Es wurden hierzu Bilder im TIFF-Format nach dem in 2.2.3 beschriebenen Vorgang ausgewertet.

Die Ermittlung der durchschnittlichen Gefäßdichte über den gesamten Untersuchungszeitraum zeigt, dass am Wundrand und im Bereich des Wundbettes ein deutlich höheres Niveau als bei gesunder Haut feststellbar ist (siehe Abbildung 46).

Die Gefäßdichte im Wundbett ist im Vergleich zum Wundrand leicht erhöht. Auffällig ist der starke Anstieg der Gefäßdichte bereits am ersten Tag p. op. in Bereichen des Wundgebiets. Im Verlauf ergeben sich bis zum 28.Tag p. op. keine größeren Veränderungen und das Niveau befindet sich durchgehend zwischen 20% und 25% und somit nahezu doppelt so hoch wie das gesunder Haut. Die Werte, die zu Beginn der Untersuchungen vorliegen, sind im Wundbett 29% größer als bei gesunder Haut ($\frac{WB T0-NSCL T0}{NSCL T0}$). Sie erfahren im Wundbett einen Zuwachs von 42% von Tag 0 auf Tag 1 ($\frac{WB T1-WB T0}{WB T0}$).

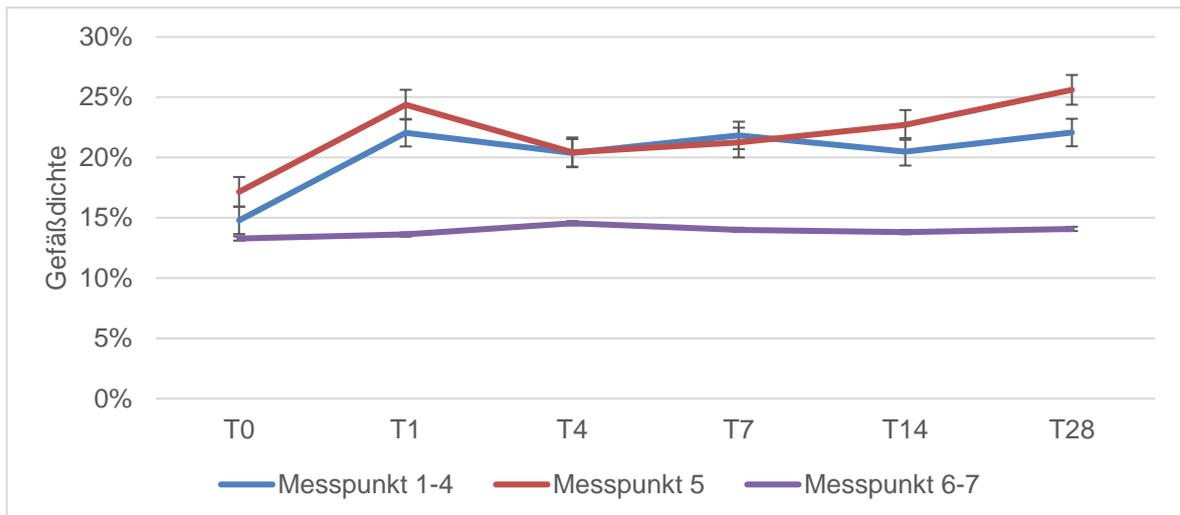


Abbildung 46. Vergleich von Gefäßdichte im Wundgebiet und gesunder Haut in Prozent im zeitlichen Verlauf

Die statistische Auswertung der Veränderung der Gefäßdichte im zeitlichen Verlauf auf Basis von dreidimensionalen Datensätzen wird nun beginnend mit gesunder Haut beschrieben. Die Mittelwerte bewegen sich konstant auf einem relativ niedrigen Niveau (siehe Tabelle 19 und Abbildung 46). Es sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Messungen vorhanden (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßdichte in dreidimensionalen TIFF-Bildern im zeitlichen Verlauf an verschiedenen Hautarealen. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T (Wundrand) gilt n = 92, für alle T (Wundbett) gilt n = 23; für alle T (NSCL) gilt n = 46.

	Wundrand		Wundbett		normale Haut	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0	16,05% ± 5,37%	< 0,001	16,97% ± 4,52%	< 0,001	13,47% ± 4,81%	0,438
T1	21,88% ± 6,36%		24,55% ± 5,92%		15,16% ± 7,42%	
T1	21,88% ± 6,36%	0,427	24,55% ± 5,92%	0,181	15,16% ± 7,42%	0,756
T4	21,29% ± 5,85%		22,22% ± 7,87%		15,17% ± 6,08%	
T4	21,29% ± 5,85%	0,491	22,22% ± 7,87%	0,627	15,17% ± 6,08%	0,167
T7	21,79% ± 6,09%		22,33% ± 5,32%		16,90% ± 7,98%	
T7	21,79% ± 6,09%	0,334	22,33% ± 5,32%	0,670	16,90% ± 7,98%	0,232
T14	21,10% ± 7,37%		21,47% ± 6,08%		15,04% ± 7,27%	
T14	21,10% ± 7,37%	0,050	21,47% ± 6,08%	0,023	15,04% ± 7,27%	0,814
T28	23,00% ± 6,70%		25,54% ± 5,77%		15,31% ± 7,33%	
T0	16,05% ± 5,37%	< 0,001	16,97% ± 4,52%	< 0,001	13,47% ± 4,81%	0,282
T28	23,00% ± 6,70%		25,54% ± 5,77%		15,31% ± 7,33%	

Es folgt die Analyse des Wundrandes. Hier ist die Gefäßdichte unmittelbar p. op. noch relativ gering. Im Anschluss bewegt sich die Gefäßdichte auf einem deutlich höheren Niveau während der gesamten Untersuchungstermine (siehe Tabelle 19). Der Unterschied zwischen Tag der Operation und einen Tag danach bzw. Tag der Operation und dem 28. Tag p. op. ist höchst signifikant (siehe Tabelle 19). Außerdem ist der Anstieg der Gefäßdichte vom 14. Tag p. op. zum 28. Tag p. op. signifikant (siehe Tabelle 19). Alle anderen aufeinanderfolgenden Messungen zeigen keine signifikanten Veränderungen für den Wundrand (siehe Tabelle 19).

Im Wundbett treten stets höhere Werte der Gefäßdichte, unabhängig vom Tag der Messung, als am Wundrand auf (siehe Tabelle 19). Die Signifikanz zwischen den einzelnen Untersuchungsterminen gleicht im Wesentlichen der des Wundrandes. Höchst signifikant ist die Differenz zwischen dem Tag der Operation und einem Tag danach bzw. auch im Vergleich zum Wert vier Wochen später und signifikant zwischen dem 14. Tag p. op. und dem 28. Tag p. op. (siehe Tabelle 19). Ansonsten können für das Wundbett keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden (siehe Tabelle 19).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sowohl am Wundrand als auch im Wundbett die dynamischen Prozesse, welche Einfluss auf die Gefäßdichte haben, besonders zu Beginn der Messungen nach der Spalthautentnahme aktiv sind. Interessant ist allerdings auch, dass innerhalb der beiden letzten Wochen nochmals ein signifikanter Anstieg zu beobachten ist und die Gefäßdichte sich trotz Abschluss der akuten Wundheilung noch nicht gesunder Haut angenähert hat. Im Bereich von gesunder Haut können keine signifikanten Veränderungen bemerkt werden.

Bei den Messstellen 1 bis 4 wurde eine Drittelung der Bilder vorgenommen, um festzustellen, ob es Unterschiede in der Gefäßdichte am Wundrand gibt (siehe Abbildung 11). Der folgende Teil beschreibt den zeitlichen Verlauf der Gefäßdichte in diesem Hautareal. Im Kurvenverlauf sind lediglich marginale Differenzen erkennbar, doch die absolute Gefäßdichte weist Besonderheiten auf. So ist sie bei intakter Haut, welche nahe am Wundrand liegt, während des gesamten Untersuchungszeitraums geringer als im Bereich der Haut am Wundrand und im Wundbett. Gleiches ist beim Vergleich von Wundrand und Wundbett sichtbar.

Haut, die im direkten Bezug zur Wundgrenze steht, weist während allen sechs Messungen eine größere Gefäßdichte auf, als Haut, welche sich weiter zentral in der Spalthautentnahmestelle befindet (siehe Abbildung 47).

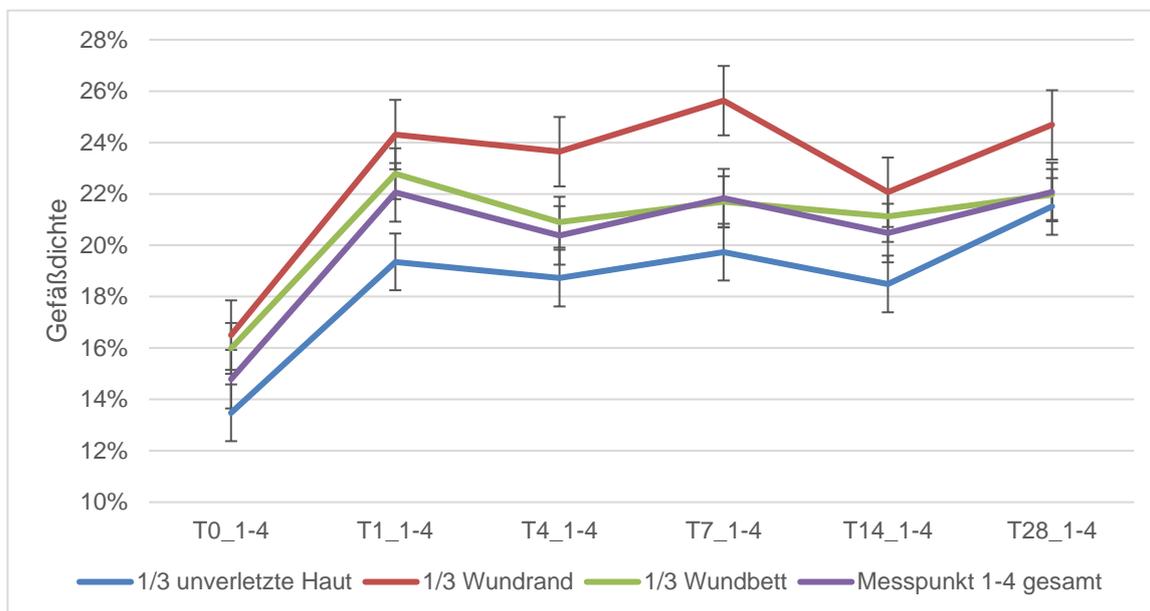


Abbildung 47. Durchschnittliche Gefäßdichte im Bereich der Messpunkte 1 bis 4 unterteilt in 3 unterschiedliche Bereiche der Wunde (siehe Abbildung 11)

Tabelle 20. Darstellung der Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Signifikanzwerte (p-Wert) der Gefäßdichte in dreidimensionalen TIFF-Bildern im zeitlichen Verlauf im Drittel des Wundrandes, Wundbettes und normaler Haut. Die Zahlen der unterschiedlichen Tage (T) beziehen sich auf den Zeitraum p. op.; für alle T gilt n = 92.

	Wundrand		Wundbett		normale Haut	
	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert	MW±SD	P-Wert
T0	17,40% ± 6,28%	< 0,001	17,37% ± 6,59%	< 0,001	14,71% ± 6,07%	< 0,001
T1	24,64% ± 7,40%		22,49% ± 6,09%		20,24% ± 8,61%	
T1	24,64% ± 7,40%	0,706	22,49% ± 6,09%	0,004	20,24% ± 8,61%	0,809
T4	24,90% ± 7,52%		20,34% ± 6,15%		19,77% ± 7,04%	
T4	24,90% ± 7,52%	0,457	20,34% ± 6,15%	0,323	19,77% ± 7,04%	0,479
T7	25,39% ± 7,24%		21,48% ± 7,05%		20,29% ± 8,29%	
T7	25,39% ± 7,24%	0,011	21,48% ± 7,05%	0,717	20,29% ± 8,29%	0,929
T14	22,51% ± 8,09%		21,61% ± 7,99%		20,08% ± 10,25%	
T14	22,51% ± 8,09%	0,062	21,61% ± 7,99%	0,389	20,08% ± 10,25%	0,037
T28	24,94% ± 8,33%		22,22% ± 6,01%		22,56% ± 9,97%	
T0	17,40% ± 6,28%	< 0,001	17,37% ± 6,59%	< 0,001	14,71% ± 6,07%	< 0,001
T28	24,94% ± 8,33%		22,22% ± 6,01%		22,56% ± 9,97%	

Im Bereich des Schnittrandes ist stets die höchste Gefäßdicke während allen Messterminen vorhanden (siehe Tabelle 20). Dies entspricht nicht den Beobachtungen für die Betrachtung der kompletten Datensätze der Messpunkte 1 bis 7. Hier ist im Wundbett die höchste Gefäßdicke nachweisbar. Allerdings ähnelt der starke höchst signifikante Anstieg zwischen dem Tag der Operation und dem ersten Tag p. op. bzw. dem Messergebnis unmittelbar p. op. und vier Wochen danach den vorherigen Beobachtungen (siehe Tabelle 20). Zwischenzeitlich ist ein signifikanter Rückgang der Gefäßdicke zwischen der ersten Woche und zwei Wochen p. op. zu verzeichnen (siehe Tabelle 20). Alle anderen aufeinanderfolgenden Tage unterliegen keinen signifikanten Schwankungen (siehe Tabelle 20).

Bei der Untersuchung der Gefäßdicke im Drittel des Wundbettes ergibt sich ein geringerer Mittelwert als in Bildern des Messpunktes 5, welcher den zentral gelegenen Wundbereich darstellt. Auch im rechten Drittel der Messstelle 5 ist initial eine höchst signifikante Zunahme der Gefäßdicke zu erkennen, welche auch beim Vergleich der Messwerte des Operationstages und vier Wochen später noch besteht (siehe Tabelle 20). Die Differenz zwischen dem ersten und vierten Tag p. op. ist signifikant (siehe Tabelle 20). Keine signifikanten Veränderungen sind für alle anderen Vergleiche feststellbar (siehe Tabelle 20).

Die wohl erstaunlichsten Unterschiede fallen im Bereich des Drittels gesunder Haut im zeitlichen Verlauf ins Auge. Sind sie bei den Messpunkten während allen Messterminen zu keinem Zeitpunkt von signifikantem Charakter, so folgt die Gefäßdicke bei dieser Untersuchung eher dem Kurvenverlauf der beiden zuvor beschriebenen Drittel. Von allen Dritteln sind die Mittelwerte der Gefäßdicke im nun beschriebenen am geringsten (siehe Tabelle 20). Auch hier ist der Unterschied zwischen den Messungen unmittelbar p. op. und einem Tag später höchst signifikant und auch der Vergleich zwischen dem Tag der Operation und dem 28. Tag p. op. zeigt einen höchst signifikanten Anstieg der Gefäßdicke im Drittel gesunder Haut (siehe Tabelle 20). Nachdem die Differenzen bis zum 14. Tag p. op. eher gering und nicht signifikant sind, lässt sich innerhalb der letzten

beiden Wochen nochmals ein signifikanter Anstieg der Gefäßdichte im Drittel unverletzter Haut nachvollziehen (siehe Tabelle 20).

Zusammenfassend kann man feststellen, dass sich die untersuchten Drittel analog der Gefäßdichte der Messpunkte 1 bis 5 verhalten. Ein sehr starker und meist höchst signifikanter Unterschied zwischen Tag der Operation und erstem Tag p. op. ist stets zu beobachten, außer bei den Messpunkten 6 und 7. Auch der Vergleich der Gefäßdichte unmittelbar p. op. und vier Wochen später zeigt, dass ein erhöhtes Niveau bis zum Ende der Untersuchungen zu sehen ist und die Differenzen höchst signifikant sind. Während den verbliebenen Folgetagen sind die Unterschiede meist nicht signifikant und weisen nur geringe Schwankungen in der Gefäßdichte auf. Abschließend ist noch erwähnenswert, dass bei der Untersuchung der Messpunkte 1 bis 5 im Bereich des Wundbettes stets eine höhere Gefäßdichte nachweisbar ist als am Wundrand, wohingegen bei den untersuchten Dritteln ein gegensätzliches Phänomen auffällt. Hier ergeben sich durchweg höhere Werte am Schnitttrand als im Wundbett. Bis auf den Tag der Operation, an dem die Gefäßdichte im Drittel gesunder Haut sehr gering ist, befindet sich die Dichte während der folgenden fünf Untersuchungstermine immer nur knapp unterhalb der des Wundbettes.

4 Diskussion

Im Rahmen dieser prospektiven klinischen Studie wurden Spalthautentnahmestellen mit dynamischer optischer Kohärenztomographie (D-OCT) untersucht. Hauptziel war die Untersuchung der Wundheilung akuter oberflächlicher Wunden am Beispiel von Spalthautentnahmestellen. Hierzu wurden eine Analyse der Gefäßmuster in den D-OCT Bildern sowie eine Untersuchung der Gefäßdichte in unterschiedlichen Arealen der Wunde durchgeführt. Die Festlegung einheitlicher Verlaufsuntersuchungen bis vier Wochen nach Spalthautentnahme sollte außerdem die Möglichkeit bieten, den Heilungsverlauf zu beobachten. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen zukünftig eine gestörte Wundheilung frühzeitig zu erkennen und diese von chronischen Wunden zu differenzieren.

In der Studie wurden Daten von 22 Patienten mit insgesamt 23 Spalthautentnahmestellen mit dem OCT Gerät VivoSight® der Firma Michelson Diagnostics (Kent, United-Kingdom) gemessen. Die Hauttransplantation war bei allen Patienten aufgrund von durch Tumorexzision entstandenen Wunddefekten erforderlich. Die Spalthautentnahmestellen wurden bei jedem Patienten an sechs verschiedenen Terminen untersucht. Ein Untersuchungstermin umfasst jeweils Messungen vier unterschiedlicher Positionen am Wundrand, eine im Wundbett und zwei Kontrollstellen gesunder Haut. Auch wenn die Kontrollstellen auf Basis vorheriger Prüfung auf vollständige Integrität und sonstige dermatologisch relevante Veränderungen ausgewählt wurden, können sowohl intra- als auch interindividuelle Differenzen bei Studienteilnehmern bestehen. Die intraindividuellen Unterschiede können z.B. durch Unterschiede im Wassergehalt der Haut entstehen [1, 47]. Interindividuelle Abweichungen sind durch die Differenzen von Alter, Geschlecht und Lokalisation der untersuchten Haut der Studienteilnehmer möglich [47]. Als Referenzstelle für gesunde Haut wurde zwar stets das gleiche Hautareal untersucht, doch auch sie unterliegt den oben genannten Einflüssen. Mit der anatomischen Varianz ändern sich auch die optischen Eigenschaften der Haut [36]. Der Altersmedian der Patienten der Studienteilnehmer betrug 80 Jahre (zwischen 41 und 90 Jahren) und korreliert mit der Erkenntnis anderer Studien, dass Hauttumoren generell häufiger bei Personen in höherem Alter diagnostiziert werden und Männer häufiger erkranken als Frauen [2, 6, 23, 26]. Die ungleichmäßige Geschlechterverteilung in der vorliegenden Studie entspricht mit einem Verhältnis

von 1,875:1 mehr Männern als Frauen den epidemiologischen Beobachtungen anderer Studien [2, 26].

Bis heute stellt das nichtinvasive, in vivo und in Echtzeit Monitoring von akuten oberflächlichen Wunden mit den gängigen diagnostischen Methoden eine Herausforderung dar. Die OCT ermöglicht diese genannten Parameter, ist für den Anwender schnell und leicht zu bedienen sowie vor allem beliebig oft an derselben Stelle reproduzierbar. Die zusätzliche Möglichkeit der Software-basierten Darstellung von Blutgefäßen im Untersuchungsgebiet ist ein weiterer Vorteil, der bei klinischer oder dermatoskopischer Evaluation nicht durchführbar ist. Als alternatives Verfahren zur Verlaufsbeurteilung von oberflächlichen Läsionen eignen sich, neben der klinischen Beurteilung, Biopsien zur histologischen Untersuchung. Da diese Methode invasiv sowie schmerzhaft für den Patienten ist und mit einer weiteren Verletzung der Gewebeintegrität einhergeht, ist sie für ein Monitoring des Verlaufs von akuten Wunden schlecht geeignet. Auch ist eine Reproduzierbarkeit der Untersuchung der gewünschten Stelle nicht mehr gegeben, wenn diese durch eine Biopsie entfernt wurde. Auf dieses Verfahren wurde im Rahmen der Studie verzichtet, da es weder minimalinvasiv ist noch die Möglichkeit der Untersuchung der Blutgefäße im Wundgebiet in optimaler Form zulässt. Nach der Biopsie ist das Gefäßlumen unter Umständen nicht mehr mit Blut gefüllt, das Lumen kann kollabieren und die Angiogenese lässt sich nicht reproduzierbar nachvollziehen. Biopsien werden im Bereich chronischer Wunden praktiziert, vor allem zum Ausschluss eines Tumors wie eines Plattenepithelkarzinoms als zugrunde liegende Ursache, allerdings stehen sie auch dort wegen oben genannter Nachteile in der Kritik [60]. Ein weiteres diagnostisches Gerät, welches die Fähigkeit besitzt, Blutgefäße darzustellen und häufig bei Durchblutungsstörungen, wie z.B. pAVK und Diabetes mellitus, eingesetzt wird, sind Ultraschallgeräte. Blutgefäße können mit diesen Geräten auch in tieferen Hautschichten dargestellt werden. Die höhere Eindringtiefe hat aber gleichzeitig den Nachteil, dass die Auflösung einzelner Bildpunkte schlechter ist. So können keine Veränderungen der Mikrozirkulation dargestellt werden, welche für den Heilungsverlauf einer Läsion von Bedeutung sind [41, 45]. Außerdem benötigt der Untersucher ein spezielles Gel als Medium zwischen Untersuchungsinstrument und Wundmilieu. Die Verwendung eines solchen Gels birgt die Gefahr der Keimverschleppung. Das verwendete Gel kann

zudem Hautirritationen, vor allem im Bereich der offenen Wunde mit sich bringen [24, 33]. Somit kam die Verwendung von Ultraschallgeräten zur Beurteilung der oberflächlichen Wunden nicht infrage. Als diagnostisches Hilfsmittel für die Untersuchung akuter Wunden eignet sich die konfokale Lasermikroskopie (RCM). Das Konfokalmikroskop VivaScope® 1500 (MAVIG GmbH, München, Deutschland) wird am Klinikum Augsburg beispielsweise zur Diagnostik von Hauttumoren eingesetzt. Die Auflösung ist wesentlich höher als die der Sonographie und höher als die der OCT. Allerdings ist die Eindringtiefe ins Gewebe geringer [45]. Die Anwendung erfordert einen größeren zeitlichen Aufwand, da vor den Messungen ein Klebering, der am Kopf des Messinstruments angebracht ist, auf die Wunde gesetzt werden muss. Es besteht dabei die Möglichkeit, dass der Klebering aufgrund der feuchten Oberfläche der Wunde nicht hält und eine Messung nur erschwert möglich ist. Inwieweit höher der Zeitaufwand und kostenintensiver diese Methode als die OCT ist, ist für die Untersuchung akuter Wunden nicht beschrieben. Alternativ könnte das Konfokalmikroskop VivaScope® 3000 (MAVIG GmbH, München, Deutschland) eingesetzt werden, welches als zusätzliches flexibles Handstück an das VivaScope® 1500 angeschlossen werden kann [46]. Dieses Gerät zeichnet sich durch seine einfachere Handhabung aus und bietet die Möglichkeit, Messungen auch an schwerer erreichbaren Körperregionen durchzuführen. Das VivaScope® 1500 ermöglicht Filmaufnahmen, welche dynamische Prozesse, wie die Darstellung von Blutfluss in vivo wiedergeben. Terhorst et al. konnten bereits 2011 die Eignung der RCM für die Untersuchung akuter Wunden beweisen. Problematisch für die Anwendung der Konfokalmikroskopie an akuten Wunden ist aber das Fehlen steriler Aufsätze und die beeinträchtigte Bildqualität durch Blut, Wundsekret und Krusten, welche die Eindringtiefe weiter reduzieren [71]. Die Studienlage zur Messung von Blutfluss mittels RCM zeigt keinen eindeutigen Beweis für reproduzierbare Messungen an gesunder Haut, auch weil die nötige Software zur Quantifizierung der Blutzellen und Gefäßstrukturen im Gerät fehlt [11].

Die genannten Vorteile gegenüber anderen nichtinvasiven Diagnostikinstrumenten führten zum Einsatz der D-OCT zur Beurteilung der Wundheilung von Spalthautentnahmestellen in der vorliegenden Arbeit.

Warum ist die Untersuchung akuter oberflächlicher Wunden während des Abheilungsprozesses mittels D-OCT notwendig und sinnvoll? Routinemäßig werden dynamische Wundheilungsprozesse lediglich klinisch, teilweise auch histologisch, evaluiert. Die klinische Beurteilung erfordert eine ausreichende Erfahrung des Untersuchers und ist nicht objektiven Charakters. Moderne Technologien ermöglichen eine objektive Evaluation unterschiedlicher Parameter in vivo, in Echtzeit und vor allem nichtinvasiv. So kann beispielsweise der Grad der Epithelialisierung, der als kritischer Parameter für das Potenzial einer Wunde gilt, sich zu infizieren oder auszutrocknen, bestimmt werden und die Dicke der Hautschichten im Querschnitt beurteilt werden. Außerdem ist die Durchblutung ein entscheidender Faktor für eine komplikationslose Heilung. Die Fähigkeit des verwendeten OCT Geräts VivoSight® von Michelson Diagnostics (Kent, United-Kingdom) Blutgefäße darzustellen, eröffnet neue diagnostische Möglichkeiten. Es lassen sich Querschnitt-, Aufsicht- und 3D-Aufnahmen mittels Software generieren und auswerten. Einzelne Gefäßstrukturen können dargestellt und quantifiziert werden und die Dichte der Gefäße in bestimmten Bereichen und Tiefen der Wunde ermittelt werden. Die Anwendung zu unterschiedlichen Zeitpunkten p. op. ermöglicht die Beobachtung der Angiogenese und Hämodynamik im Wundgebiet. Wie Themstrup et al. bereits beweisen konnten, ist es möglich, auf diese Weise strukturelle, funktionelle und hämodynamische Informationen zu gewinnen, welche durch eine rein visuelle Einschätzung der Wundheilung nicht erzielt werden können [72]. Die unterstützende Anwendung von objektiven Diagnostikinstrumenten zur Beurteilung der Wundheilung ist aufgrund der zusätzlichen Parameter sinnvoll, notwendig und wird zukünftig von großer Hilfe sein.

Die Beobachtung nicht nur auf makroskopisch visueller Ebene, sondern auch der Einblick in mikroskopische und mit dem bloßen Auge nicht erfassbare Prozesse, gewährt Untersuchern die Möglichkeit, Wundheilungsstörungen früher zu erkennen. Verschiedene Vorerkrankungen haben einen negativen Einfluss auf eine korrekte Wundheilung. Hierzu zählen Infektionskrankheiten oder Erkrankungen des Stoffwechsels, wie z.B. Diabetes mellitus [12]. In zukünftigen Studien könnten die verschiedenen ermittelten Parameter, wie Gefäßdichte und morphologische Unterschiede der Gefäße, zur Quantifizierung dieser Abweichungen gegenüber physiologischer Wundheilung untersucht werden. Auf diese Weise können

pathologische Prozesse und deren Auswirkungen auf den Heilungserfolg frühzeitig erkannt und ihnen entgegengewirkt werden. So besteht auch die Möglichkeit festzustellen, in welchen Fällen eine akut entstandene Wunde in eine chronische Wunde übergeht.

Die Tatsache, dass die Entnahme der Spalthauttransplantate von unterschiedlichen Dermatologen durchgeführt wurde, muss als Kritikpunkt aufgeführt werden. Jeder Operateur nahm zwar dieselben Einstellungen am gleichen Dermatom mit derselben voreingestellten Schnitttiefe von 0,4 mm vor, doch kann nicht davon ausgegangen werden, dass der ausgeübte Druck bei allen Behandlern gleich groß war. Die Dicke des entnommenen Transplantats kann hierdurch variieren und somit auch die Tiefe des Wunddefektes der Entnahmestelle, welche anschließend untersucht wurde. Der Vergleich der Reepithelialisierung von Entnahmestellen mit einer Tiefe von 0,4 mm bis 0,7 mm mit 1,4 mm bis 1,6 mm tiefen Wunddefekten zeigte laut Sawhney et al., dass alle Wunden gleich schnell reepithelialisieren [64]. Da stets dieselbe Dicke von 0,4 mm am Dermatom festgelegt wurde, kann aber davon ausgegangen werden, dass mögliche Abweichungen gering sind und somit auch deren Einfluss auf Wundheilungsprozesse.

Ein weiterer Parameter, welcher Einfluss auf den Heilungsverlauf haben könnte, ist die Beschaffenheit des Verbandsmaterials und die Häufigkeit des Verbandswechsels. Andere Studien zeigten die besonders gute Eignung von speziellen Verbänden aus Polyurethan, wie z.B. das angewandte Mepilex® oder Allevyn® als Wundauflage nach Spalthautentnahme [17, 32, 76]. Loeffelbein et al. zeigten, dass speziell zwischen dem siebten und zehnten Tag p. op. bei der Anwendung von Polyurethan-Auflagen eine signifikant höhere Anzahl an Blutgefäßen ersichtlich war [40]. Die Neovaskularisation war bei diesen Verbandsmaterialien am höchsten [40]. Generell sollten diese Verbandswechsel allerdings in individuell festgelegten zeitlichen Abständen erfolgen. Es wird empfohlen Verbandswchsel erst durchzuführen, wenn sich so viel Wundexsudat gesammelt hat, dass ein ca. ein Zentimeter breiter Rand der Wundauflage noch nicht mit Exsudat benetzt ist [76]. In der vorliegenden Studie wurden Verbandswchsel in einem regelmäßigen Turnus, welcher bei allen Patienten identisch festgelegt war, durchgeführt. Eine individuelle Anpassung erfolgte aus Gründen der zu erwartenden statistischen Abweichungen der Ergebnisse nicht. Die

Beurteilung des Effektes von Wundauflagen war nicht Gegenstand dieser Studie. Allerdings können die Ergebnisse herangezogen werden, um zukünftig den Einfluss von Wundauflagen auf die akute Wundheilung objektiv zu evaluieren.

Die Diskussion der Ergebnisse der D-OCT werden nach Morphologie und Statistik der verschiedenen Gefäßmuster an unterschiedlichen Messpunkten sowie morphologische Beobachtungen und deren Statistik im zeitlichen Verlauf der Wundheilung getrennt und in eben genannter Reihenfolge behandelt.

Die D-OCT Aufnahmen aller Studienteilnehmer wurden einheitlich mit der Software OCT-Fitter V2.1 (Marco Manfredi und Constantino Grana, Modena) [44] ausgewertet. Die 3D-Datensätze wurden in der Aufsicht jeweils in einer Höhe von 150, 300 und 500 µm unter der Hautoberfläche auf auftretende Gefäßmuster analysiert nach der Methode, die von Ulrich et al. beschrieben wurde [75]. Es wird zwischen sechs Gefäßtypen *dot*, *blob*, *coiled*, *line*, *curved* und *serpiginous* unterschieden (siehe Tabelle 2). Außerdem können deren Anordnung und Verteilung beschrieben werden (siehe Abbildung 7 und 8, Tabelle 1, 2 und 3). Es wurden pro Patient und Untersuchung sieben Messungen an unterschiedlichen Messpunkten durchgeführt. Die Messpunkte 1 bis 4 stellen den Wundrand, Messpunkt 5 das Wundbett im Zentrum, Messstelle 6 gesunde Haut, welche mindestens zwei Zentimeter vom Wundrand entfernt liegt, und Messstelle 7 das gleiche Hautareal wie 6 am kontralateralen Bein dar (siehe Abbildung 6). *Dots* sind in allen untersuchten Bereichen bei allen Studienteilnehmern in maximaler Anzahl nachweisbar. Die verbleibenden Gefäßmuster sind im Wundgebiet (Messpunkte 1 bis 5) generell häufiger ersichtlich als in gesunder Haut. Die Messpunkte 6 und 7 werden zu einem Messpunkt für normale Haut zusammengefasst, da sich in keiner Untersuchungsebene signifikante Abweichungen für alle sechs Gefäßmuster zeigen (siehe Tabelle 4 ,5 und 6). In einer Höhe von 150 µm zeigen sich am häufigsten Unterschiede zwischen der Spalthautentnahmestelle und gesunder Haut: zwischen Wundrand und gesunder Haut bzw. Wundbett und gesunder Haut für *blobs*, *curved* und *serpiginous*, außerdem zwischen Wundrand und gesunder Haut für *lines*. Ein signifikanter Unterschied ist zwischen Wundbett und normaler Haut für *lines* ersichtlich. Besonders interessant scheint das Auftreten von *serpiginous* Gefäßen zu sein, welche im Wundbett signifikant häufiger nachweisbar sind als am Wundrand. Grund hierfür könnte sein, dass die Gefäße des Typs

serpiginous ihren Ursprung in tieferen Hautarealen haben, da im Wundbett lediglich Gefäße aus der Tiefe aussprossen können und eine Angiogenese aus benachbarter gesunder Haut nicht stattfinden kann. Vermutlich stammen diese Blutgefäße somit aus dem tiefen dermalen Gefäßplexus. *Blobs* und *serpiginous* Gefäße sind sehr selten an den Messpunkten 6 und 7 auffindbar, aber in Randbereichen der Läsion sichtbar. Im Wundbett sind diese beiden Gefäßformen in mehr Aufnahmen zu sehen als am Wundrand. *Blobs* scheinen Gefäße zu sein, welche den 0,2 mm bis 0,4 mm langen Papillarschlingen zugeordnet werden können. In den untersuchten D-OCT Aufnahmen sind diese in der Aufsicht dargestellt und stellen sich somit als vertikal orientierte Gefäße mit vergrößertem Lumen dar. *Coiled* Gefäße sind in allen untersuchten Gebieten sehr selten auffindbar und sind erst in tieferen Untersuchungsbereichen anzutreffen. So könnte für *coiled* Gefäße die gleiche These wie für Gefäße des Typs *serpiginous* aufgestellt werden, welche vermuten lässt, dass beide Gefäßtypen ursprünglich aus dem tiefen dermalen Plexus stammen. Für die Untersuchungshöhe von 150 µm lässt sich feststellen, dass *blobs*, *lines*, *curves* und *serpiginous* Gefäße eine besondere Rolle in oberflächlich gelegenen Hautschichten spielen. Dies ist vermutlich auf zwei Phänomene zurückzuführen. Die fehlende Verhornung im Wundgebiet ermöglicht eine höhere Eindringtiefe für den Lichtstrahl des OCT-Gerätes bzw. im Läsionsbereich fehlt durch die Abtragung von 0,4 mm Haut der vergleichbare Bereich in 0,15 mm Tiefe [45]. Weiter kann aber auch die Notwendigkeit der Versorgung der oberflächlich gelegenen Wunde mit Nährstoffen zur Wundheilung für diese Beobachtung verantwortlich gemacht werden. Blutgefäße sprossen ein und werden zur schnellen Reepithelialisierung vor allem in oberflächlichen Hautschichten benötigt, weshalb bestimmte Gefäßformen hier häufiger nachweisbar sind [45, 54].

In einer Höhe von 300 µm zeigen sich weniger Abweichungen, doch auch hier sind *blobs* und *serpiginous* Gefäße höchst signifikant öfter im Bereich der Läsion zu sehen als in gesunder Haut. Die Angiogenese aus dem tiefen dermalen Plexus scheint ausschlaggebend für das beobachtete Phänomen zu sein.

Die Untersuchungsebene 500 µm unter der Hautoberfläche zeigt erneut signifikante Differenzen für die Gefäßmuster *blob*, *coiled* und *serpiginous*. Höchst signifikant häufiger kommen Gefäße der Typen *coiled* und *serpiginous* in Bereichen der Läsion als in unverletzter Haut vor. *Blobs* sind nun in nahezu allen Bildern ersichtlich, doch

es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen Wundbett und gesunder Haut. Alle anderen Gefäßformen zeigen sich in fast allen Aufnahmen in maximaler Anzahl. Es ist davon auszugehen, dass in einer Höhe von 500 µm im Bereich gesunder Haut der oberflächliche horizontale Gefäßplexus der Haut dargestellt wird und deshalb nahezu alle Gefäßtypen auch in gesunder Haut sehr häufig ersichtlich sind. Doch die oben genannten signifikanten Unterschiede sind bei der Interpretation der Erkenntnisse nicht zu vernachlässigen. Denn die Tatsache, dass für *blobs* nur zwischen Wundbett und gesunder Haut ein signifikanter Unterschied feststellbar ist, deutet darauf hin, dass diese Gefäße aus dem tiefen dermalen Plexus stammen und somit vertikale Verbindungsgefäße zum oberflächlichen Gefäßplexus ausgebildet werden, um auch im Bereich des Wundbettes eine schnelle Reepithelialisierung zu gewährleisten. Da Gefäße der Typen *coiled* und *serpiginous* seltener auftreten als andere, jedoch höchst signifikant häufiger im Wundgebiet als in gesunder Haut, scheint auch ihnen eine besondere Bedeutung bei der Wundheilung zugeschrieben werden zu können. Vermutlich sind diese beiden Gefäßtypen für die Mobilisierung bestimmter Zelltypen, wie beispielsweise Angioblasten und Endothelzellen, verantwortlich [13, 55].

Außerdem wurden Querschnittsaufnahmen auf zwei mögliche Gefäßmuster hin untersucht. Ulrich et al. differenzieren hier *spikes* und *columns* (siehe Abbildung 9 und 10). *Spikes* und *columns* sind in beiden Fällen höchst signifikant häufiger in Bereichen des Wundrandes bzw. des Wundbettes zu sehen als in normaler Haut. Auffällig ist, dass *columns* im Wundbett signifikant häufiger anwesend sind als am Wundrand. Interessant ist zusätzlich, dass *spikes* in jeder Aufnahme der Messpunkte 1 bis 5 zu sehen sind, aber in gesunder Haut seltener. Noch deutlicher fällt der Unterschied bei *columns* aus, denn in Bereichen der Wunde treten sie sehr viel öfter auf als in gesunder Haut. Diese unterschiedlichen Ergebnisse zeigen auch, dass *spikes* häufiger sichtbar sind als *columns*. Das häufigere Auftreten beider Gefäßformen im Wundgebiet, welche eine vertikale Orientierung in Richtung Oberfläche besitzen, lässt folgenden Rückschluss zu: die oberflächliche Läsion erfordert eine Versorgung mit Nährstoffen, welche auch durch Blutgefäße aus der Tiefe erfolgt. Dass vor allem breitere Gefäße, also *columns*, im Wundbett am häufigsten anzutreffen sind, zeigt, dass die Position im Wundgebiet einen entscheidenden Einfluss auf die Angiogenese hat. Im Wundzentrum besteht nicht

die Möglichkeit Nährstoffe aus benachbarten gesunden Hautarealen per Diffusion zu erhalten. Die Möglichkeit der Nährstoffe vom Wundrand bis ins Wundzentrum vorzudringen, ist zu gering. Der Körper scheint also auch durch vermehrtes Auftreten von Blutgefäßen aus dem tieferen dermalen Plexus in Richtung Oberfläche ein effektiveres Versorgungssystem der verletzten Haut zu bilden. Laut Demidova-Rice et al. sind besonders mikrovaskuläre Endothelzellen für diese Vorgänge verantwortlich, welche die innere Oberfläche des Gefäßlumens bedecken und nach einer Verletzung durch verschiedene komplexe mikrobiologische Prozesse aktiviert werden. Diese Endothelzellen sind befähigt, neue Kapillaren auszubilden [13]. Inwieweit das Auftreten dieser Gefäße sich im zeitlichen Verlauf verhält, wird im Bereich der Wundheilung genauer analysiert und interpretiert.

Die morphologische Beurteilung der Gefäßanordnung der verschiedenen Strukturen zeigte, dass es in keinem Bild zur Ausbildung eines regelhaften Netzwerks kam, sondern die Gefäße meist unstrukturiert angeordnet waren und in einer Höhe von 150 µm in seltenen Fällen vermehrt in Gruppen auftraten. Diese Beobachtung ist darauf zurückzuführen, dass einhergehend mit der iatrogenen Verletzung der Haut auch die physiologische Anordnung der Gefäße zerstört wurde. Durch die Angiogenese im verletzten Hautareal kann erst nach einer gewissen Zeit ein ordentliches Gefäßnetzwerk entstehen. Unabhängig von der untersuchten Höhe waren Verästelungen von Gefäßstrukturen im Wundbett häufiger zu sehen als am Wundrand und dort wiederum etwa doppelt so oft als in gesunder Haut. Grund hierfür ist die vermehrte Ausbildung von Blutgefäßen im Bereich verwundeter Haut, da zur Reepithelialisierung vermehrt Nährstoffe benötigt werden und verschiedene Zelltypen ins Wundgebiet migrieren. Dass im Wundbett mehr Verästelungen als am Wundrand zu sehen sind, ist höchst wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass in der Mitte der Wunde die Blutversorgung aus einigen wenigen Gefäßen stattfindet, welche somit einen höheren Vernetzungsgrad anstreben, um ein größeres Gebiet versorgen zu können. Gefäße am Wundrand müssen lediglich geringere Hautareale mit Blut versorgen, da aus benachbarter gesunder Haut deutlich mehr einzelne Gefäße in die Wunde einsprossen können. Ihre Tendenz sich untereinander zu vernetzen, ist deshalb geringer. Außerdem ist die Analyse, wie dicht die Gefäße in den einzelnen OCT Aufnahmen in Erscheinung treten, Bestandteil der Untersuchungen. Bilder ohne Gefäßdichte sind fast ausschließlich in gesunder Haut

zu sehen. Die Gefäßdichte und der -durchmesser sind im Wundbett und Wundrand im Vergleich zu gesunder Haut erhöht. Diese Beobachtungen decken sich mit den Erkenntnissen, dass nach Verletzung oberflächlicher Hautschichten eine Angiogenese von Kapillaren mit erweitertem Durchmesser stattfindet, welche in vergleichbarer gesunder Haut nicht zu beobachten ist [15, 16, 28]. Machado et al. konnten in einer Tierstudie ähnliche Beobachtungen bei verletztem Muskelgewebe machen [42]. Gesundes Gewebe in der Nähe der Läsion zeigte nach kurzer Zeit eine Gefäßdichte wie vergleichbares gesundes Muskelgewebe, doch im Bereich der Verletzung und am Wundrand war die Gefäßdichte stark erhöht [43]. Inwieweit sich die gewonnenen Ergebnisse akuter Wunden von denen chronischer Wunden unterscheiden, sollte Gegenstand zukünftiger Studien sein. Sind Prozesse wie die Reepithelialisierung, welche nur mittels physiologischer Angiogenese eintritt, gestört, so können akute Wunden in chronische Wunden übergehen [14, 28, 37]. Es gilt nichtinvasive Diagnostikmethoden, wie die D-OCT, welche im klinischen Alltag keinen erheblichen zeitlichen Mehraufwand bedeuten, in Zukunft unterstützend zur klinischen Beurteilung einzusetzen. Inwieweit ein flächendeckender und genereller Einsatz sinnvoll ist, gilt es zu überprüfen. Angesichts der immensen jährlichen Kosten, welche durch die Behandlung chronischer Wunden verursacht werden, scheint allerdings ein Einsatz zumindest bei Patienten mit erhöhtem Risiko, chronische Wunden zu entwickeln, oder in Wundzentren sinnvoll zu sein. Auf diese Weise könnten nicht nur die individuellen Vorteile für einzelne Patienten, sondern auch finanzielle Vorteile für das Gesundheitssystem entstehen.

Des Weiteren erfolgte die Erstellung von dreidimensionalen Bildern der Gefäße mittels OCT-Fitter V2.1 (Marco Manfredi und Constantino Grana, Modena) [44]. Diese Bilder wurden in der vorliegenden Arbeit in der Aufsicht dargestellt.

Diese Ansicht zeigt am Wundrand, wie im Bereich des Schrittrandes, eine Durchtrennung von Blutgefäßen, welche durch das Dermatom stattfand. Die Ausbildung von Netzwerken ist nur in Bereichen der Wunde, aber nicht in gesunder Haut ersichtlich. Dort sind nur einzelne Gefäße ohne nachvollziehbare Anordnung zu erkennen. Die Gefäße stellen sich am Wundrand ungeordnet und mit kleinem bis mittlerem Durchmesser dar. Auffällig sind die Anastomosen im Bereich des Schrittrandes bereits einen Tag p. op. bei den meisten Patienten. Der

Gefäßdurchmesser ist ab dem ersten Tag p. op. vergrößert. Die Angiogenese findet vor allem vom Bereich gesunder Haut in Richtung Wundbett statt, beschränkt sich aber nicht ausschließlich darauf, sondern ist in geringerem Maße auch im Bereich des Wundbettes sichtbar. Dass sich im Bereich des Schnittes besonders viele kleine Gefäße ausbilden, ist ein typisches Zeichen, welches bereits von Eming et al. für die physiologische Abheilung akuter Wunden verantwortlich gemacht wurde [19]. Die entstandenen Netzwerke sind morphologisch unterschiedlich und bilden sich innerhalb der ersten Tage nach Spalthautentnahme aus. Ihr Ursprung ist bei den Messpunkten am Wundrand im Bereich des Schnittes. Dieser Vorgang der Angiogenese ist typisch für akute Wunden und wurde bereits in einigen Studien so beobachtet [62, 66, 69, 73]. Nach vier Wochen ergaben sich unterschiedliche Feststellungen hinsichtlich der Anordnung und Häufigkeit der Blutgefäße. Teilweise waren nur noch wenige Gefäße ohne Ordnung vorhanden, wie sie in gesunder Haut zu sehen sind, teilweise waren aber noch komplexe Netzwerke mit eher kleinen Blutgefäßen existent. Dies ist vermutlich auf die unterschiedliche Heilungstendenz der einzelnen Wunden verschiedener Studienteilnehmer zurückzuführen, wie bereits andere Studien beweisen konnten [58, 70]. Wurde eine vollständige Reepithelialisierung im klinischen Bild diagnostiziert, waren weniger Gefäße in der dreidimensionalen Aufsichtsaufnahme zu sehen. Der Grund könnte sowohl in der Rückbildung der Blutgefäße auf ein physiologisches Niveau sein, aber auch die verhornte Oberfläche mit Krustenbildung könnte hierfür verantwortlich gemacht werden. Der Lichtstrahl des D-OCT Gerätes kann nicht mehr weit genug in die Haut eindringen, sondern wird vom gefäßarmen Narbengewebe frühzeitig reflektiert. Babalola et al. beschreiben die OCT durch ihre ausreichende Eindringtiefe in die Haut und gleichzeitig recht hohe Auflösung als sehr gutes Diagnostikinstrument zur Untersuchung von Kollagen in normaler Haut und hypertrophem Narbengewebe [7]. Gleichzeitig limitiert die geringere Eindringtiefe durch vermehrtes Auftreten von Kollagen eine genauere Abbildung in Bereichen von Läsionen. Daher muss nach Babalola et al. eine Verbesserung der Bildqualität das Ziel der Hersteller von OCT Geräten sein [7].

Ein weiterer Parameter, der eine Quantifizierung der Neovaskularisation ermöglicht, ist die Messung der Gefäßdichte in dreidimensionalen Datensätzen. Die höchste Gefäßdichte befindet sich im Zentrum der Wunde. Doch auch an den Messpunkten

1 bis 4 ist die Dichte der Blutgefäße deutlich höher als in gesunder Haut. Die Dichte im Wundbett liegt höher als die des Wundrandes. Allerdings ist sie größer als in gesunder Haut. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Gefäßdichte am Wundrand in Bezug auf gesunde Haut. Der Wert am Wundrand liegt höher als in gesunder Haut. Diese Beobachtungen unterstützen die Annahme, dass im Bereich akuter Wunden eine höhere Anzahl von Blutgefäßen bzw. von größerem Durchmesser nachweisbar sind als in normaler Haut [14, 37]. Erstaunlich ist aber die Tatsache, dass im Wundbett eine höhere Gefäßdichte herrscht als am Wundrand. Ob dies tatsächlich an der höheren Gefäßdichte liegt oder an der Tatsache, dass am Wundrand in der linken Bildhälfte gesunde Haut mit ordentlicher Verhornung anzutreffen ist und im zeitlichen Verlauf vermehrt Krusten auftreten, welche den eindringenden Lichtstrahl des OCT Gerätes frühzeitig reflektieren, bleibt unklar. Ursächlich ist vermutlich eher die zweite These. In anderen Studien konnte die vermehrte Angiogenese am Wundrand auch auf molekularbiologischer Ebene nachgewiesen werden [7, 59, 73]. Zudem kann durch einen erhöhten Kollagengehalt der Haut die Eindringtiefe der OCT verringert sein [7, 59, 73]. Im folgenden Abschnitt wird diese Fragestellung nochmals aufgenommen.

Um einen genaueren Einblick in die Vorgänge am Wundrand zu bekommen, wurden Bilder der Messpunkte 1 bis 4 nochmals in drei einzelne Untersuchungsbereiche eingeteilt und auf ihre Gefäßdichte hin analysiert (siehe Abbildung 11). Im Drittel des Schnittrandes ist eine deutlich höhere Gefäßdichte zu verzeichnen als im Drittel des Wundbettes, wie es auch von Tonnesen et al. beschrieben wurde [73]. Die Angiogenese erfolgt also am Wundrand im Bereich des Schnittes in Richtung Wunde. Die Tatsache, dass die Gefäßdichte des Drittels gesunder Haut in etwa so groß ist, wie die des Drittels im Bereich der Wunde, unterstützt diese These. Li et al. beschreiben dieses Phänomen der Angiogenese als *sprouting*, also keimend oder sprießend. Viele kleine Gefäße bilden sich neu aus den angeschnittenen größeren Gefäßen aus [37]. Ausgehend von verletztem Gefäßendothel entstehen neue Gefäße und schaffen so eine nutritive Versorgung der Wunde [13].

Im folgenden Teil der Diskussion werden die unterschiedlichen Beobachtungen im zeitlichen Verlauf des Wundheilungsprozesses behandelt.

Die klinische Beobachtung, welche als allgemeiner Standard zur Diagnostik der Wundheilung von Spalthautentnahmestellen betrachtet wird, zeigt bei den Studienteilnehmern durchweg typische Kennzeichen für die verschiedenen Phasen der Wundheilung akuter Wunden [8]. Zu Beginn sind punktförmige Blutungen zu sehen, welche auf die scharfe Durchtrennung der Kapillaren auf Höhe des Stratum papillare zurückzuführen sind. Die Exsudationsphase ist mit der Ansammlung von Blut und Wundsekret unterhalb des Schaumverbandes verbunden. Dass keine größeren Nachblutungen auftreten, spricht für eine regelrechte Wundheilung bei allen Patienten. Auch die typische Erscheinungsform der Spalthautentnahmestellen ab dem vierten Tag p. op. entspricht den wissenschaftlichen Erkenntnissen [34, 68]. Das Wundbett imponiert tiefrot und außen ist ein hyperämischer Randsaum zu erkennen. Diese makroskopische Beobachtung unterstützt die zuvor erläuterten mikroskopischen Beobachtungen, dass am Wundrand und im Wundbett eine erhöhte Blutgefäßproliferation stattfindet. Auch die Reepithelialisierung lässt sich ab dem 14. Tag p. op. sehr gut beobachten. Die Granulationsphase geht mit einer sichtbaren Krustenbildung am Rand und der Ausbildung von Epithelinseln im Wundzentrum einher. Die Beobachtungen dieser Studie decken sich mit den bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen [57, 69]. Lediglich die Geschwindigkeit des Heilungsverlaufes weicht bei manchen Patienten ab. Das erhöhte Alter der Studienteilnehmer in der vorliegenden Studie könnte hierfür der Grund sein. Bereits mehrere Studien bestätigen die Annahme, dass ein erhöhtes Alter mit einer etwas langsameren Wundheilung einhergeht, da beispielsweise die Zellteilungsraten erniedrigt sind [25, 70]. Weiter konnte in Tierversuchen von Ashcroft et al. eine unerwartet hohe Hochregulation der Angiogenese in späten Phasen der Wundheilung nachgewiesen werden, welche die Heilung von Hautwunden nachweislich verzögert hat [4]. Es scheint eine komplexe Abhängigkeit verschiedener Parameter zu existieren, welche bei Patienten altersabhängig unterschiedlich reguliert werden [3, 58]. Die Abweichungen in dieser Studie lassen sich auf eben genannte wissenschaftliche Erkenntnisse zurückführen und sind typisch für Patienten höheren Alters [27]. Aus diesen Erkenntnissen ergibt sich auch die Tatsache, dass nach vier Wochen noch nicht alle Wunden eine vollständige Epithelialisierung aufweisen. Die Reepithelialisierung kann durch verschiedene Aufnahmen der Wunde mittels Kamera und OCT stets im zeitlichen Verlauf beurteilt werden. Die Auffüllung des Substanzdefektes ist mit der OCT besonders gut am

Schnitttrand zu betrachten (siehe Abbildung 27, 28 und 29). Die Tatsache, dass am Wundrand die Reepithelialisierung schneller stattfindet als im Wundbett, ist auf die vermehrte Anzahl mobilisierbarer Keratinozyten zurückzuführen [18, 54]. Einzelne Zellen können mit der OCT allerdings nicht dargestellt werden, da ihre Auflösung nicht ausreichend hoch ist. Für einen genaueren Einblick in zelluläre Vorgänge eignen sich momentan nur die Histologie biopsierter Haut oder die aufwändigere konfokale Lasermikroskopie [27, 70, 71].

Die Wundheilung im zeitlichen Verlauf wurde auch hinsichtlich Veränderungen der verschiedenen Gefäßmuster der D-OCT Aufnahmen untersucht. Deren Beschreibung und Diskussion erfolgt im nachfolgenden Abschnitt. Da das durchschnittlichen Vorkommen der einzelnen Gefäßstrukturen bereits weiter oben für die unterschiedlichen Hautareale diskutiert wurde, wird hier ausschließlich auf die dynamischen Prozesse eingegangen.

Bei einer Höhe von 150 μm sind *blobs* und *serpiginous* Gefäße am Wundrand, *coiled* und *serpiginous* Gefäße im Wundbett den größten Veränderungen im zeitlichen Verlauf ausgesetzt. Bei 300 μm gilt dies im gesamten Wundgebiet nur für *serpiginous* Gefäße im Verlauf der Zeit. *Coils* scheinen typisch für die Proliferationsphase zu sein. Das Auftreten von *serpiginous* Gefäßen beschränkt sich auf die exsudative und resorptive Phase der Wundheilung. Bis etwa eine Woche nach Verletzung der oberflächlichen Haut wird von verschiedenen Zellen der VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) produziert, der die Angiogenese unter Einfluss des Sauerstoffpartialdrucks in dieser Zeit steuert [48]. Da *serpiginous* Gefäße genau in diesem Zeitraum häufiger auftreten, könnte der VEGF hierfür verantwortlich sein.

In einer Höhe von 500 μm sind am Wundrand und Wundbett *coiled* Gefäße größeren Schwankungen ausgesetzt. Ryan et al. konnten 1976 spiralförmige Kapillaren, auch *coiled capillaries* genannt, per Mikroskop nachweisen [63]. Diese fanden sie vor allem bei Hautveränderungen, wie beispielsweise Hautkrebs, Psoriasis oder oberflächlichen Wunden [63]. Dass sie auch am Ende der Wundheilung noch auftreten, könnte in Zusammenhang mit dem Vorhandensein spiralförmiger Gefäße in hyperplastischem Gewebe stehen [63]. Da sich nach vier

Wochen Narbengewebe im Bereich der Spalthautentnahme befindet, sind folglich auch vermehrt *coiled* Gefäße zu sehen.

Es wurde ein Vergleich zwischen gesunder Haut und Bereichen des Wundgebietes in einer Höhe von 300 µm in Abständen von je einer Woche durchgeführt. Die Gefäße *dots*, *lines* und *curved* treten in gesunder Haut am häufigsten und in nahezu maximaler Anzahl auf. Dieses Phänomen konnten auch Andersen et al. für gesunde Haut in einer Höhe von 300 µm nachweisen [38]. Der Datensatz bei 300 µm spiegelt einen höheren Grad der Komplexität in der Auswertung der Gefäßmorphologie, verglichen mit den Höhen 150 µm und 500 µm, wider und wurde deshalb für diesen Vergleich herangezogen [38].

Für den Wundrand und das Wundbett lassen sich bei *blob*, *coiled* und *serpiginous* Gefäßen Unterschiede zu gesunder Haut feststellen. *Coiled* Gefäße treten bis zum Untersuchungsende signifikant häufiger am Wundrand auf als in gesunder Haut. Ihr Auftreten scheint typisch für den kompletten Heilungsprozess oberflächlicher Hautverletzungen zu sein. Im Wundgebiet sind für *serpiginous* Gefäße als auch für *blobs* die Differenzen zu normaler Haut nur innerhalb der ersten bzw. den ersten beiden Wochen signifikant. Die initial erhöhte Anzahl dieser Gefäßmuster zeigt, dass sie in den ersten Phasen der Wundheilung entscheidend und an der Ausbildung von Narbengewebe weniger beteiligt sind.

Für die Untersuchung der Gefäßmuster, welche eine Verästelung aufweisen, zeigen sich einige auffällige Veränderungen im zeitlichen Verlauf. Das Auftreten der *arborizing* Gefäße nach erfolgter Spalthautentnahme steigt bis einen Tag p. op. an. Im Anschluss ist ein stetiger Rückgang dieser Gefäße im gesamten Wundgebiet zu sehen. Das beobachtete Phänomen zeigt, dass im Bereich verletzten Endothels eine erhöhte Tendenz zur Ausbildung neuer Gefäße besteht. Mit Beginn der Granulationsphase steht der Ersatz verlorengegangenen Weichgewebes im Vordergrund. Dieser Prozess könnte der Grund für rückläufige Zahlen ab dem vierten Tag p. op. bis zum letzten Untersuchungstag sein.

Zusammenfassend lässt sich somit folgende Aussage treffen: Wenn eine morphologische Struktur, unabhängig von der untersuchten Tiefe der Hautschicht, auftritt, ist sie in Bereichen der Wunde grundsätzlich häufiger nachweisbar, als bei

gesunder Haut, sofern sie bei gesunder Haut nicht in maximaler Häufigkeit präsent ist.

Das Auftreten der beiden Gefäßmuster *spikes* und *columns* in Querschnittsbildern ist in Bereichen der Wunde wesentlich größer als in normaler Haut. Dass *spikes* häufiger als *columns* auftreten, ist darauf zurückzuführen, dass in oberflächlichen Hautschichten Blutgefäße mit geringerem Kaliber häufiger auftreten als Gefäße größeren Durchmessers. Die Anzahl von *columns* am Wundrand nimmt bis eine Woche p. op. zu und anschließend immer weiter ab. Vermutlich ist speziell am Wundrand die primäre Gefäßeinsprossung aus benachbarter gesunder Haut vorrangig. Erst nach einigen Tagen treten Kapillaren aus tieferen Hautschichten in Erscheinung, welche mit Beginn der Granulationsphase wieder verschwinden.

Folgend werden die Ergebnisse der Veränderung der Gefäßdichte im Zeitverlauf diskutiert. Im Wundgebiet ist am ersten Tag p. op. sowie zwischen zweiter und vierter Woche ein starker Anstieg der Gefäßdichte zu erkennen. Es erscheinen sehr viele neue Blutgefäße, um eine ausreichende Nährstoffversorgung des Wundgebietes gewährleisten zu können. Das Phänomen ist Teil der resorptiven Phase der Wundheilung. Die Differenz zwischen Tag der Operation und dem letzten Untersuchungstermin ist höchst signifikant. Es bildet sich laut Flegg et al. eine überdurchschnittlich hohe Dichte an Blutgefäßen unter der heilenden Wundoberfläche, welche mehrere Wochen nachweisbar ist [20]. Die gleichen Beobachtungen können für die Gefäßdichte in den gedrittelten OCT-Bildern gemacht werden. Dieser Kurvenverlauf könnte auf eine erhöhte Menge an VEGF zurückzuführen sein, welcher in direktem Zusammenhang mit einer größeren Gefäßdichte steht [31, 48]. Da bei Patienten, deren Epithelialisierung abgeschlossen ist, ein Rückgang der Gefäßdichte zu sehen ist, kann davon ausgegangen werden, dass ein direkter Bezug zwischen dem Grad der Reepithelialisierung und der Gefäßdichte besteht [54]. Das Alter spielt auch hierbei eine besondere Rolle, denn der Altersmedian der hier untersuchten Studienteilnehmer war höher als in anderen Studien [13, 15]. Durch verlangsamte Proliferation und veränderte molekulare Signalwege ist die Heilung bei älteren Menschen verzögert [58, 70]. Dass dies der Grund für den Anstieg der Gefäßdichte während der letzten beiden Messtermine ist, scheint auch aus folgendem Grund wahrscheinlich: Bei deskriptiver Betrachtung weisen zwei jüngere

Studienteilnehmer in diesem Zeitraum einen gegensätzlichen Kurvenverlauf auf, der für die Abnahme der Zelldichte in der Reparationsphase spricht [31]. Teilweise zeigen sich auch signifikante Veränderungen im Bereich gesunder Haut (siehe Abbildung 33). Diese Abweichungen sind höchstwahrscheinlich physiologische Anpassungen des menschlichen Organismus auf die Bettruhe nach der Operation oder auf die Kompression unterer Gliedmaßen durch Kompressionsverbände.

5 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie behandelt die Untersuchung der Wundheilung akuter oberflächlicher Wunden mittels dynamischer optischer Kohärenztomographie (D-OCT) am Beispiel von Spalthautentnahmestellen.

Zusätzlich zur rein klinischen Diagnostik, welche als Standard in der Wundheilungskontrolle gilt, wurde in dieser prospektiven klinischen Studie die D-OCT eingesetzt. Insgesamt wurden 22 Patienten mit 23 Spalthautentnahmestellen mit dem OCT Gerät VivoSight® untersucht. Pro Untersuchung wurden vier Messungen am Wundrand, eine im Wundbett, eine an gesunder Haut am Bein der Entnahmestelle und eine an normaler Haut des kontralateralen Beins am Tag der Operation sowie an Tag 1, 4, 7, 14 und 28 p. op. durchgeführt. Die gewonnenen Daten wurden einerseits auf Unterschiede zwischen den einzelnen Messstellen, andererseits auf Veränderungen im zeitlichen Verlauf überprüft. Bestandteil der Auswertung war die Analyse des Auftretens unterschiedlicher Gefäßmuster, deren Anordnung, Dichte und Durchmesser in Aufsicht- und Querschnittaufnahmen und die Beurteilung dreidimensionaler Bilder sowie der dort vorliegenden Gefäßdichte. Außerdem wurde der Heilungsverlauf klinisch evaluiert.

In den OCT Aufsichtaufnahmen eignet sich die Höhe von 300 µm am besten zur Analyse. Es konnte für die Gefäßmuster *blob* und *serpiginous* ein höchst signifikanter Unterschied zwischen gesunder Haut und Haut im Bereich der Läsion nachgewiesen werden. Vertikal verlaufende Blutgefäße aus dem tieferen dermalen Gefäßplexus treten ebenfalls höchst signifikant öfter im Wundgebiet als in gesunder Haut auf. Außerdem waren im Bereich der Spalthautentnahmestelle Gefäße mit größerem Durchmesser und einer komplexeren Verzweigung zu sehen. Die Dichte der Gefäßmuster war ebenfalls erhöht. Die Beurteilung der dreidimensionalen Bilder zeigte abhängig vom Grad der Reepithelialisierung unterschiedliche morphologische Auffälligkeiten. Einheitlich war aber die Beobachtung einer exakten Durchtrennung der Blutgefäße im Bereich des Schnittrandes und einer dort erhöhten Angiogenese, welche vom Bereich gesunder Haut zentralwärts gerichtet war. Die quantitative Analyse der Gefäßdichte der vollständigen dreidimensionalen Datensätze ergab im Wundgebiet höchst signifikant größere Werte als in normaler Haut. Durch die Drittelung der Messpunkte am Wundrand konnte die Vermutung, dass im Bereich des Schnittrandes die höchste Gefäßdichte herrscht, bestätigt

werden. Die Evaluation der Reepithelialisierung mittels Querschnittaufnahmen kann anhand des Ersatzes verlorengegangenen Weichgewebes beobachtet werden. Die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs zeigt einen Zusammenhang des Auftretens der Gefäßmuster *blob*, *coiled* und *serpiginous* mit der Heilung der oberflächlichen Wunde, denn sie treten zwischenzeitlich im Bereich der Läsion signifikant öfter auf als in gesunder Haut. Die Verzweigung der Gefäße geht mit der Zeit immer weiter zurück. Die Gefäßdichte in dreidimensionalen Aufnahmen ist bis vier Wochen nach Operation erhöht, liegt deutlich über der, der gesunden Haut und ist zu Beginn der Wundheilung am größten. Die vorliegenden Studienergebnisse zeigen, dass sich die D-OCT als nützliches Hilfsmittel zur Diagnostik der Verlaufsbeurteilung von akuten oberflächlichen Wunden eignet. Für eine schnellere und objektivere Auswertung der gewonnenen Daten ist eine mitgelieferte Software Voraussetzung und eine automatisierte Auswertung der Gefäßmuster nötig. Die Ergebnisse dieser Arbeit können dazu herangezogen werden, frühzeitig Störungen der Wundheilung festzustellen, Unterschiede zwischen akuten und chronischen Wunden zu untersuchen und die Effekte von Wundtherapeutika zu evaluieren.

6 Literaturverzeichnis

1. Akdeniz M, Tomova-Simitchieva T, Dobos G, Blume-Peytavi U, Kottner J (2018) Does dietary fluid intake affect skin hydration in healthy humans? A systematic literature review. *Skin Res Technol* 24, 459–465.
2. Apalla Z, Lallas A, Sotiriou E, Lazaridou E, Ioannides D (2017) Epidemiological trends in skin cancer. *Dermatol Pract Concept* 7, 1–6.
3. Ashcroft GS, Horan MA, Ferguson MW (1998) Aging alters the inflammatory and endothelial cell adhesion molecule profiles during human cutaneous wound healing. *Lab Invest* 78, 47–58.
4. Ashcroft GS, Horan MA, Ferguson MWJ (1997) Aging is associated with reduced deposition of specific extracellular matrix components, an upregulation of angiogenesis, and an altered inflammatory response in a murine incisional wound healing model. *J Invest Dermatol* 108, 430–437.
5. Assadian O (2006) Wundarten. In: Lippert H, Assadian O (Hrsg.): *Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung*. 2., überarb. Aufl., 28 ff., 8 ff., Thieme, Stuttgart.
6. Augustin J, Kis A, Sorbe C, Schäfer I, Augustin M (2018) Epidemiology of skin cancer in the German population: impact of socioeconomic and geographic factors. *J Eur Acad Dermatol* 32, 1906–1913.
7. Babalola O, Mamalis A, Lev-Tov H, Jagdeo J (2014) Optical coherence tomography (OCT) of collagen in normal skin and skin fibrosis. *Arch Dermatol Res* 306, 1–9.
8. Bloemen MCT, Boekema BKHL, Vlig M, van Zuijlen PPM, Middelkoop E (2012) Digital image analysis versus clinical assessment of wound epithelialization: a validation study. *Burns* 38, 501–505.
9. Bühl A (2008) *SPSS 16: Einführung in die moderne Datenanalyse*. 11. überarb. und erw. Aufl., Pearson Studium, München.
10. Chen C, Cheng KHY, Jakubovic R, Jivraj J, Ramjist J, Deorajh R, Gao W, Barnes E, Chin L, Yang VXD (2017) High speed, wide velocity dynamic range Doppler optical coherence tomography (Part V): Optimal utilization of multi-beam scanning for Doppler and speckle variance microvascular imaging. *Opt Express* 25, 7761–7777.

11. Cinotti E, Gergelé L, Perrot JL, Dominé A, Labeille B, Borelli P, Cambazard F (2014) Quantification of capillary blood cell flow using reflectance confocal microscopy. *Skin Res Technol* 20, 373–378.
12. Danzer S (2014) Chronische Wunden: Beurteilung und Behandlung. 4. Aufl., 9 ff., Kohlhammer Verlag, Stuttgart.
13. Demidova-Rice TN, Durham JT, Herman IM (2012) Wound healing angiogenesis: Innovations and challenges in acute and chronic wound healing. *Adv Wound Care* 1, 17–22.
14. Diegelmann RF, Evans MC (2004) Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. *Front Biosci* 9, 283–289.
15. DiPietro LA (2013) Angiogenesis and scar formation in healing wounds. *Curr Opin Rheumatol* 25, 87–91.
16. DiPietro LA (2016) Angiogenesis and wound repair: when enough is enough. *J Leukoc Biol* 100, 979–984.
17. Dornseifer U, Lonic D, Gerstung TI, Herter F, Fichter AM, Holm C, Schuster T, Ninkovic M (2011) The ideal split-thickness skin graft donor-site dressing: a clinical comparative trial of a modified polyurethane dressing and aquacel. *Plast Reconstr Surg* 128, 918–924.
18. Duckney P, Wong HK, Serrano J, Yaradou D, Oddos T, Stamatias GN (2013) The role of the skin barrier in modulating the effects of common skin microbial species on the inflammation, differentiation and proliferation status of epidermal keratinocytes. *BMC Res Notes* 6, 474.
19. Eming SA, Martin P, Tomic-Canic M (2014) Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. *Sci Transl Med* 6, 265sr6.
20. Flegg JA, Menon SN, Maini PK, McElwain DLS (2015) On the mathematical modeling of wound healing angiogenesis in skin as a reaction-transport process. *Front Physiol* 6, 262.
21. Gabriele ML, Wollstein G, Ishikawa H, Kagemann L, Xu J, Folio LS, Schuman JS (2011) Optical coherence tomography: history, current status, and laboratory work. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 52, 2425–2436.
22. Gambichler T, Jaedicke V, Terras S (2011) Optical coherence tomography in dermatology: technical and clinical aspects. *Arch Dermatol Res* 303, 457–473.
23. Gandhi SA, Kampp J (2015) Skin cancer epidemiology, detection, and management. *Med Clin North Am* 99, 1323–1335.

24. Gier SWJ de, Stenveld HJ, Roach REJ, Mutsaers ER, Maessen-Visch MB (2016) Allergic contact dermatitis caused by ultrasonic gel: is this possible for a hypoallergenic gel? *Contact Derm* 75, 331–332.
25. Gilchrest BA (1983) In vitro assessment of keratinocyte aging. *J Invest Dermatol* 81, 184s-9s.
26. Gordon R (2013) Skin cancer: an overview of epidemiology and risk factors. *Semin Oncol Nurs* 29, 160–169.
27. Gould L, Abadir P, Brem H, Carter M, Conner-Kerr T, Davidson J, DiPietro L, Falanga V, Fife C, Gardner S, Grice E, Harmon J, Hazzard WR, High KP, Houghton P, Jacobson N, Kirsner RS, Kovacs EJ, Margolis D, McFarland Horne F, Reed MJ, Sullivan DH, Thom S, Tomic-Canic M, Walston J, Whitney JA, Williams J, Zieman S, Schmader K (2015) Chronic wound repair and healing in older adults: current status and future research. *J Am Geriatr Soc* 63, 427–438.
28. Greaves NS, Ashcroft KJ, Baguneid M, Bayat A (2013) Current understanding of molecular and cellular mechanisms in fibroplasia and angiogenesis during acute wound healing. *J Dermatol Sci* 72, 206–217.
29. Grundmann E (1994) Zellersatz. In: Grundmann E, Böcker W (Hrsg.): Einführung in die allgemeine Pathologie und in Teile der pathologischen Physiologie entsprechend dem Gegenstandskatalog für den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung. 9., bearb. und erg. Aufl., 191 ff., Fischer, Stuttgart.
30. Hitzemberger K (2017) Low-coherence interferometry. In: Artal P (Hrsg.): *Handbook of Visual Optics: Instrumentation and Vision Correction*. 2. Aufl., 38 ff., CRC Press, Boca Raton.
31. Johnson KE, Wilgus TA (2014) Vascular endothelial growth factor and angiogenesis in the regulation of cutaneous wound repair. *Adv Wound Care* 3, 647–661.
32. Karlsson M, Lindgren M, Jarnhed-Andersson I, Tarpila E (2014) Dressing the split-thickness skin graft donor site: a randomized clinical trial. *Adv Skin Wound Care* 27, 20–25.
33. Kessler J, Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT (2006) Allergic contact dermatitis caused by ultrasonic gel. *Reg Anesth Pain Med* 31, 480–481.
34. Lee CK, Hansen SL (2007) Management of acute wounds. *Clin Plast Surg* 34, 685–696.

35. Lehnhardt M, Hartmann B, Reichert B (2016) *Verbrennungschirurgie*. 1., 37-44, 195-222, 451-471, Springer, Berlin.
36. Leveque JL, Corcuff P, Rigal Jd, Agache P (1984) In vivo studies of the evolution of physical properties of the human skin with age. *Int J Dermatol* 23, 322–329.
37. Li J, Chen J, Kirsner R (2007) Pathophysiology of acute wound healing. *Clin Dermatol* 25, 9–18.
38. Lindsø Andersen P, Olsen J, Friis KBE, Themstrup L, Grandahl K, Mortensen OS, Jemec GBE (2018) Vascular morphology in normal skin studied with dynamic optical coherence tomography. *Exp Dermatol* 27, 966–972.
39. Lippert H, Assadian O (2006) *Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung*. 2., überarb. Aufl., 28 ff., Thieme, Stuttgart.
40. Loeffelbein DJ, Rohleder NH, Eddicks M, Baumann CM, Stoeckelhuber M, Wolff K-D, Drecoll E, Steinstraesser L, Hennerbichler S, Kesting MR (2014) Evaluation of human amniotic membrane as a wound dressing for split-thickness skin-graft donor sites. *Biomed Res Int* 2014, 572183.
41. Low AF, Kawase Y, Chan Y-H, Tearney GJ, Bouma BE, Jang I-K (2009) In vivo characterisation of coronary plaques with conventional grey-scale intravascular ultrasound: correlation with optical coherence tomography. *EuroIntervention* 4, 626–632.
42. Machado MJC, Mitchell CA (2011) Temporal changes in microvessel leakiness during wound healing discriminated by in vivo fluorescence recovery after photobleaching. *J Physiol* 589, 4681–4696.
43. Machado MJC, Watson MG, Devlin AH, Chaplain MAJ, McDougall SR, Mitchell CA (2011) Dynamics of angiogenesis during wound healing: a coupled in vivo and in silico study. *Microcirculation* 18, 183–197.
44. Manfredi M, Grana C, Pellacani G (2016) Skin surface reconstruction and 3D vessels segmentation in speckle variance optical coherence tomography. In: *Proceedings of the 11th Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*, 234–240, SciTePress - Science and Technology Publications, Setúbal.
45. Marschall S, Sander B, Mogensen M, Jørgensen TM, Andersen PE (2011) Optical coherence tomography-current technology and applications in clinical and biomedical research. *Anal Bioanal Chem* 400, 2699–2720.

46. MAVIG GmbH (o.J.) MAVIG VivaScope - Devices.
<http://www.vivascope.de/en/products/devices.html> (10.08.2018).
47. Mehta HH, Nikam VV, Jaiswal CR, Mehta HB (2018) A cross-sectional study of variations in the biophysical parameters of skin among healthy volunteers. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 84, 521.
48. Mendona RJ de (2012) Angiogenesis in Wound Healing. In: Diehl P, Gollwitzer H, Schauwecker J, Mittelmeier W (Hrsg.): Disinfection of human tissues in orthopedic surgical oncology by high hydrostatic pressure, 93–108, INTECH Open Access Publisher, London.
49. Metelmann H-R, Woedtke Tv, Weltmann K-D (2016) Plasmamedizin: Kaltplasma in der medizinischen Anwendung, 73-78, Springer, Berlin.
50. Michelson Diagnostics (o. J.) VivoSight OCT scanner – technical specification.
https://vivosight.com/wp-content/uploads/2015/08/1003.SP_638-Issue-1-Vivosight-Technical-Specification.pdf (20.03.2018).
51. Michelson Diagnostics (o. J.) VivoSight Scanner – regulatory.
<https://vivosight.com/researcher/vivosight-scanner/> (20.03.2018).
52. Moll I, Augustin M, Jung EG (2005) *Dermatologie*. 6., komplett überarb. und erw. Aufl., 14, Thieme, Stuttgart.
53. Neumaier M, Dorn-Beineke A (2013) Blut. In: Scharl M, Gessler M, Eckardstein Av (Hrsg.): *Biochemie und Molekularbiologie des Menschen*. 1. Aufl., 749 ff., Urban Fischer Verlag - Lehrbücher, München.
54. Pastar I, Stojadinovic O, Yin NC, Ramirez H, Nusbaum AG, Sawaya A, Patel SB, Khalid L, Isseroff RR, Tomic-Canic M (2014) Epithelialization in wound healing: A comprehensive review. *Adv Wound Care* 3, 445–464.
55. Piatek S, Tautenhahn J (2006) Physiologie der Wundheilung. In: Lippert H, Assadian O (Hrsg.): *Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung*. 2., überarb. Aufl., 28 ff., 28–33, Thieme, Stuttgart.
56. Plewig G, Braun-Falco O (2012) *Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie*. 6., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin.
57. Protz K (2011) Wundheilung und Phasen. In: Protz K, Timm JH (Hrsg.): *Moderne Wundversorgung*. 6. Aufl., 9–11, Urban Fischer Verlag - Lehrbücher, München.
58. Reed MJ, Corsa A, Pendergrass W, Penn P, Sage EH, Abrass IB (1998) Neovascularization in aged mice: delayed angiogenesis is coincident with

- decreased levels of transforming growth factor beta1 and type I collagen. *Am J Pathol* 152, 113–123.
59. Reinke JM, Sorg H (2012) Wound repair and regeneration. *Eur Surg Res* 49, 35–43.
60. Robson MC, Hegggers JP (1969) Bacterial quantification of open wounds. *Mil Med* 134, 19–24.
61. Rompel R (2012) Operative Therapie. In: Plewig G, Braun-Falco O (Hrsg.): Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie. 6., überarb. und erw. Aufl., 1941 ff., Springer, Berlin.
62. Roy S, Patel D, Khanna S, Gordillo GM, Biswas S, Friedman A, Sen CK (2007) Transcriptome-wide analysis of blood vessels laser captured from human skin and chronic wound-edge tissue. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104, 14472–14477.
63. Ryan TJ (1975) Pathophysiology of skin capillaries. *Int J Dermatol* 14, 708–721.
64. Sawhney CP, Subbaraju GV, Chakravarti RN (1969) Healing of donor sites of split skin grafts. An experimental study in pigs. *Br J Plast Surg* 22, 359–364.
65. Schwenzler N, Bacher M (2011) Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. 4., vollst. überarb. und erw. Aufl., 370 ff., Thieme, Stuttgart.
66. Shaw TJ, Martin P (2009) Wound repair at a glance. *J Cell Sci* 122, 3209–3213.
67. Siewert JR, Brauer RB (2010) Basiswissen Chirurgie. 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 30-35, 422-424, Springer, Berlin.
68. Simons MJ, Amin NH, Scuderi GR (2017) Acute wound complications after total knee arthroplasty: Prevention and management. *J Am Acad Orthop Surg* 25, 547–555.
69. Stavrou D (2008) Neovascularisation in wound healing. *J Wound Care* 17, 298-300, 302.
70. Swift ME, Burns AL, Gray KL, DiPietro LA (2001) Age-related alterations in the inflammatory response to dermal injury. *J Invest Dermatol* 117, 1027–1035.
71. Terhorst D, Maltusch A, Stockfleth E, Lange-Asschenfeldt S, Sterry W, Ulrich M, Lange-Asschenfeldt B (2011) Reflectance confocal microscopy for the evaluation of acute epidermal wound healing. *Wound Repair Regen* 19, 671–679.
72. Themstrup L, Ciardo S, Manfredi M, Ulrich M, Pellacani G, Welzel J, Jemec GBE (2016) In vivo, micro-morphological vascular changes induced by topical

- brimonidine studied by dynamic optical coherence tomography. *J Eur Acad Dermatol Venerol* 30, 974–979.
73. Tonnesen MG, Feng X, Clark RA (2000) Angiogenesis in wound healing. *J Invest Dermatol Symp Proc* 5, 40–46.
74. Tsuboi R, Sato C, Kurita Y, Ron D, Rubin JS, Ogawa H (1993) Keratinocyte growth factor (FGF-7) stimulates migration and plasminogen activator activity of normal human keratinocytes. *J Invest Dermatol* 101, 49–53.
75. Ulrich M, Themstrup L, Carvalho N de, Ciardo S, Holmes J, Whitehead R, Welzel J, Jemec GBE, Pellacani G (2018) Dynamic optical coherence tomography of skin blood vessels - proposed terminology and practical guidelines. *J Eur Acad Dermatol Venerol* 32, 152–155.
76. Vennemann SV: Wundheilungsmanagement von Spalthautentnahmedefekten. Med. Diss. München, 2011.
77. Vogt PM (2011) *Praxis der Plastischen Chirurgie: Plastisch-rekonstruktive Operationen - Plastisch-ästhetische Operationen - Handchirurgie - Verbrennungschirurgie*, 78 f., Springer, Berlin.
78. Vogt PM, Andree C, Breuing K, Liu PY, Slama J, Helo G, Eriksson E (1995) Dry, moist, and wet skin wound repair. *Ann Plast Surg* 34, 493-9; discussion 499-500.
79. Welzel J, Lankenau E, Birngruber R, Engelhardt R (1997) Optical coherence tomography of the human skin. *J Am Acad Dermatol* 37, 958–963.
80. Welzel J et al. (2008) OCT in Dermatology. In: Drexler W, Fujimoto JG (Hrsg.): *Optical coherence tomography*, 1102 f., Springer, Berlin.

7 Anhänge

7.1 Ethikvotum



Ethikkommission · Pettenkoferstr. 8 · 80336 München

Frau
Prof. Dr. J. Welzel
Klinik f. Dermatologie u. Allergologie
Klinikum Augsburg
Postfach 10 19 20
86009 Augsburg

Vorsitzender:
Prof. Dr. W. Eisenmenger
Telefon+49 (0)89 5160 - 5191
Telefax+49 (0)89 5160 - 5192
Ethikkommission@
med.uni-muenchen.de
www.ethikkommission.med.uni-muenchen.de

Anschrift:
Pettenkoferstr. 8a
D-80336 München

München, 24.02.2014 Hb /sc

Unser Zeichen: 30-14 (bitte bei Schriftwechsel angeben)

Titel: **Automatic Detection of Vascular Networks for Cancer Evaluation**
Antragsteller: Prof. Dr. J. Welzel, Klinik f. Dermatologie u. Allergologie, Klinikum Augsburg,
Postfach 10 19 20, 86009 Augsburg

Sehr geehrte Frau Prof. Welzel,

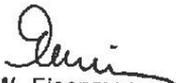
besten Dank für Ihr Schreiben vom 18.02.2014 mit der Beantwortung unserer Fragen
bzw. Erfüllung der Auflagen.

Die Ethikkommission (EK) kann Ihrer Studie nun die ethisch-rechtliche Unbedenklichkeit
zuerkennen.

Vorsorglich möchte ich darauf hinweisen, dass auch bei einer positiven Beurteilung des
Vorhabens durch die EK die ärztliche und juristische Verantwortung für die
Durchführung des Projektes uneingeschränkt bei Ihnen und Ihren Mitarbeitern verbleibt.

Änderungen des Studienprotokolls sind der EK mitzuteilen. Für Ihre Studie wünsche ich
Ihnen viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen


Prof. Dr. W. Eisenmenger
Vorsitzender der Ethikkommission

Mitglieder der Kommission:
Prof. Dr. W. Eisenmenger (Vorsitzender), Prof. Dr. E. Held (stellv. Vorsitzender)
PD Dr. Th. Beinert, Prof. Dr. H. U. Gallwas, Prof. Dr. D. Kunze, Dr. V. Mänon, Prof. Dr. H. H. Müller, Prof. Dr. R. Penning, Prof. Dr. K.
Hahn, Prof. Dr. K. Pfeifer, Dr. Ch. Zach

Klinikum Augsburg

Akademisches Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München



Klinik für Dermatologie und Allergologie

Prof. Dr. med. Julia Welzel

Klinikum Augsburg Süd Dermatologie
Postfach 10 19 20, 86009 Augsburg

Sekretariat: Telefon 0821/400-7401

Telefax 0821/400-17-7401

<http://www.klinikum-augsburg.de>

e-mail: jul.welzel@klinikum-augsburg.de

Ethikkommission der Medizinischen Fakultät
der LMU München

Prof. Dr. Wolfgang Eisenmenger

Pettenkofferstr. 8a

80336 München

Untersuchungs- u. Behandlungsbereich Anmeldung

Telefon 0821/400-7450

Fax 0821/400-17-7450

Datum 29.11.2015

Zeichen 30-14

Thema: Automatic Detection of Vascular Networks for Cancer Evaluation

ADVANCE

Antragsteller: Prof. Dr. J. Welzel

Geringfügige Änderungen des Studienprotokolls

Kopie

Sehr geehrter Herr Professor Eisenmenger,

für die obengenannte Studie wurde uns am 24.02.2014 ein zustimmendes Ethikvotum erteilt. Die Studie läuft erfolgreich und ist im Zeitplan. Es gibt geringfügige Änderungen im Studienplan, die sich aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse ergeben haben.

1. Es sollen 30 statt 20 Patienten mit Rosacea gemessen werden, um statistisch belastbare Ergebnisse zu gewinnen.

2. Es sollen zusätzlich zu den 20 Patienten mit chronischen Wunden weitere 15 Patienten mit akuten Wunden (Spalthautentnahmestellen) gemessen werden, um die verschiedenen Formen normaler und gestörter Wundheilung miteinander zu vergleichen.

Ich möchte Sie hiermit über diese Änderungen in Kenntnis setzen.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. Julia Welzel

Chefärztin

Postanschrift:
Klinikum Augsburg
Postfach 10 19 20
86009 Augsburg

Besucheranschrift:
Zentralklinikum
Stenglinstraße 2
86156 Augsburg

Fon/Fax (Zentral):
Telefon 0821-400-01
Telefax 0821-400-20 20

Verkehrsverbindung
Buslinien 32 und 500
Straßenbahn Linie 2
bis Klinikum

Kommunalunternehmen Zentralklinikum Augsburg und Krankenhaus Haunstetten - Anstalt des öffentlichen Rechts



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

ETHIKKOMMISSION BEI DER LMU MÜNCHEN



Ethikkommission · Pettenkoferstr. 8 · 80336 München

Frau
Prof. Dr. J. Welzel
Klinik f. Dermatologie u. Allergologie
Klinikum Augsburg
Postfach 10 19 20
86009 Augsburg

Vorsitzender:
Prof. Dr. W. Eisenmenger
Telefon+49 (0)89 440055191
Telefax+49 (0)89 440055192
Ethikkommission@
med.uni-muenchen.de
www.ethikkommission.med.uni-muenchen.de

Anschrift:
Pettenkoferstr. 8a
D-80336 München

07.12.2015 Hb /sc

Unser Zeichen: 30-14 (bitte bei Schriftwechsel angeben)

Nachträgliche Änderungen;

Studientitel: Automatic Detection of Vascular Networks for Cancer Evaluation
Antragsteller: Prof. Dr. J. Welzel, Klinik f. Dermatologie u. Allergologie, Klinikum Augsburg,
Postfach 10 19 20, 86009 Augsburg

Sehr geehrte Frau Prof. Welzel,

besten Dank für Ihr Schreiben vom 29.11.2015 mit einem Amendment (Erweiterung der Patientenzahl) zu der o. g. Studie.

Vor dem Hintergrund Ihrer Stellungnahme bestehen keine ethisch-rechtlichen Bedenken gegen dieses Amendment, so dass die schon ausgesprochene ethisch-rechtliche Unbedenklichkeit weiter Gültigkeit hat.

Ich wünsche Ihrer Studie weiterhin einen guten Verlauf.

Mit freundlichen Grüßen


Prof. Dr. W. Eisenmenger
Vorsitzender der Ethikkommission

Mitglieder der Kommission:
Prof. Dr. W. Eisenmenger (Vorsitzender), Prof. Dr. E. Held (stellv. Vorsitzender), Prof. Dr. C. Bausewein, PD Dr. Th. Beinert, Prof. Dr. B. Emmerich, Prof. Dr. H. U. Gallwas, Prof. Dr. K. Hahn, Dr. B. Henrikus, Dr. V. Mönch, Prof. Dr. D. Nowak, Prof. Dr. R. Penning, Prof. Dr. K. Pfeifer, Dr. A. Yassouridis, Dr. Ch. Zach

7.2 Originaldaten

Anhang zu 3.2 Auswertungsbogen zu den Gefäßmustern in der Aufsichtaufnahme bei 150 µm, 300 µm und 500 µm und in der Vertikalansicht

Patient_Bildnummer

DOT

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

BLOB

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

COILED

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

LINE

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

CURVED

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

SERPIGINOUS

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

Verzweigung

0 = ohne

1 = arborizing

2 = bulging

Gefäßdichte

0 = ohne

1 = gering

2 = mittel

3 = dicht

Gefäßdurchmesser

1 = klein

2 = mittel

3 = groß

COLUMNS

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

SPIKES

0 = nicht vorhanden

1 = vorhanden

7.3 Statistische Auswertungen

Anhang Tabelle 4.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

	Wundrand - Wundbett
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 4.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
NSCL	Bindungen	275 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

	Wundrand - NSCL
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	0,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 4.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
CL	Bindungen	137 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 4.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	31 ^a	29,00	899,00
-	Positive Ränge	26 ^b	29,00	754,00
Wundbett	Bindungen	81 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,662 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,508

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 4.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	8 ^a	66,00	528,00
-	Positive Ränge	123 ^b	66,00	8118,00
NSCL	Bindungen	145 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-10,048 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	4 ^a	36,50	146,00
-	Positive Ränge	68 ^b	36,50	2482,00
NSCL	Bindungen	66 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-7,542 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	9 ^a	7,50	67,50
-	Positive Ränge	5 ^b	7,50	37,50
CL	Bindungen	124 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-1,069 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,285

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 4.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	8 ^a	9,50	76,00
	Positive Ränge	10 ^b	9,50	95,00
Wundbett	Bindungen	120 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,471 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,637

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	6 ^a	10,50	63,00
	Positive Ränge	14 ^b	10,50	147,00
NSCL	Bindungen	256 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-1,789 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,074

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	3 ^a	5,50	16,50
	Positive Ränge	7 ^b	5,50	38,50
NSCL	Bindungen	128 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-1,265 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,206

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	2 ^a	2,50	5,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,50	5,00
CL	Bindungen	134 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 4.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	34 ^a	35,00	1190,00
-	Positive Ränge	35 ^b	35,00	1225,00
Wundbett	Bindungen	69 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,120 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,904

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	33 ^a	70,00	2310,00
-	Positive Ränge	107 ^b	70,65	7560,00
NSCL	Bindungen	136 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-6,272 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	21 ^a	32,50	682,50
-	Positive Ränge	43 ^b	32,50	1397,50
NSCL	Bindungen	74 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-2,750 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,006

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	15 ^a	19,00	285,00
-	Positive Ränge	22 ^b	19,00	418,00
CL	Bindungen	101 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,151 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,250

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	27 ^a	26,00	702,00
-	Positive Ränge	24 ^b	26,00	624,00
Wundbett	Bindungen	87 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,420 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,674

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 4.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	23 ^a	82,43	1896,00
-	Positive Ränge	135 ^b	79,00	10665,00
NSCL	Bindungen	118 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-8,748 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	13 ^a	34,00	442,00
-	Positive Ränge	54 ^b	34,00	1836,00
NSCL	Bindungen	71 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-5,009 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	15 ^a	19,00	285,00
-	Positive Ränge	22 ^b	19,00	418,00
CL	Bindungen	101 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,151 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,250

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	22 ^a	34,00	748,00
	Positive Ränge	45 ^b	34,00	1530,00
Wundbett	Bindungen	71 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-2,810 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,005

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	1 ^a	59,50	59,50
	Positive Ränge	117 ^b	59,50	6961,50
NSCL	Bindungen	158 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-10,679 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	1 ^a	24,50	24,50
	Positive Ränge	47 ^b	24,50	1151,50
NSCL	Bindungen	90 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-6,640 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 4.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	1 ^a	2,00	2,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,00	4,00
CL	Bindungen	135 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 5.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	276 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 5.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 5.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
CL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 5.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	10 ^a	8,00	80,00
-	Positive Ränge	5 ^b	8,00	40,00
Wundbett	Bindungen	123 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-1,291 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,197

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	7 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	59 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	210 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-6,401 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	4 ^a	18,00	72,00
-	Positive Ränge	31 ^b	18,00	558,00
NSCL	Bindungen	103 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-4,564 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	18 ^a	16,50	297,00
-	Positive Ränge	14 ^b	16,50	231,00
CL	Bindungen	106 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 5.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	21 ^a	28,00	588,00
-	Positive Ränge	34 ^b	28,00	952,00
Wundbett	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-1,753 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,080

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	29 ^a	44,50	1290,50
-	Positive Ränge	59 ^b	44,50	2625,50
NSCL	Bindungen	188 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-3,198 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,001

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	15 ^a	21,50	322,50
-	Positive Ränge	27 ^b	21,50	580,50
NSCL	Bindungen	96 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-1,852 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,064

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	12 ^a	11,00	132,00
-	Positive Ränge	9 ^b	11,00	99,00
CL	Bindungen	117 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

	NS -CL
Z	-,655 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,513

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 5.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	11 ^a	15,00	165,00
-	Positive Ränge	18 ^b	15,00	270,00
Wundbett	Bindungen	109 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

	Wundrand - Wundbett
Z	-1,300 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,194

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	15 ^a	17,50	262,50
-	Positive Ränge	19 ^b	17,50	332,50
NSCL	Bindungen	242 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

	Wundrand - NSCL
Z	-,686 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,493

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	17 ^a	14,00	238,00
	Positive Ränge	10 ^b	14,00	140,00
NSCL	Bindungen	111 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-1,347 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,178

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 5.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	12 ^a	10,00	120,00
	Positive Ränge	7 ^b	10,00	70,00
CL	Bindungen	119 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,147 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,251

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 5.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	4 ^a	4,50	18,00
	Positive Ränge	4 ^b	4,50	18,00
Wundbett	Bindungen	130 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 5.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	6 ^a	10,50	63,00
-	Positive Ränge	14 ^b	10,50	147,00
NSCL	Bindungen	256 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-1,789 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,074

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	4 ^a	8,00	32,00
-	Positive Ränge	11 ^b	8,00	88,00
NSCL	Bindungen	123 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-1,807 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,071

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	9 ^a	7,00	63,00
-	Positive Ränge	4 ^b	7,00	28,00
CL	Bindungen	125 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,387 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,166

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 5.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	9 ^a	11,00	99,00
-	Positive Ränge	12 ^b	11,00	132,00
Wundbett	Bindungen	117 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,655 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,513

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	7 ^a	77,50	542,50
-	Positive Ränge	147 ^b	77,50	11392,50
NSCL	Bindungen	122 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-11,282 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	5 ^a	43,50	217,50
-	Positive Ränge	81 ^b	43,50	3523,50
NSCL	Bindungen	52 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-8,195 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 5.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	32 ^a	28,00	896,00
-	Positive Ränge	23 ^b	28,00	644,00
CL	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-1,214 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,225

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 6.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	276 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
CL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	5 ^a	3,50	17,50
	Positive Ränge	1 ^b	3,50	3,50
Wundbett	Bindungen	132 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-1,633 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,102

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	5 ^a	7,00	35,00
	Positive Ränge	8 ^b	7,00	56,00
NSCL	Bindungen	263 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-,832 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,405

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	1 ^a	4,50	4,50
	Positive Ränge	7 ^b	4,50	31,50
NSCL	Bindungen	130 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-2,121 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,034

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	3 ^a	3,00	9,00
	Positive Ränge	2 ^b	3,00	6,00
CL	Bindungen	133 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	36 ^a	28,50	1026,00
-	Positive Ränge	20 ^b	28,50	570,00
Wundbett	Bindungen	82 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-2,138 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,033

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 6.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	38 ^a	71,00	2698,00
-	Positive Ränge	103 ^b	71,00	7313,00
NSCL	Bindungen	135 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-5,474 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	15 ^a	38,00	570,00
-	Positive Ränge	60 ^b	38,00	2280,00
NSCL	Bindungen	63 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-5,196 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	22 ^a	19,50	429,00
-	Positive Ränge	16 ^b	19,50	312,00
CL	Bindungen	100 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

	NS - CL
Z	-,973 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,330

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 6.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	136 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

	Wundrand - Wundbett
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 6.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	274 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

	Wundrand - NSCL
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 6.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
CL	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
NSCL	Bindungen	275 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
NSCL	Bindungen	137 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
CL	Bindungen	137 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	3 ^a	3,50	10,50
	Positive Ränge	3 ^b	3,50	10,50
Wundbett	Bindungen	132 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 6.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	3 ^a	34,00	102,00
	Positive Ränge	64 ^b	34,00	2176,00
NSCL	Bindungen	209 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-7,452 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	2 ^a	20,50	41,00
	Positive Ränge	38 ^b	20,50	779,00
NSCL	Bindungen	98 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-5,692 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 6.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	34 ^a	28,50	969,00
-	Positive Ränge	22 ^b	28,50	627,00
CL	Bindungen	82 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-1,604 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,109

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 7.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spikes am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
Wundbett	Bindungen	138 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 7.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spikes am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	95 ^b	48,00	4560,00
NSCL	Bindungen	181 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-9,747 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 7.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spikes am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	52 ^b	26,50	1378,00
NSCL	Bindungen	86 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-7,211 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 7.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spikes in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	30 ^a	28,00	840,00
-	Positive Ränge	25 ^b	28,00	700,00
CL	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-,674 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,500

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 7.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster columns am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	13 ^a	8,50	110,50
-	Positive Ränge	3 ^b	8,50	25,50
Wundbett	Bindungen	122 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-2,500 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,012

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 7.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster columns am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	3 ^a	89,50	268,50
-	Positive Ränge	175 ^b	89,50	15662,50
NSCL	Bindungen	98 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-12,892 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 7.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster columns am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	96 ^b	48,50	4656,00
NSCL	Bindungen	42 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-9,798 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 7.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster columns in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	29 ^a	26,00	754,00
-	Positive Ränge	22 ^b	26,00	572,00
CL	Bindungen	87 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS - CL
Z		-,980 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,327

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 8.1 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Wundrand und Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	94 ^a	80,44	7561,00
-	Positive Ränge	44 ^b	46,14	2030,00
Wundbett	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < Wundbett; b. Wundrand > Wundbett; c. Wundrand = Wundbett.

Statistik für Test^a

		Wundrand - Wundbett
Z		-5,877 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 8.2 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Wundrand und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand	Negative Ränge	80 ^a	114,45	9156,00
-	Positive Ränge	196 ^b	148,32	29070,00
NSCL	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundrand < NSCL; b. Wundrand > NSCL; c. Wundrand = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundrand - NSCL
Z		-7,502 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 8.3 Wilcoxon-Test für Gefäßdichte am Wundbett und NSCL mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett	Negative Ränge	22 ^a	41,95	923,00
-	Positive Ränge	116 ^b	74,72	8668,00
NSCL	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett < NSCL; b. Wundbett > NSCL; c. Wundbett = NSCL.

Statistik für Test^a

		Wundbett - NSCL
Z		-8,230 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 8.4 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte in gesunder Haut (NS) und gesunder Haut am kontralateralen Bein (CL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS	Negative Ränge	85 ^a	71,84	6106,00
-	Positive Ränge	53 ^b	65,75	3485,00
CL	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. NS < CL; b. NS > CL; c. NS = CL.

Statistik für Test^a

		NS -CL
Z		-2,785 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,005

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 9.1 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel des Wundrandes und im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand 1/3	Negative Ränge	192 ^a	236,21	45352,00
-	Positive Ränge	360 ^b	297,99	107276,00
Wundbett 1/3	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	552		

Anmerkungen. a. Wundrand 1/3 < Wundbett 1/3; b. Wundrand 1/3 > Wundbett 1/3; c. Wundrand 1/3 = Wundbett 1/3.

Statistik für Test^a

		Wundrand 1/3 - Wundbett 1/3
Z		-8,259 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 9.2 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel des Wundrandes und im Drittel der gesunden Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand 1/3	Negative Ränge	133 ^a	204,83	27243,00
-	Positive Ränge	419 ^b	299,25	125385,00
NS 1/3	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	552		

Anmerkungen. a. Wundrand 1/3 < NS 1/3; b. Wundrand 1/3 > NS 1/3; c. Wundrand 1/3 = NS 1/3.

Statistik für Test^a

		Wundrand 1/3 - NS 1/3
Z		-13,089 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 9.3 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel des Wundbettes und im Drittel der gesunden Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett 1/3	Negative Ränge	222 ^a	270,05	59951,00
-	Positive Ränge	330 ^b	280,84	92677,00
NS 1/3	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	552		

Anmerkungen. a. Wundbett 1/3 < NS 1/3; b. Wundbett 1/3 > NS 1/3; c. Wundbett 1/3 = NS 1/3.

Statistik für Test^a

	Wundbett 1/3 - NS 1/3
Z	-4,365 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 9.4 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel des Wundrandes und am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundrand 1/3	Negative Ränge	110 ^a	153,82	16920,00
-	Positive Ränge	442 ^b	307,03	135708,00
Wundrand	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	552		

Anmerkungen. a. Wundrand 1/3 < Wundrand; b. Wundrand 1/3 > Wundrand; c. Wundrand 1/3 = Wundrand.

Statistik für Test^a

	Wundrand 1/3 - Wundrand
Z	-15,843 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 9.5 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel des Wundbettes und im Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wundbett 1/3	Negative Ränge	88 ^a	77,61	6830,00
-	Positive Ränge	50 ^b	55,22	2761,00
Wundbett	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	138		

Anmerkungen. a. Wundbett 1/3 < Wundbett; b. Wundbett 1/3 > Wundbett; c. Wundbett 1/3 = Wundbett.

Statistik für Test^a

	Wundbett 1/3 - Wundbett
Z	-4,324 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 9.6 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte im Drittel gesunder Haut und gesunder Haut NSCL (Messpunkt 6 und 7) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NS 1/3	Negative Ränge	98 ^a	130,47	12786,00
-	Positive Ränge	178 ^b	142,92	25440,00
NSCL	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	276		

Anmerkungen. a. NS 1/3 < NSCL; b. NS 1/3 > NSCL; c. NS 1/3 = NSCL.

Statistik für Test^a

		NS 1/3 – NSCL
Z		-4,767 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

		T0 – T1
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

		T1 – T4
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	33 ^a	23,00	759,00
-	Positive Ränge	12 ^b	23,00	276,00
T1	Bindungen	47 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-3,130 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,002

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	14 ^a	23,00	322,00
-	Positive Ränge	31 ^b	23,00	713,00
T4	Bindungen	47 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-2,534 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,011

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	21 ^a	23,00	483,00
-	Positive Ränge	24 ^b	23,00	552,00
T7	Bindungen	47 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	21 ^a	23,00	483,00
-	Positive Ränge	24 ^b	23,00	552,00
T14	Bindungen	47 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	10 ^a	18,00	180,00
-	Positive Ränge	25 ^b	18,00	450,00
T28	Bindungen	57 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,535 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,011

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	10 ^a	18,00	180,00
-	Positive Ränge	25 ^b	18,00	450,00
T28	Bindungen	57 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-2,722 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,006

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	4 ^a	4,50	18,00
-	Positive Ränge	4 ^b	4,50	18,00
T1	Bindungen	84 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	4 ^a	5,00	20,00
-	Positive Ränge	5 ^b	5,00	25,00
T4	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	5 ^a	4,50	22,50
-	Positive Ränge	3 ^b	4,50	13,50
T7	Bindungen	84 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	4 ^a	5,50	22,00
-	Positive Ränge	6 ^b	5,50	33,00
T14	Bindungen	82 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,632 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,527

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	1 ^a	3,00	3,00
-	Positive Ränge	4 ^b	3,00	12,00
T28	Bindungen	87 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,342 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,180

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	3,50	3,50
-	Positive Ränge	5 ^b	3,50	17,50
T28	Bindungen	86 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,633 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,102

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	21 ^a	18,50	388,50
-	Positive Ränge	15 ^b	18,50	277,50
T1	Bindungen	56 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	23 ^a	20,35	468,00
-	Positive Ränge	16 ^b	19,50	312,00
T4	Bindungen	53 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,234 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,217

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	16 ^a	18,00	288,00
-	Positive Ränge	20 ^b	18,90	378,00
T7	Bindungen	56 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,801 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,423

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	21 ^a	22,00	462,00
-	Positive Ränge	22 ^b	22,00	484,00
T14	Bindungen	49 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,152 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,879

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	17 ^a	22,50	382,50
-	Positive Ränge	27 ^b	22,50	607,50
T28	Bindungen	48 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,508 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,132

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	24 ^a	25,50	612,00
-	Positive Ränge	26 ^b	25,50	663,00
T28	Bindungen	42 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,283 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,777

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	18 ^a	15,00	270,00
-	Positive Ränge	11 ^b	15,00	165,00
T1	Bindungen	63 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,300 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,194

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	11 ^a	13,00	143,00
-	Positive Ränge	14 ^b	13,00	182,00
T4	Bindungen	67 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,600 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,549

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	17 ^a	17,50	297,50
-	Positive Ränge	17 ^b	17,50	297,50
T7	Bindungen	58 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 10.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	11 ^a	13,50	148,50
-	Positive Ränge	15 ^b	13,50	202,50
T14	Bindungen	66 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,784 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,433

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	13 ^a	17,50	227,50
-	Positive Ränge	21 ^b	17,50	367,50
T28	Bindungen	58 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,372 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,170

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	16 ^a	20,50	328,00
-	Positive Ränge	24 ^b	20,50	492,00
T28	Bindungen	52 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,265 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,206

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	28 ^a	24,00	672,00
-	Positive Ränge	19 ^b	24,00	456,00
T1	Bindungen	45 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,313 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,189

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 10.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	3 ^a	22,00	66,00
-	Positive Ränge	40 ^b	22,00	880,00
T4	Bindungen	49 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-5,642 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	7 ^a	11,50	80,50
-	Positive Ränge	15 ^b	11,50	172,50
T7	Bindungen	70 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,706 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,088

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	9 ^a	9,50	85,50
-	Positive Ränge	9 ^b	9,50	85,50
T14	Bindungen	74 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	3 ^a	6,50	19,50
-	Positive Ränge	9 ^b	6,50	58,50
T28	Bindungen	80 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,732 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,083

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 10.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster *serpiginous* in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	3 ^a	24,50	73,50
-	Positive Ränge	45 ^b	24,50	1102,50
T28	Bindungen	44 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-6,062 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster *dot* in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster *dot* in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

		T0 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	6,50	39,00
-	Positive Ränge	6 ^b	6,50	39,00
T1	Bindungen	11 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

		T0 – T1
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	4 ^a	7,00	28,00
-	Positive Ränge	9 ^b	7,00	63,00
T4	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

		T1 – T4
Z		-1,387 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,166

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	5 ^a	6,00	30,00
-	Positive Ränge	6 ^b	6,00	36,00
T7	Bindungen	12 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	9 ^a	7,00	63,00
-	Positive Ränge	4 ^b	7,00	28,00
T14	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,387 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,166

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	5 ^a	5,50	27,50
-	Positive Ränge	5 ^b	5,50	27,50
T28	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	5 ^a	6,00	30,00
-	Positive Ränge	6 ^b	6,00	36,00
T28	Bindungen	12 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	5 ^a	4,00	20,00
-	Positive Ränge	2 ^b	4,00	8,00
T4	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	4 ^b	2,50	10,00
T7	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T14	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	5,50	33,00
-	Positive Ränge	4 ^b	5,50	22,00
T1	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,632 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,527

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
			Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	8 ^a	6,50	52,00
-	Positive Ränge	4 ^b	6,50	26,00
T4	Bindungen	11 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,155 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,248

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	4 ^a	5,00	20,00
-	Positive Ränge	5 ^b	5,00	25,00
T7	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	6 ^a	7,00	42,00
-	Positive Ränge	7 ^b	7,00	49,00
T14	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,277 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,782

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	6 ^a	6,00	36,00
-	Positive Ränge	5 ^b	6,00	30,00
T28	Bindungen	12 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	8 ^a	6,00	48,00
-	Positive Ränge	3 ^b	6,00	18,00
T28	Bindungen	12 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,508 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,132

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	5 ^a	5,50	27,50
-	Positive Ränge	5 ^b	5,50	27,50
T1	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	7 ^a	7,00	49,00
-	Positive Ränge	6 ^b	7,00	42,00
T4	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,277 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,782

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	5 ^a	4,50	22,50
-	Positive Ränge	3 ^b	4,50	13,50
T7	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	4 ^a	4,00	16,00
-	Positive Ränge	3 ^b	4,00	12,00
T14	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,378 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,705

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	2 ^a	4,00	8,00
-	Positive Ränge	5 ^b	4,00	20,00
T28	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	4 ^a	4,00	16,00
-	Positive Ränge	3 ^b	4,00	12,00
T28	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,378 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,705

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	5 ^a	5,00	25,00
-	Positive Ränge	4 ^b	5,00	20,00
T1	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	3 ^a	4,50	13,50
-	Positive Ränge	5 ^b	4,50	22,50
T4	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	4,50	4,50
-	Positive Ränge	7 ^b	4,50	31,50
T7	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-2,121 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,034

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 11.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	4 ^a	3,50	14,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,50	7,00
T14	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 11.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	5 ^a	5,50	27,50
-	Positive Ränge	5 ^b	5,50	27,50
T28	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 11.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 150 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	4 ^a	7,00	28,00
-	Positive Ränge	9 ^b	7,00	63,00
T28	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,387 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,166

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	5 ^a	5,00	25,00
-	Positive Ränge	4 ^b	5,00	20,00
T1	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	5 ^a	3,50	17,50
-	Positive Ränge	1 ^b	3,50	3,50
T4	Bindungen	86 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,633 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,102

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	2,00	2,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,00	4,00
T7	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	2 ^a	2,50	5,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,50	5,00
T14	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	1 ^a	3,00	3,00
-	Positive Ränge	4 ^b	3,00	12,00
T28	Bindungen	87 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,342 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,180

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	6,00	36,00
-	Positive Ränge	5 ^b	6,00	30,00
T28	Bindungen	81 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	13 ^a	14,50	188,50
-	Positive Ränge	15 ^b	14,50	217,50
T1	Bindungen	64 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,378 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,705

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	10 ^a	10,50	105,00
-	Positive Ränge	10 ^b	10,50	105,00
T4	Bindungen	72 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	12 ^a	10,50	126,00
-	Positive Ränge	8 ^b	10,50	84,00
T7	Bindungen	72 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,894 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,371

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	10 ^a	13,50	135,00
-	Positive Ränge	16 ^b	13,50	216,00
T14	Bindungen	66 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,177 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,239

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	11 ^a	11,50	126,50
-	Positive Ränge	11 ^b	11,50	126,50
T28	Bindungen	70 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	12 ^a	14,50	174,00
-	Positive Ränge	16 ^b	14,50	232,00
T28	Bindungen	64 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

		T0 – T28
Z		-,756 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,450

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	5 ^a	4,00	20,00
-	Positive Ränge	2 ^b	4,00	8,00
T1	Bindungen	85 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

		T0 – T1
Z		-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
			Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	4 ^a	4,50	18,00
-	Positive Ränge	4 ^b	4,50	18,00
T4	Bindungen	84 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

		T1 – T4
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	4 ^a	3,50	14,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,50	7,00
T7	Bindungen	86 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	2 ^a	4,00	8,00
-	Positive Ränge	5 ^b	4,00	20,00
T14	Bindungen	85 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	5 ^a	4,00	20,00
-	Positive Ränge	2 ^b	4,00	8,00
T28	Bindungen	85 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	7 ^a	5,00	35,00
-	Positive Ränge	2 ^b	5,00	10,00
T28	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,667 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,096

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	2,00	4,00
-	Positive Ränge	1 ^b	2,00	2,00
T1	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 12.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	90 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	4 ^b	2,50	10,00
T14	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	4 ^a	2,50	10,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	3 ^a	2,00	6,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,732 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,083

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	7 ^a	5,00	35,00
-	Positive Ränge	2 ^b	5,00	10,00
T1	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,667 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,096

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 12.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	2 ^a	4,00	8,00
-	Positive Ränge	5 ^b	4,00	20,00
T4	Bindungen	85 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	4 ^a	8,50	34,00
-	Positive Ränge	12 ^b	8,50	102,00
T7	Bindungen	76 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	9 ^a	15,00	135,00
-	Positive Ränge	20 ^b	15,00	300,00
T14	Bindungen	63 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-2,043 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,041

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	10 ^a	12,50	125,00
-	Positive Ränge	14 ^b	12,50	175,00
T28	Bindungen	68 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 12.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	17,00	102,00
-	Positive Ränge	27 ^b	17,00	459,00
T28	Bindungen	59 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-3,656 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T1	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	2 ^a	2,00	4,00
-	Positive Ränge	1 ^b	2,00	2,00
T4	Bindungen	20 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	1 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	1,00	1,00
T14	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	3 ^a	4,50	13,50
-	Positive Ränge	5 ^b	4,50	22,50
T1	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	2 ^a	2,50	5,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,50	5,00
T4	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	3 ^a	3,50	10,50
-	Positive Ränge	3 ^b	3,50	10,50
T7	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	1 ^a	2,50	2,50
-	Positive Ränge	3 ^b	2,50	7,50
T14	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	3 ^a	3,00	9,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,00	6,00
T28	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	3 ^a	5,00	15,00
-	Positive Ränge	6 ^b	5,00	30,00
T28	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	3,00	6,00
-	Positive Ränge	3 ^b	3,00	9,00
T1	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
			Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	2 ^a	3,50	7,00
-	Positive Ränge	4 ^b	3,50	14,00
T4	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	5 ^a	5,00	25,00
-	Positive Ränge	4 ^b	5,00	20,00
T7	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	4 ^a	3,50	14,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,50	7,00
T14	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T7	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T28	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	3 ^b	2,00	6,00
T4	Bindungen	20 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,732 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,083

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	3 ^a	2,50	7,50
-	Positive Ränge	1 ^b	2,50	2,50
T7	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 13.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T14	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 13.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	1 ^a	5,00	5,00
-	Positive Ränge	8 ^b	5,00	40,00
T28	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,020

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 13.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 300 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	7 ^b	4,00	28,00
T28	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-2,646 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,008

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	3 ^a	3,00	6,00
-	Positive Ränge	3 ^b	3,00	9,00
T1	Bindungen	87 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	3 ^a	2,50	7,50
-	Positive Ränge	1 ^b	2,50	2,50
T4	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	2,00	2,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,00	4,00
T7	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	90 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	2 ^b	1,50	3,00
T28	Bindungen	90 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	2,50	5,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,50	5,00
T28	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	29 ^a	16,50	478,50
-	Positive Ränge	3 ^b	16,50	49,50
T1	Bindungen	60 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-4,596 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	14 ^a	13,50	189,00
-	Positive Ränge	12 ^b	13,50	162,00
T4	Bindungen	66 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,392 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,695

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	12 ^a	17,50	210,00
-	Positive Ränge	22 ^b	17,50	385,00
T7	Bindungen	58 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,715 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,086

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	8 ^a	15,00	120,00
-	Positive Ränge	21 ^b	15,00	315,00
T14	Bindungen	63 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-2,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,016

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	23 ^a	16,50	379,50
-	Positive Ränge	9 ^b	16,50	148,50
T28	Bindungen	60 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,475 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,013

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	29 ^a	20,00	580,00
-	Positive Ränge	10 ^b	20,00	200,00
T28	Bindungen	53 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-3,042 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,002

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T1	Bindungen	90 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
			Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T7	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T14	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	2,00	4,00
-	Positive Ränge	1 ^b	2,00	2,00
T1	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-0577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 14.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	3 ^b	2,00	6,00
T7	Bindungen	89 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,732 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,083

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	3 ^a	5,00	15,00
-	Positive Ränge	6 ^b	5,00	30,00
T14	Bindungen	83 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 14.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	5 ^a	5,50	27,50
-	Positive Ränge	5 ^b	5,50	27,50
T28	Bindungen	82 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 14.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	2 ^a	4,50	9,00
-	Positive Ränge	6 ^b	4,50	27,00
T28	Bindungen	84 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T1	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	7 ^a	4,50	31,50
-	Positive Ränge	1 ^b	4,50	4,50
T1	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-2,121 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,034

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	2 ^b	1,50	3,00
T4	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	4 ^a	3,50	14,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,50	7,00
T7	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	2 ^a	4,00	8,00
-	Positive Ränge	5 ^b	4,00	20,00
T14	Bindungen	16 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	5 ^a	3,50	17,50
-	Positive Ränge	1 ^b	3,50	3,50
T28	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,633 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,102

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	8 ^a	5,00	40,00
-	Positive Ränge	1 ^b	5,00	5,00
T28	Bindungen	14 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-2,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,020

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

		T0 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

		T0 – T1
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

		T1 – T4
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

		T4 – T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

		T7 – T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

		T14 – T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T4	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 15.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 15.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T28	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 15.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe 500 µm am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T0	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

	WE T0 – NSCL T0
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T7	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

	WE T7 – NSCL T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T14	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T28	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	2 ^a	5,50	11,00
-	Positive Ränge	8 ^b	5,50	44,00
NSCL T0	Bindungen	36 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WE T0 – NSCL T0
Z		-1,897 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,058

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	1 ^a	7,00	7,00
-	Positive Ränge	12 ^b	7,00	84,00
NSCL T7	Bindungen	33 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WE T7 – NSCL T7
Z		-3,051 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,002

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	2 ^a	8,00	16,00
-	Positive Ränge	13 ^b	8,00	104,00
NSCL T14	Bindungen	31 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		-2,840 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,005

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	2 ^a	3,00	6,00
-	Positive Ränge	3 ^b	3,00	9,00
NSCL T28	Bindungen	41 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	2 ^a	11,50	23,00
-	Positive Ränge	20 ^b	11,50	230,00
NSCL T0	Bindungen	24 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WE T0 – NSCL T0
Z		-3,838 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	4 ^a	12,00	48,00
-	Positive Ränge	19 ^b	12,00	228,00
NSCL T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WE T7 – NSCL T7
Z		-3,128 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,002

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	2 ^a	8,00	16,00
-	Positive Ränge	13 ^b	8,00	104,00
NSCL T14	Bindungen	31 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		-2,840 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,005

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	3 ^a	9,00	27,00
-	Positive Ränge	14 ^b	9,00	126,00
NSCL T28	Bindungen	29 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		-2,668 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,008

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	5 ^a	5,00	25,00
-	Positive Ränge	4 ^b	5,00	20,00
NSCL T0	Bindungen	37 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WE T0 – NSCL T0
Z		-,333 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,739

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 16.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	2 ^b	1,50	3,00
NSCL T7	Bindungen	44 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WE T7 – NSCL T7
Z		-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	3 ^a	3,50	10,50
-	Positive Ränge	3 ^b	3,50	10,50
NSCL T14	Bindungen	40 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	1 ^a	2,00	2,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,00	4,00
NSCL T28	Bindungen	43 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		-,577 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,564

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	2 ^a	4,00	8,00
-	Positive Ränge	5 ^b	4,00	20,00
NSCL T0	Bindungen	39 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WE T0 – NSCL T0
Z		-1,134 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,257

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
NSCL T7	Bindungen	45 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WE T7 – NSCL T7
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T14	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 16.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T28	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 16.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T0	Negative Ränge	2 ^a	17,00	34,00
-	Positive Ränge	31 ^b	17,00	527,00
NSCL T0	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T0 < NSCL T0; b. WE T0 > NSCL T0; c. WE T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WE T0 – NSCL T0
Z		-5,048 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T7	Negative Ränge	4 ^a	11,00	44,00
-	Positive Ränge	17 ^b	11,00	187,00
NSCL T7	Bindungen	25 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T7 < NSCL T7; b. WE T7 > NSCL T7; c. WE T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WE T7 – NSCL T7
Z		-2,837 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,005

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T14	Negative Ränge	9 ^a	13,00	117,00
-	Positive Ränge	16 ^b	13,00	208,00
NSCL T14	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T14 < NSCL T14; b. WE T14 > NSCL T14; c. WE T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WE T14 – NSCL T14
Z		-1,400 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,162

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 16.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundrand (WE) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WE T28	Negative Ränge	8 ^a	10,50	84,00
-	Positive Ränge	12 ^b	10,50	126,00
NSCL T28	Bindungen	26 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. WE T28 < NSCL T28; b. WE T28 > NSCL T28; c. WE T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WE T28 – NSCL T28
Z		-,894 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,371

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T0	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WB T0 – NSCL T0
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WB T7 – NSCL T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test ^a	
WB T14 – NSCL T14	
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster dot in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test ^a	
WB T28 – NSCL T28	
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	4 ^b	2,50	10,00
NSCL T0	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test ^a	
WB T0 – NSCL T0	
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	6 ^b	3,50	21,00
NSCL T7	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test ^a	
WB T7 – NSCL T7	
Z	-2,449 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,014

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	5 ^b	3,00	15,00
NSCL T14	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test ^a	
WB T14 – NSCL T14	
Z	-2,2360 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,025

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster blob in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	2 ^b	1,50	3,00
NSCL T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test ^a	
WB T28 – NSCL T28	
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	3 ^a	5,50	16,50
-	Positive Ränge	7 ^b	5,50	38,50
NSCL T0	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WB T0 – NSCL T0
Z		-1,265 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,206

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	6 ^a	6,00	36,00
-	Positive Ränge	5 ^b	6,00	30,00
NSCL T7	Bindungen	12 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WB T7 – NSCL T7
Z		-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 17.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	5 ^a	4,50	22,50
-	Positive Ränge	3 ^b	4,50	13,50
NSCL T14	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WB T14 – NSCL T14
Z		-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 17.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster coiled in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	4 ^a	4,50	18,00
-	Positive Ränge	4 ^b	4,50	18,00
NSCL T28	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WB T28 – NSCL T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	2 ^a	3,00	6,00
-	Positive Ränge	3 ^b	3,00	9,00
NSCL T0	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WB T0 – NSCL T0
Z		-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	4 ^a	3,50	14,00
-	Positive Ränge	2 ^b	3,50	7,00
NSCL T7	Bindungen	17 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WB T7 – NSCL T7
Z		-,816 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,414

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 17.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	2 ^a	3,00	6,00
-	Positive Ränge	3 ^b	3,00	9,00
NSCL T14	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WB T14 – NSCL T14
Z		-,447 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,655

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster line in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	2 ^a	2,50	5,00
-	Positive Ränge	2 ^b	2,50	5,00
NSCL T28	Bindungen	19 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WB T28 – NSCL T28
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	1 ^a	3,00	3,00
-	Positive Ränge	4 ^b	3,00	12,00
NSCL T0	Bindungen	18 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WB T0 – NSCL T0
Z		-1,342 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,180

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	1 ^a	1,50	1,50
-	Positive Ränge	1 ^b	1,50	1,50
NSCL T7	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WB T7 – NSCL T7
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 17.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	2 ^b	1,50	3,00
NSCL T14	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WB T14 – NSCL T14
Z		-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster curved in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
NSCL T28	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WB T28 – NSCL T28
Z		-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 17.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am Tag der Operation mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	16 ^b	8,50	136,00
NSCL T0	Bindungen	7 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T0 < NSCL T0; b. WB T0 > NSCL T0; c. WB T0 = NSCL T0.

Statistik für Test^a

		WB T0 – NSCL T0
Z		-4,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) sieben Tage p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	10 ^b	5,50	55,00
NSCL T7	Bindungen	13 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T7 < NSCL T7; b. WB T7 > NSCL T7; c. WB T7 = NSCL T7.

Statistik für Test^a

		WB T7 – NSCL T7
Z		-3,162 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,002

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 14. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	13 ^b	7,00	91,00
NSCL T14	Bindungen	10 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T14 < NSCL T14; b. WB T14 > NSCL T14; c. WB T14 = NSCL T14.

Statistik für Test^a

		WB T14 – NSCL T14
Z		-3,606 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 17.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster serpiginous in einer Höhe von 300 µm am Wundbett (WB) und gesunder Haut (NSCL) am 28. Tag p. op. mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
WB T28	Negative Ränge	3 ^a	4,50	13,50
-	Positive Ränge	5 ^b	4,50	22,50
NSCL T28	Bindungen	15 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. WB T28 < NSCL T28; b. WB T28 > NSCL T28; c. WB T28 = NSCL T28.

Statistik für Test^a

		WB T28 – NSCL T28
Z		-,707 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,480

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.1 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

		T0 – T1
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.2 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

		T1 – T4
Z		,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.3 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.4 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	92 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.5 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T28	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.6 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T28	Bindungen	91 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.7 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	6,00	36,00
-	Positive Ränge	5 ^b	6,00	30,00
T1	Bindungen	81 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,302 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,763

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.8 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	3 ^a	2,50	7,50
-	Positive Ränge	1 ^b	2,50	2,50
T4	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.9 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	4 ^a	2,50	10,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	88 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-2,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,046

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.10 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	7 ^b	4,00	28,00
T14	Bindungen	85 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-2,646 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,008

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.11 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	6 ^a	7,50	45,00
-	Positive Ränge	8 ^b	7,50	60,00
T28	Bindungen	78 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,535 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,593

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.12 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	6 ^a	7,50	45,00
-	Positive Ränge	8 ^b	7,50	60,00
T28	Bindungen	78 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,535 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,593

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.13 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.14 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T4	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.15 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Tabelle 18.16 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.17 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.18 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.19 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T1	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.20 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
			Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	1 ^b	1,00	1,00
T4	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.21 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	1 ^a	1,00	1,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T7	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,317

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.22 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	0 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	2 ^b	,00	,00
T14	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.23 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	2 ^a	1,50	3,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	21 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,414 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,157

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.24 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	0 ^a	,00	,00
-	Positive Ränge	0 ^b	,00	,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	,000 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	1,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Die Summe der negativen Ränge entspricht der Summe der positiven Ränge.

Anhang Tabelle 18.25 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	8 ^a	10,00	80,00
-	Positive Ränge	11 ^b	10,00	110,00
T1	Bindungen	27 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,688 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,491

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.26 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	13 ^a	11,00	143,00
-	Positive Ränge	8 ^b	11,00	88,00
T4	Bindungen	25 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,091 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,275

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.27 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	11 ^a	9,50	104,50
-	Positive Ränge	7 ^b	9,50	66,50
T7	Bindungen	28 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,943 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,346

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.28 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	8 ^a	12,50	100,00
-	Positive Ränge	16 ^b	12,50	200,00
T14	Bindungen	22 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,633 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,102

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.29 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	13 ^a	10,50	136,50
-	Positive Ränge	7 ^b	10,50	73,50
T28	Bindungen	26 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,342 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,180

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.30 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster spike am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	12 ^a	10,50	126,00
-	Positive Ränge	8 ^b	10,50	84,00
T28	Bindungen	26 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-,894 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,371

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.31 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am 11rsten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	11 ^a	9,50	104,50
-	Positive Ränge	7 ^b	9,50	66,50
T1	Bindungen	28 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,943 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,346

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.32 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	6 ^a	9,00	54,00
-	Positive Ränge	11 ^b	9,00	99,00
T4	Bindungen	29 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,213 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,225

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.33 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	11 ^a	9,50	104,50
-	Positive Ränge	7 ^b	9,50	66,50
T7	Bindungen	28 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,943 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,346

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.34 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	10 ^a	11,50	115,00
-	Positive Ränge	12 ^b	11,50	138,00
T14	Bindungen	24 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,426 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,670

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 18.35 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	15 ^a	12,00	180,00
-	Positive Ränge	8 ^b	12,00	96,00
T28	Bindungen	23 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,460 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,144

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 18.36 Wilcoxon-Test für das Gefäßmuster column am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. in gesunder Haut (NSCL) mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	15 ^a	11,50	172,50
-	Positive Ränge	7 ^b	11,50	80,50
T28	Bindungen	24 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,706 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,088

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.1 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	65 ^a	54,43	3538,00
-	Positive Ränge	27 ^b	27,41	740,00
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-5,448 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.2 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	40 ^a	48,38	1935,00
-	Positive Ränge	52 ^b	45,06	2343,00
T4	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,794 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,427

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 19.3 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	50 ^a	46,32	2316,00
-	Positive Ränge	42 ^b	46,71	1962,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,689 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,491

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.4 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	38 ^a	49,76	1891,00
-	Positive Ränge	54 ^b	44,20	2387,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,966 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,334

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 19.5 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	50 ^a	52,86	2643,00
-	Positive Ränge	42 ^b	38,93	1635,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,963 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,050

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.6 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundrand mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	70 ^a	52,37	3666,00
-	Positive Ränge	22 ^b	27,82	612,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-5,946 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.7 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	19 ^a	13,53	257,00
-	Positive Ränge	4 ^b	4,75	19,00
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-3,619 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.8 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	6 ^a	15,67	94,00
-	Positive Ränge	17 ^b	10,71	182,00
T4	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-1,338 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,181

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 19.9 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	14 ^a	11,00	154,00
-	Positive Ränge	9 ^b	13,56	122,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,487 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,627

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.10 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	10 ^a	12,40	124,00
-	Positive Ränge	13 ^b	11,69	152,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,426 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,670

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 19.11 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	16 ^a	13,31	213,00
-	Positive Ränge	7 ^b	9,00	63,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,281 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,023

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.12 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. am Wundbett mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	21 ^a	12,76	268,00
-	Positive Ränge	2 ^b	4,00	8,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	23		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-3,954 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.13 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	23 ^a	26,59	611,50
-	Positive Ränge	23 ^b	20,41	469,50
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-,776 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,438

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.14 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	24 ^a	23,71	569,00
-	Positive Ränge	22 ^b	23,27	512,00
T4	Bindungen	46 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,311 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,756

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.15 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	25 ^a	26,68	667,00
-	Positive Ränge	21 ^b	19,71	414,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-1,382 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,167

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.16 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	18 ^a	23,94	431,00
-	Positive Ränge	28 ^b	23,21	650,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-1,196 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,232

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 19.17 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	25 ^a	22,48	562,00
-	Positive Ränge	21 ^b	24,71	519,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,235 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,814

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 19.18 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. in normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	21 ^a	30,43	639,00
-	Positive Ränge	25 ^b	17,68	442,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	46		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-1,076 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,282

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.1 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	70 ^a	52,59	3681,00
-	Positive Ränge	22 ^b	27,14	597,00
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-6,004 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.2 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	47 ^a	47,57	2236,00
-	Positive Ränge	45 ^b	45,38	2042,00
T4	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,378 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,706

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.3 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	51 ^a	45,69	2330,00
-	Positive Ränge	41 ^b	47,51	1948,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,744 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,457

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.4 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	33 ^a	45,09	1488,00
-	Positive Ränge	59 ^b	47,29	2790,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-2,535 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,011

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 20.5 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	49 ^a	53,43	2618,00
-	Positive Ränge	43 ^b	38,60	1660,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-1,865 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,062

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.6 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. im Drittel des Wundrandes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	69 ^a	50,93	3514,00
-	Positive Ränge	23 ^b	33,22	764,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-5,354 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.7 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	68 ^a	50,57	3439,00
-	Positive Ränge	24 ^b	34,96	839,00
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-5,062 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.8 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	34 ^a	41,41	1408,00
-	Positive Ränge	58 ^b	49,48	2870,00
T4	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-2,846 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,004

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 20.9 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	48 ^a	49,85	2393,00
-	Positive Ränge	44 ^b	42,84	1885,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,989 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,323

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.10 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	54 ^a	41,33	2232,00
-	Positive Ränge	38 ^b	53,84	2046,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,362 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,717

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.11 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	50 ^a	47,20	2360,00
-	Positive Ränge	42 ^b	45,67	1918,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-,861 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,389

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.12 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. im Drittel des Wundbettes mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	66 ^a	50,11	3307,00
-	Positive Ränge	26 ^b	37,35	971,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test^a

	T0 – T28
Z	-4,548 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.13 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am ersten Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	61 ^a	53,57	3268,00
-	Positive Ränge	31 ^b	32,58	1010,00
T1	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T1; b. T0 > T1; c. T0 = T1.

Statistik für Test^a

	T0 – T1
Z	-4,396 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.14 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am ersten Tag p. op. und am vierten Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T1	Negative Ränge	45 ^a	46,16	2077,00
-	Positive Ränge	47 ^b	46,83	2201,00
T4	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T1 < T4; b. T1 > T4; c. T1 = T4.

Statistik für Test^a

	T1 – T4
Z	-,241 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,809

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 20.15 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am vierten Tag p. op. und am siebten Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T4	Negative Ränge	49 ^a	47,37	2321,00
-	Positive Ränge	43 ^b	45,51	1957,00
T7	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T4 < T7; b. T4 > T7; c. T4 = T7.

Statistik für Test^a

	T4 – T7
Z	-,709 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,479

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.16 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am siebten Tag p. op. und am 14. Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T7	Negative Ränge	48 ^a	44,08	2116,00
-	Positive Ränge	44 ^b	49,14	2162,00
T14	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T7 < T14; b. T7 > T14; c. T7 = T14.

Statistik für Test^a

	T7 – T14
Z	-,090 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,929

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf negativen Rängen.

Anhang Tabelle 20.17 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am 14. Tag p. op. und am 28. Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T14	Negative Ränge	56 ^a	47,79	2676,00
-	Positive Ränge	36 ^b	44,50	1602,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T14 < T28; b. T14 > T28; c. T14 = T28.

Statistik für Test^a

	T14 – T28
Z	-2,091 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,037

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

Anhang Tabelle 20.18 Wilcoxon-Test für die Gefäßdichte am Tag der Operation und am 28. Tag p. op. im Drittel normaler Haut mit VivoSight®

		Ränge		
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
T0	Negative Ränge	70 ^a	50,51	3536,00
-	Positive Ränge	22 ^b	33,73	742,00
T28	Bindungen	0 ^c		
	Gesamt	92		

Anmerkungen. a. T0 < T28; b. T0 > T28; c. T0 = T28.

Statistik für Test ^a	
	T0 – T28
Z	-5,440 ^b
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Anmerkungen. a. Wilcoxon-Test; b. Basiert auf positiven Rängen.

7.4 Patienteninformation und Einverständniserklärung

Klinikum Augsburg

Akademisches Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München

Klinik für Dermatologie und Allergologie

Verantwortlicher Studienleiter: Prof. Dr. med. Julia Welzel

Klinikum Augsburg, Dermatologie
Sauerbruchstraße 6, 86179 Augsburg

Sekretariat: Telefon 0821/400-7401
Telefax 0821/400-17 7401
<http://www.klinikum-augsburg.de>
Verantwortlicher Prüfer: Prof. Dr. Julia Welzel
e-mail: julia.welzel@klinikum-augsburg.de



Studienzentrum
Telefon 0821/400-7420

Patienteninformation und Einwilligungserklärung

Thema: Longitudinal study of acute wounds using novel wound measurement technologies

Verlaufsuntersuchung von akuten Wunden (Spalthautentnahmestellen) mit neuen Messmethoden der Blutgefäße

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

wir fragen an, ob Sie bereit wären, an der oben genannten Forschungsstudie teilzunehmen. Wir möchten untersuchen, ob sich die optische Kohärenztomographie, ein nicht-invasives (nebenwirkungsfreies), bildgebendes Verfahren, zur Diagnostik der Blutgefäße bei akuten Wunden eignet.

Hierfür soll Ihre akute Wunde im Verlauf über 4 Wochen wiederholt gemessen werden. Die Untersuchung ist mit keinerlei zusätzlichen Risiken oder Nebenwirkungen verbunden und prinzipiell einer Ultraschalluntersuchung vergleichbar.

Die Untersuchung wird ungefähr 10 Minuten Ihrer Zeit beanspruchen und für Sie vollkommen schmerzfrei sein. Das Gerät ähnelt einem Ultraschallgerät. Mit einem Messkopf, der auf die Haut des Wundrandes, der benachbarten gesunden Haut und der Mitte der Wunde aufgelegt wird, werden Bilder der Haut aufgenommen. Während oder nach der Untersuchung mit dem optischen Kohärenztomographen sind keinerlei Risiken oder Nebenwirkungen bekannt und Ihre Behandlung wird durch die Untersuchung nicht beeinflusst. Sie haben durch die Studienteilnahme keine Vor- oder Nachteile und keinen direkten Nutzen. Die Teilnahme ist freiwillig. Die Untersuchungsmethode kann unter Umständen in Zukunft helfen, die Heilungstendenz akuter Wunden besser einschätzen zu können und Therapien zu überprüfen.

1 / 4

Postanschrift:
Klinikum Augsburg
Postfach 10 19 20
86009 Augsburg

Besucheranschrift:
Zentralklinikum
Stenglinstraße 2
86156 Augsburg

Fon/Fax (Zentrale)
Telefon 0821-400-01
Telefax 0821-400-20 20

Verkehrsverbindung
Buslinien 32 und 500
Straßenbahn Linie 2
bis Klinikum

Kommunalunternehmen Zentralklinikum Augsburg und Krankenhaus Haunstetten - Anstalt des öffentlichen Rechts

Bei Beschwerden können Sie sich selbstverständlich trotzdem jederzeit mit uns in Verbindung setzen. Sollten Sie sich für eine Teilnahme entscheiden, so haben Sie dennoch stets das Recht, aus der Studie zu jeder Zeit und ohne Angabe von Gründen auszuscheiden, ohne das Ihnen daraus Nachteile in der weiteren Behandlung entstehen.

Bei dieser Studie werden die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Es werden persönliche Daten und Befunde über Sie erhoben, gespeichert und verschlüsselt (pseudonymisiert), d.h. weder Ihr Name noch Ihre Initialen oder das exakte Geburtsdatum erscheinen im Verschlüsselungscode oder werden weitergegeben. Im Falle des Widerrufs Ihrer Einwilligung werden die pseudonymisiert gespeicherten Daten vernichtet.

Der Zugang zu den Originaldaten und zum Verschlüsselungscode ist auf Ihren behandelnden Arzt (Prof. Dr. med. Julia Welzel) beschränkt. Die Unterlagen werden im Studienzentrum für mindestens 10 Jahre verschlossen aufbewahrt. Eine Entschlüsselung erfolgt lediglich in Fällen, in denen es Ihre eigene Sicherheit erfordert („medizinische Gründe“) oder falls es zu Änderungen in der wissenschaftlichen Fragestellung kommt („wissenschaftliche Gründe“).

Im Falle von Veröffentlichungen der Studienergebnisse bleibt die Vertraulichkeit der persönlichen Daten gewährleistet.

Es wurde für diese Studie keine gesonderte Patientenversicherung abgeschlossen, da es sich um ein zur Anwendung am Menschen zugelassene diagnostische Methode handelt, die keinen negativen Einfluss auf Ihre Erkrankung oder Behandlung hat.

Einverständiserklärung

Thema: Longitudinal study of acute wounds using novel wound measurement technologies
Verlaufsuntersuchung von akuten Wunden (Spalthautentnahmestellen) mit neuen Messmethoden der Blutgefäße

Vorname:..... Nachname:.....

Anschrift:.....

Ich erkläre mich einverstanden, an der oben genannten Studie teilzunehmen. In dieser Studie werden mittels der optischen Kohärenztomographie von meiner Haut Bildaufnahmen gemacht. Diese Bildaufnahmen sind nicht-invasiv, d.h. Nebenwirkungen durch die Messungen treten nicht auf.

Die Patientenaufklärung habe ich gelesen. Mir ist von einem zuständigen Arzt die Möglichkeit gegeben worden, weitere Fragen zu stellen.

Alle Daten werden im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie pseudonym/verschlüsselt ausgewertet und unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Meine Teilnahme an dieser Studie erfolgt freiwillig. Ich kann diese Einverständniserklärung ohne Angabe von Gründen jederzeit und ohne Nachteile für mich widerrufen

Bei dieser Studie werden die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Es werden persönliche Daten und Befunde erhoben, gespeichert und verschlüsselt (pseudonymisiert), d.h. weder Name noch Initialen oder das exakte Geburtsdatum erscheinen im Verschlüsselungscode, weitergegeben.

Im Falle des Widerrufs meiner Einwilligung werden die pseudonymisiert gespeicherten Daten vernichtet.

Zugang zu den Originaldaten und zum Verschlüsselungscode ist auf den behandelnden Arzt (Prof. Dr. med. Julia Welzel) beschränkt. Die Unterlagen werden im Studienzentrum für mindestens 10 Jahre verschlossen aufbewahrt. Eine Entschlüsselung erfolgt lediglich in Fällen, in denen es meine eigene Sicherheit erfordert („medizinische Gründe“) oder falls es zu Änderungen in der wissenschaftlichen Fragestellung kommt („wissenschaftliche Gründe“).

Im Falle von Veröffentlichungen der Studienergebnisse bleibt die Vertraulichkeit der persönlichen Daten gewährleistet.

Ich bin mit der Erhebung und Verwendung persönlicher Daten und Befunddaten in pseudonymisierter Form nach Maßgabe der Patienteninformation einverstanden.

Vom Proband auszufüllen:

Ort und Datum:

Unterschrift Proband

Vom Arzt auszufüllen:

Ort und Datum:

Name des Prüfarztes

Unterschrift des Prüfarztes

7.5 Dokumentationsbögen

Dokumentationsbogen

Studie: Dynamische optische Kohärenztomographie von Spalthautentnahmestellen

Datum 1. Screening: _____ **Prob. Nr.:** _____

Initialen: _____

Alter: _____

Geburtstag (TTMMJJ): _____

Geschlecht

weiblich männlich

ja nein

Inklusionskriterien:

Alter: über 18 Jahre

Patienteneinwilligung

Medizinische Anamnese:

Wundheilungsstörungen

Aktive Hautkrankheiten

Anderer schwere Krankheiten

Internistische Medikamente mit Einfluss auf die Haut

Antikoagulanzen

Drogen- oder Alkoholmissbrauch

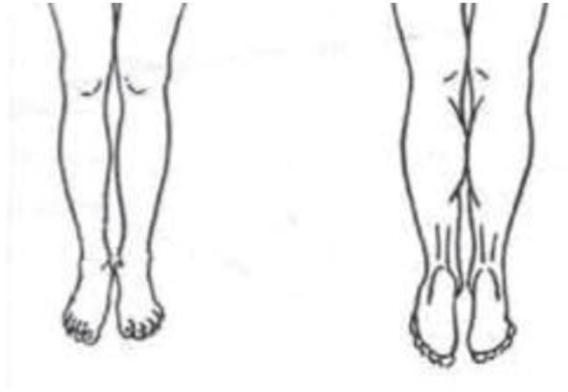
Topische Therapien im Untersuchungsgebiet

Infektionskrankheiten

Schwangerschaft / Stillen

Falls ja, genauere Angaben: _____

Position (bitte hier Position der Spalthautentnahmestelle markieren):



Seite der Spalthautentnahme

links

rechts

W0 Baseline Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(direkt post operationem)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

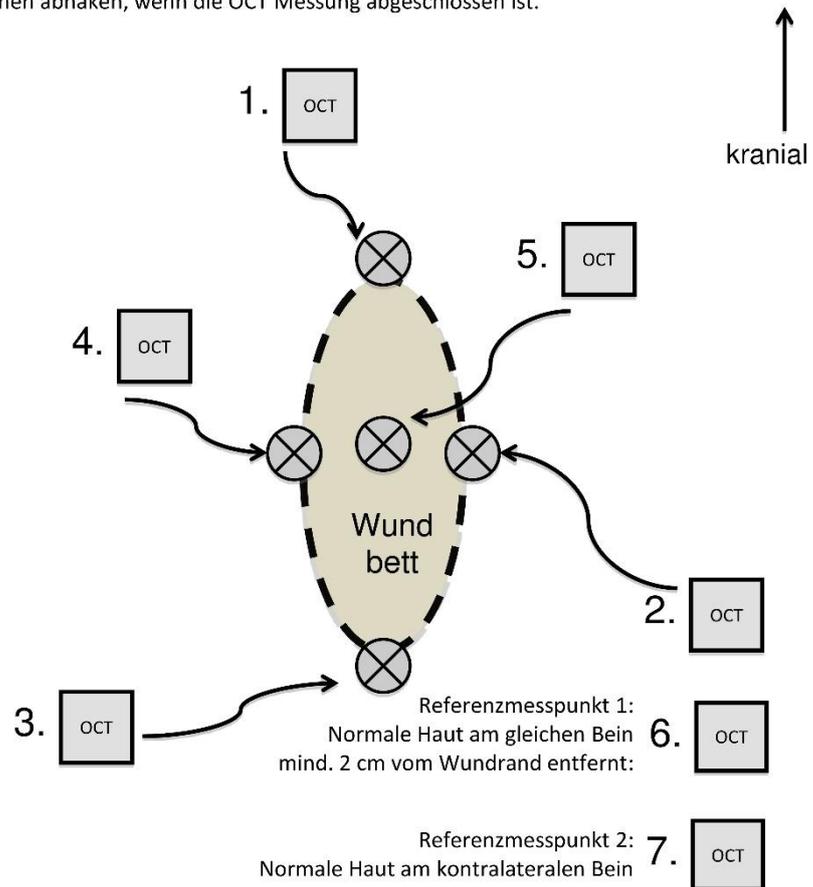
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhaftes Wund nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



W1 Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(1 Tag p. op.)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

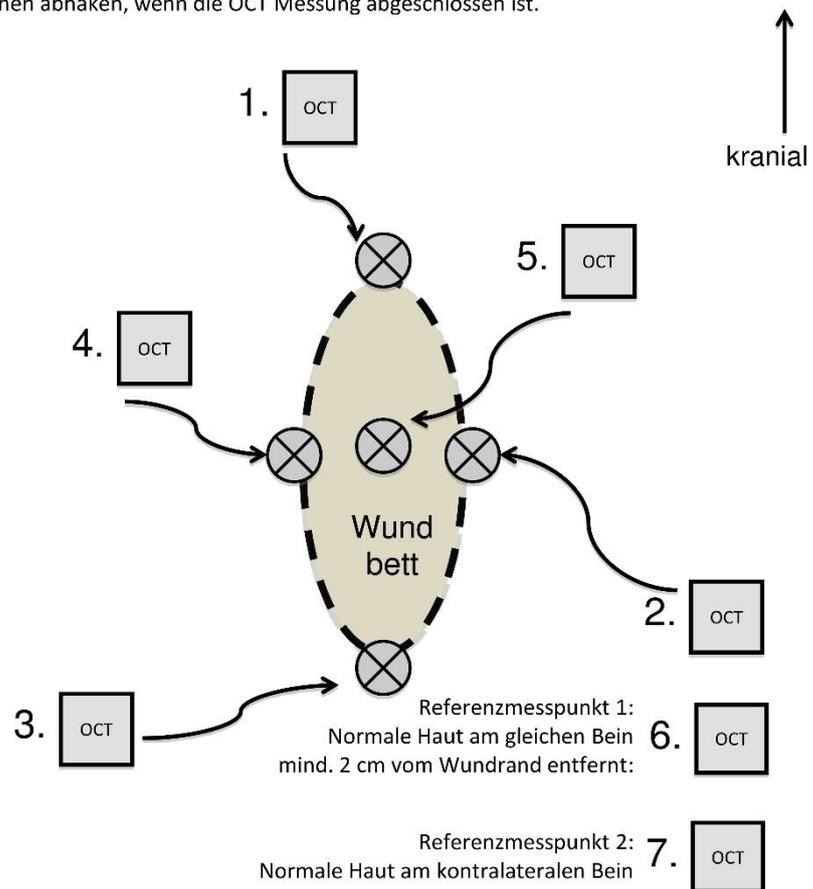
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhafte Wunde nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



W4 Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(4 Tage p. op.)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

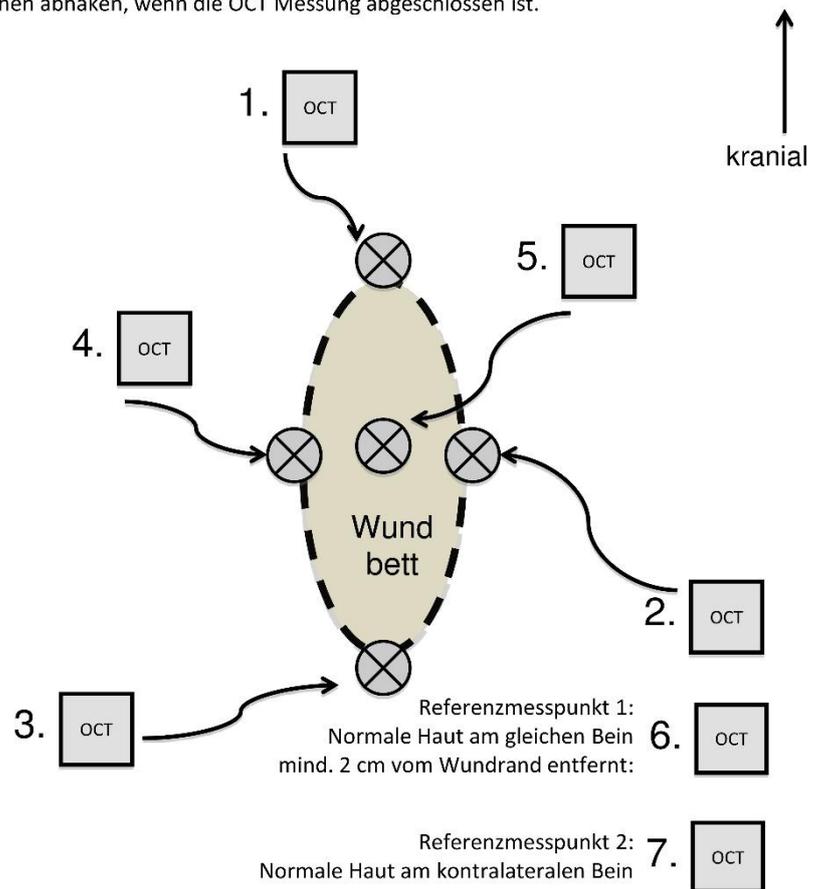
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhafte Wunde nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



W7 Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(1 Woche p. op.)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

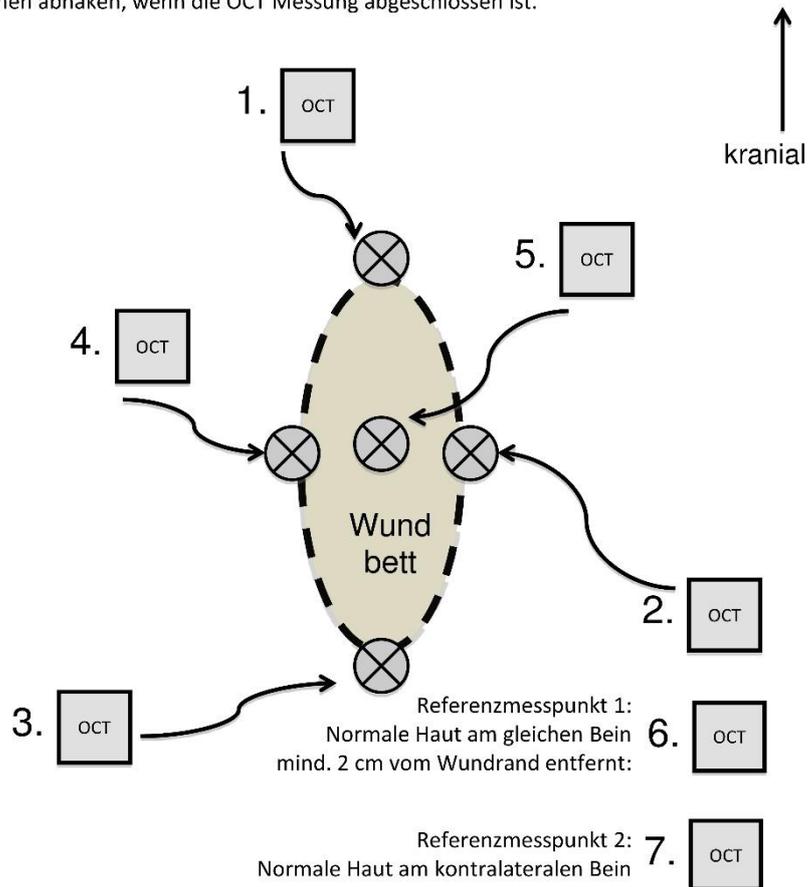
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhafte Wunde nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



W14 Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(2 Wochen p. op.)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

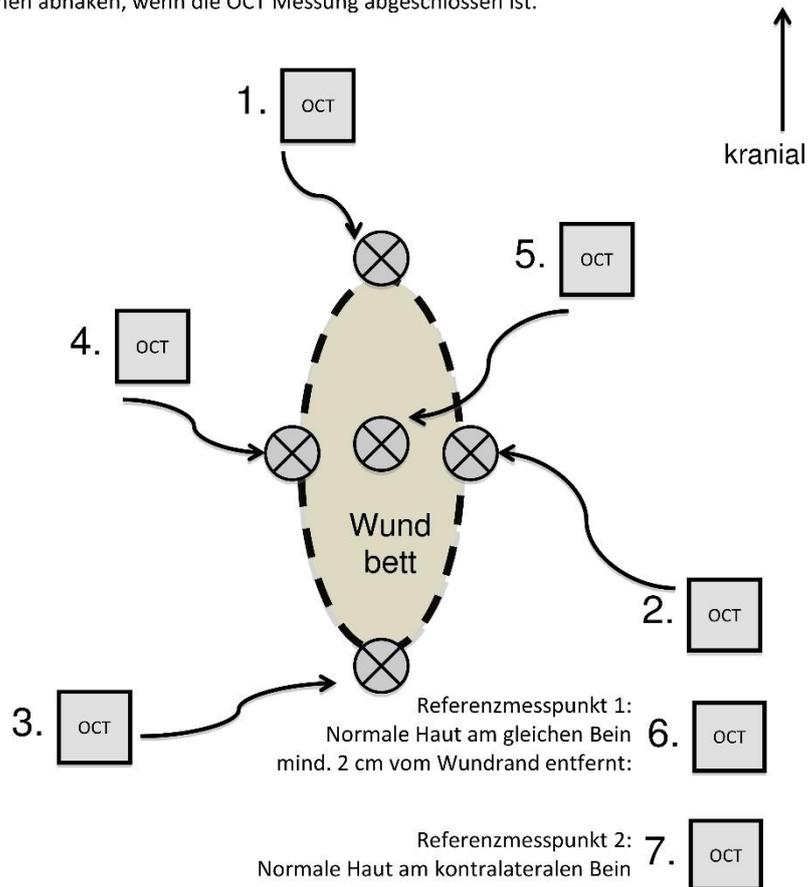
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhafte Wunde nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



W28 Datum: _____ Prob. Nr.: _____

(1 Monat p. op.)

Wundgröße:

Länge: _____ cm

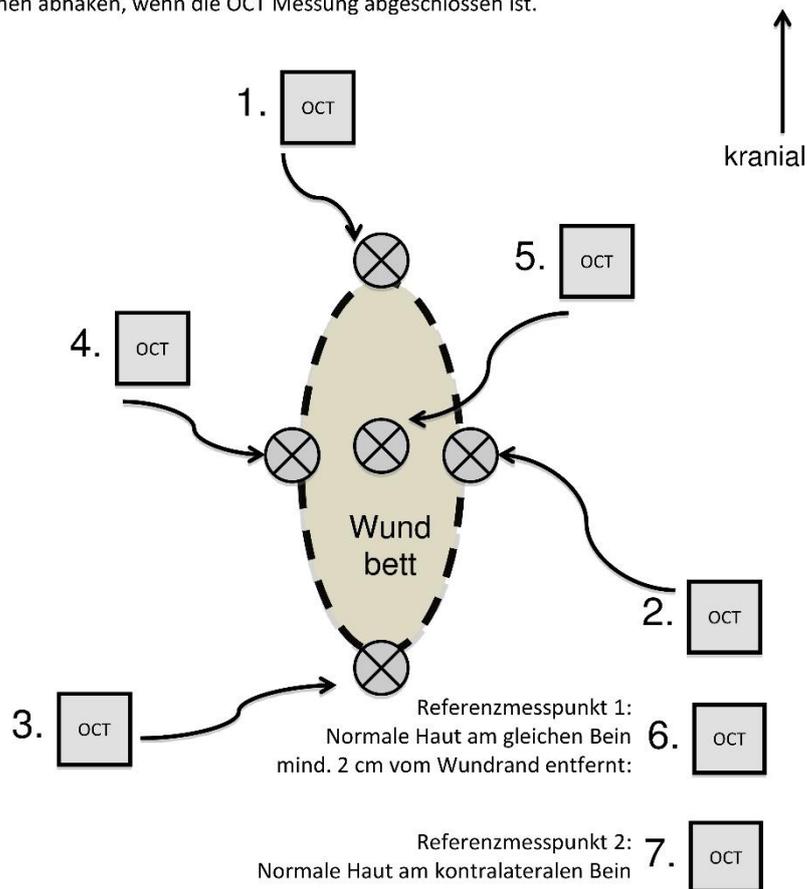
Breite: _____ cm

Wundexsudat nein gering mittel stark sehr stark

schmerzhafte Wunde nein gering mittel stark sehr stark

Foto der Wunde: (abhaken, wenn erledigt)

Bitte Datenerhebung in der unten genannten nummerierten Reihenfolge. Bitte Kästchen abhaken, wenn die OCT Messung abgeschlossen ist.



8 Danksagungen

Mein herzlicher Dank gilt Frau Professor Welzel! Ihre Begeisterung für die Dermatologie und die Forschung haben mich zur Bearbeitung dieses Themas geführt. Die Durchführung einer klinischen Studie im Klinikum Augsburg hat meinen allgemeinmedizinischen Horizont erweitert. Besonders die zielorientierte und unkomplizierte Zusammenarbeit hat mir während der gesamten Zeit große Freude bereitet. Die Begeisterung wissenschaftliche Arbeiten zu tätigen und ständig neue Ideen für zukünftige Projekte zu haben, haben mich beeindruckt und motiviert. Vielen Dank für das Vertrauen und die Unterstützung!

Außerdem danke ich meiner Betreuerin Frau Dr. Sandra Schuh von ganzem Herzen für die hervorragende Betreuung bei der Durchführung der klinischen Untersuchungen und Einweisung in die Auswertung der gewonnenen Daten. Vielen Dank für die stets kurzfristige Hilfe bei der Anfertigung und Aufbereitung der statistischen Daten! Egal wie groß das Problem auch zu sein schien, gemeinsam konnten wir stets zielführende Lösungen finden.

Weiteren Dank möchte ich allen Mitarbeitern der Abteilung für Dermatologie des Klinikums Augsburg aussprechen. Die tägliche Zusammenarbeit während der Phase des klinischen Studienabschnitts war stets kollegial und patientenorientiert. Die Arbeit im OP-Team wird mir in guter Erinnerung bleiben.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern und meinem Zwillingbruder Matthias bedanken. Ihr seid immer für mich da gewesen! Herzlichen Dank für die jahrelange Unterstützung auf dem Weg zu meinem Traumberuf!

9 Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Publikationen

Schuh S, Berger M, Holmes J, Welzel J (2019) Dynamic optical coherence tomography – a new technique for imaging acute wounds (im Entwurf für Exp Dermatol)