

TIVITA[®] Wound System

» High Performance Hyperspectral Imaging

VIS/NIR Hyperspektrales Kamerasystem zur Unterstützung der
Wunddiagnostik und -behandlung



» Datenblatt

NICHTINVASIVE ERFASSUNG WICHTIGER GEWEBEPARAMETER ZUR BEURTEILUNG DES WUNDEZUSTANDES, DES HEILUNGSVERLAUFS UND DIE MÖGLICHKEIT ZUR OBJEKTIVIERTEN WUNDDOKUMENTATION.

Das innovative TIVITA® Wound System ist ein hochintegriertes, hyperspektrales Kamerasystem mit integrierter Wunddokumentationssoftware. Die Grundfunktion ist ein bildgebendes Gewebeoximeter. Es ermöglicht erstmals die nichtinvasive Erfassung der folgenden Parameter für die Perfusionsbeurteilung – in Echtzeit und über eine große Fläche:

- Gewebeoxygenierung (StO₂)
- Nahinfrarot (NIR)-Perfusion-Index
- Gewebe-Hämoglobin-Index (THI, Tissue Hemoglobin Index)
- Gewebe-Wasser-Index (TWI, Tissue Water Index)

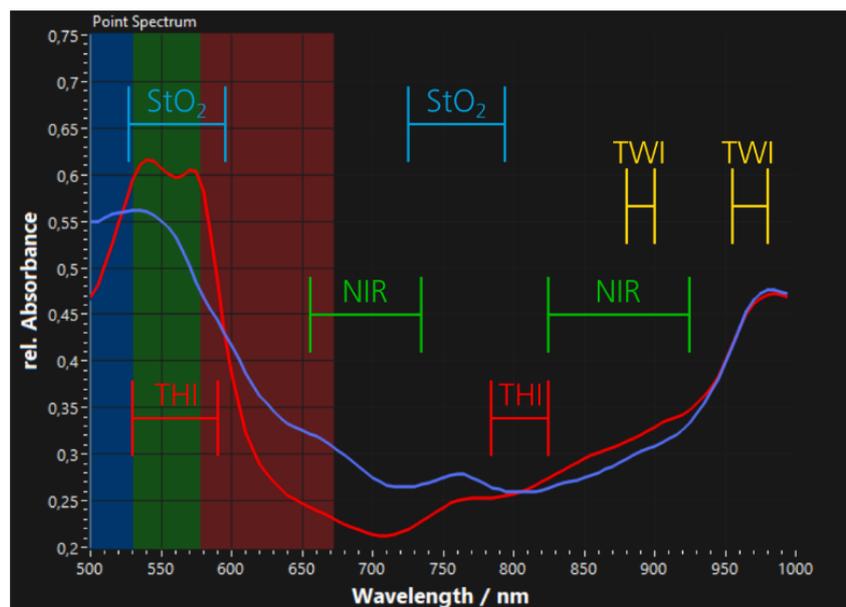


Abb. 1: Spektren der von der TIVITA® Wound erfassten Parameter StO₂, NIR Perfusion, THI und TWI

Die Erfassung der vollen spektroskopischen Daten aus den integrierten Absorptionsspektren im Bereich von 500 bis 1000 nm erfolgt innerhalb weniger Sekunden.

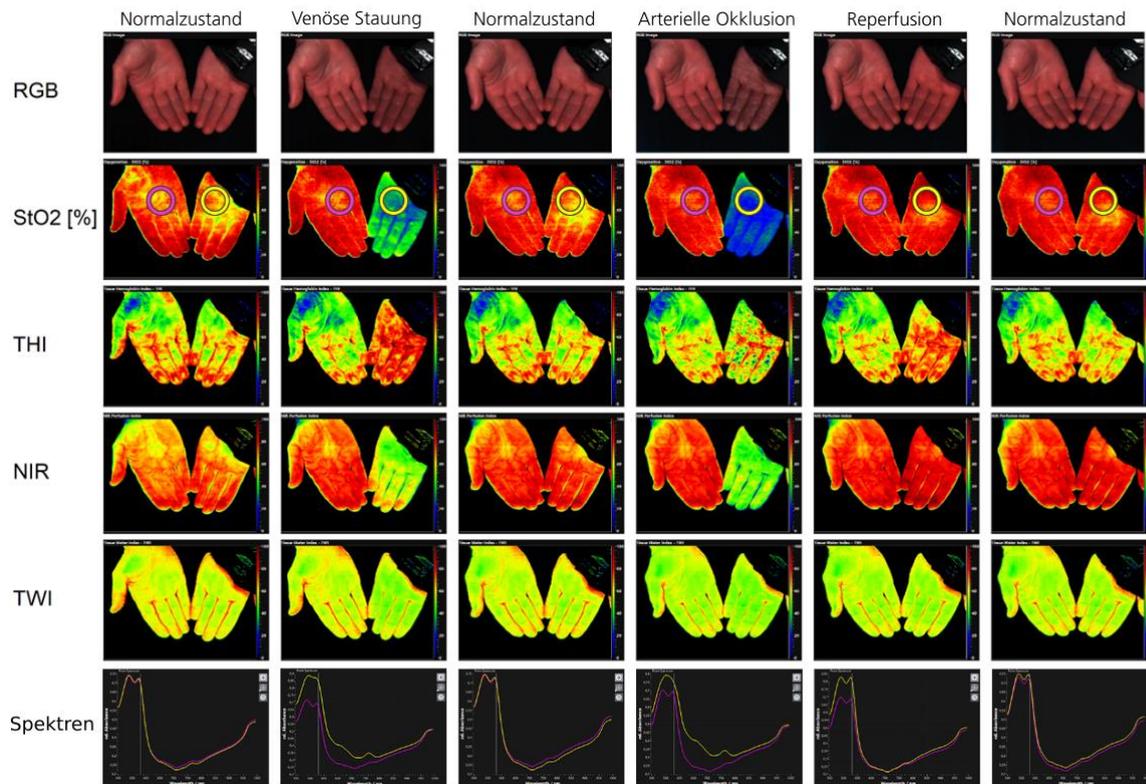


Abb. 2: Beispielbilder aus einem Okklusionstest, bei dem im Normalzustand, während künstlich erzeugter venöser Stauung sowie arterieller Okklusion und im Reperfuionsverlauf gemessen wurde. Die TIVITA® Wound arbeitet als bildgebendes Gewebeoximeter.

Diese Parameter ermöglichen eine objektivierte Beurteilung des Gewebezustandes in einer Wunde. Mit Hilfe der Beurteilung des Wundzustandes ist eine Optimierung der Therapieansätze möglich und eine fachgerechte Behandlung im Rahmen der Guidelines zur Wundbehandlung wird vereinfacht.

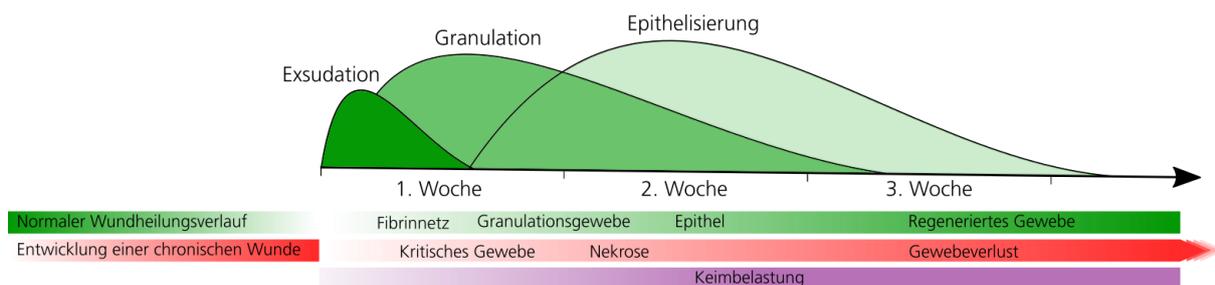


Abb. 3: Darstellung der physiologischen Prozesse einer Wunde.

Das TIVITA® Wound System besitzt neben den Informationen zur Oxygenierung und Perfusion des Wundgewebes auch die wichtige Information über den **Wassergehalt des Gewebes**, welches eine wichtige Größe bei der Beurteilung des Patienten- und Wundstatus darstellt. Zusätzlich ist ein **Expertensystem integriert**, welches eine chemometrische Wundgewebeklassifikation enthält und somit Hinweise auf spezielle Wundbereiche liefert.

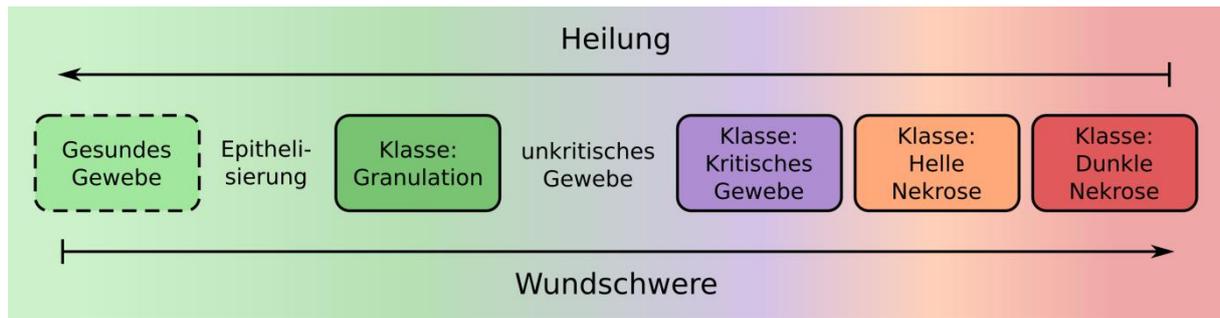


Abb. 4: Wichtige Gewebeklassen in einer Wunde .

DIE TIVITA® WOUND PRODUKTREIHE

Produktreihe TIVITA® Wound	Artikelnummer	Beschreibung
TIVITA® Wound Kamera mit Beleuchtungseinheit (TWC)	40-05-02-0320	Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Hyperspektrale Kamera VIS/NIR • Anschlusskabel und Netzteil • Objektiv • Beleuchtungseinheit • Inkl. TIVITA® Suite Wound Software
TIVITA® Wound System (TWS)	40-05-02-0321	Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Hyperspektrale Kamera VIS/NIR • Beleuchtungseinheit • Objektiv • Anschlusskabel und Netzteile • Box-PC • Medizinisches Cart • Inkl. TIVITA® Suite Wound Software
TIVITA® Wound System USV (TWS-USV)	40-05-02-0322	Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Hyperspektrale Kamera VIS/NIR • Beleuchtungseinheit • Objektiv • Anschlusskabel und Netzteile • Box-PC • Medizinisches Cart mit unterbrechungsfreier Stromversorgung • Inkl. TIVITA® Suite Wound Software

TIVITA® SUITE WOUND – DIE BASISSOFTWARE

Die TIVITA® Wound Kamera wird über die spezielle, im Lieferumfang enthaltene Software TIVITA® Suite Wound gesteuert.

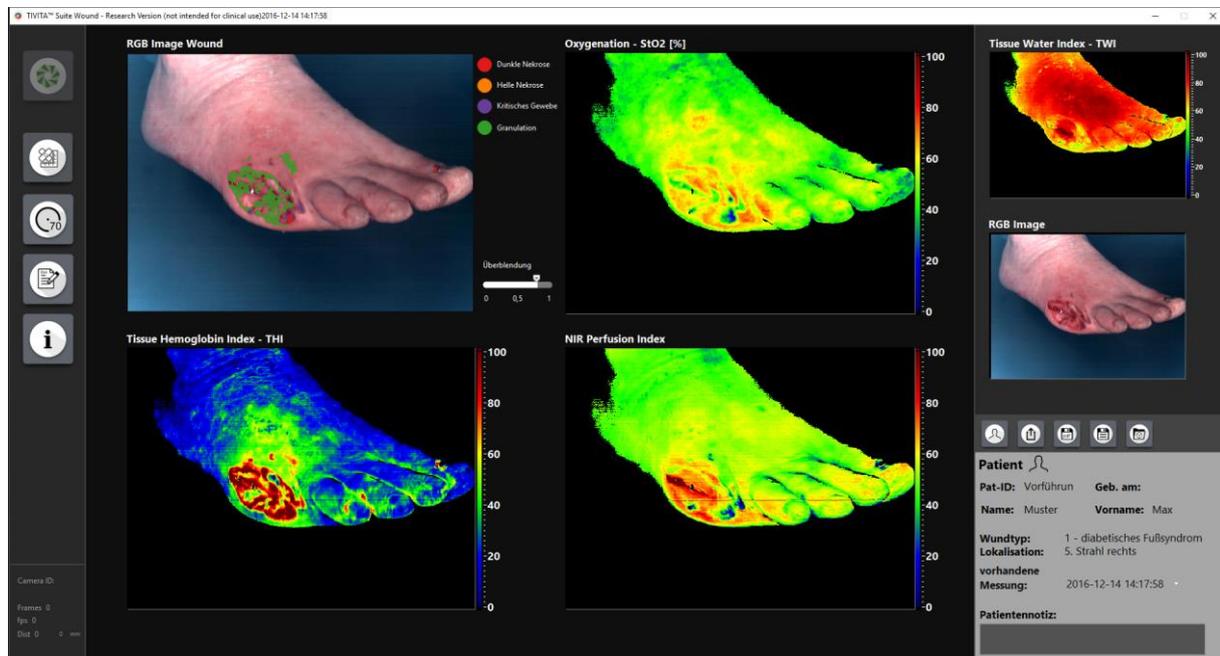


Abb. 5: Screenshot der Benutzeroberfläche der TIVITA® Suite Wound. Links oben: Bedienfeld der Software mit u.a. den Buttons „Aufnahme“, „Dokumentationstool“ und „Information“. Mitte: von der Kamera berechnete Falschfarbbilder der Parameter Oxygenierung, THI und NIR Perfusion und dem berechneten RGB-Bild, das einer normalen Farbbildfotographie entspricht. Diesem Bild ist die Wundgewebeklassifizierung des Expertensystems überlagert. Rechts oben: weiterer verfügbarer Parameter TWI (per Drag & Drop in das mittlere Feld verschiebbar) und RGB Farbbild ohne Überblendung. Rechts unten: Feld für Patienteninformationen; Dateneingabe über das Dokumentationstool.

TIVITA® WOUND CAMERA – ÜBERSICHT DER SYSTEMLEISTUNG

Parameter	Beschreibung	Messbereich
RGB-Farbbild	Das Rot-Grün-Blau-Farbbild ist ein aus den aufgenommenen Daten extrahiertes normiertes Farbbild.	-
Gewebesauerstoffsättigung; StO_2 [%]	Der Parameter beschreibt die relative Sauerstoffsättigung des Blutes im mikrozirkulären System in oberflächlichen Gewebeschichten. Die Eindringtiefe liegt ungefähr bei 1 mm.	1 – 100 [%]
Gewebe-Hämoglobin-Index; THI	Der THI beschreibt die vorhandene Hämoglobin-Verteilung im mikrozirkulären System des betrachteten Gewebeareals. Dabei handelt es sich um einen Indexwert und keine absolute Größe.	1 – 100
Nahinfrarot-Perfusions-Index; NIR Perfusion	Der Parameter beschreibt die relative Sauerstoffsättigung des Blutes im mikrozirkulären System in tieferen Gewebeschichten. Die Eindringtiefe kann 4 - 6 mm betragen.	1 – 100
Gewebe-Wasser-Index TWI	Der TWI beschreibt die vorhandene Wasser-Verteilung im betrachteten Gewebeareal. Dabei handelt es sich um einen Indexwert und keine absolute Größe.	1 – 100

Hochentwickelt und kompakt: Der Aufbau der TIVITA® Wound

Die Technologie der TIVITA® Wound basiert auf dem Prinzip der bildgebenden Spektroskopie – es entspricht also einem bildgebenden Gewebeoximeter. Sie erfasst mittels sichtbarer und Nahinfrarotspektroskopie (VLS / NIRS) das vom Untersuchungsobjekt reflektierte Licht und ermittelt anhand der aufgenommenen Wellenlängen dessen chemische Zusammensetzung.

Dabei wird sowohl der sichtbare, als auch ein Teil des für das menschliche Auge nicht sichtbaren Nahinfrarotbereichs des Lichts von der TIVITA® Wound aufgenommen.

Der sichtbare Bereich dient hierbei zum einen zur Generierung des von der Software zur Verfügung gestellten Farbbildes (dieses Bild wird aus normierten Datensätzen errechnet und stellt sich dementsprechend immer gleich dar). Zum anderen wird das sichtbare Spektrum des Lichts zur Gewinnung von Informationen über Melanin- und Hämoglobingehalt des Gewebes nahe der Gewebeoberfläche ausgewertet. Das Licht des NIR-Bereichs wird aus tieferen Gewebeschichten reflektiert und ermöglicht damit die Erfassung von Informationen über die tieferliegende Zusammensetzung des Gewebes, wie etwa Hämoglobin-, Wasser- oder Fettgehalte.

Schnell und unkompliziert: Der Messvorgang

Für den Messvorgang wird die TIVITA® Wound im Abstand von ca. 50 cm zur Wunde platziert. In der Hardware ist ein LED-basiertes Pointersystem enthalten, das dem Benutzer die Mitte des Bildbereichs sowie die Entfernung des Objekts zur Kamera angibt. Das Pointersystem basiert auf dem Triangulationsprinzip und bei einem Arbeitsabstand von 50 cm überlappen sich die beiden Zeigerpunkte perfekt zu einem Punkt.

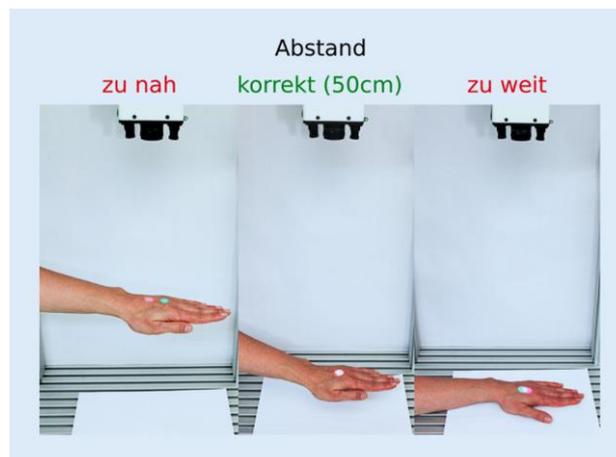


Abb. 6: Pointersystem mit integrierter Triangulations-Abstandsmessung

Das Pointersystem wird auch von der Kamera verwendet, um die Entfernung des Objekts mittels einer Triangulationsmessung zu erfassen. Mit der bekannten Entfernung wird die tatsächliche Bildfläche skaliert und innerhalb des Bildes kann eine Wundflächenmessung durchgeführt werden. Dies dient zur manuellen Auswahl des Wundbereichs durch den Benutzer und die Software generiert die Größe des Wundbereichs zu Dokumentationszwecken. Zusätzlich ist ein komplettes Wunddokumentationssystem für die moderne Wundversorgung enthalten.

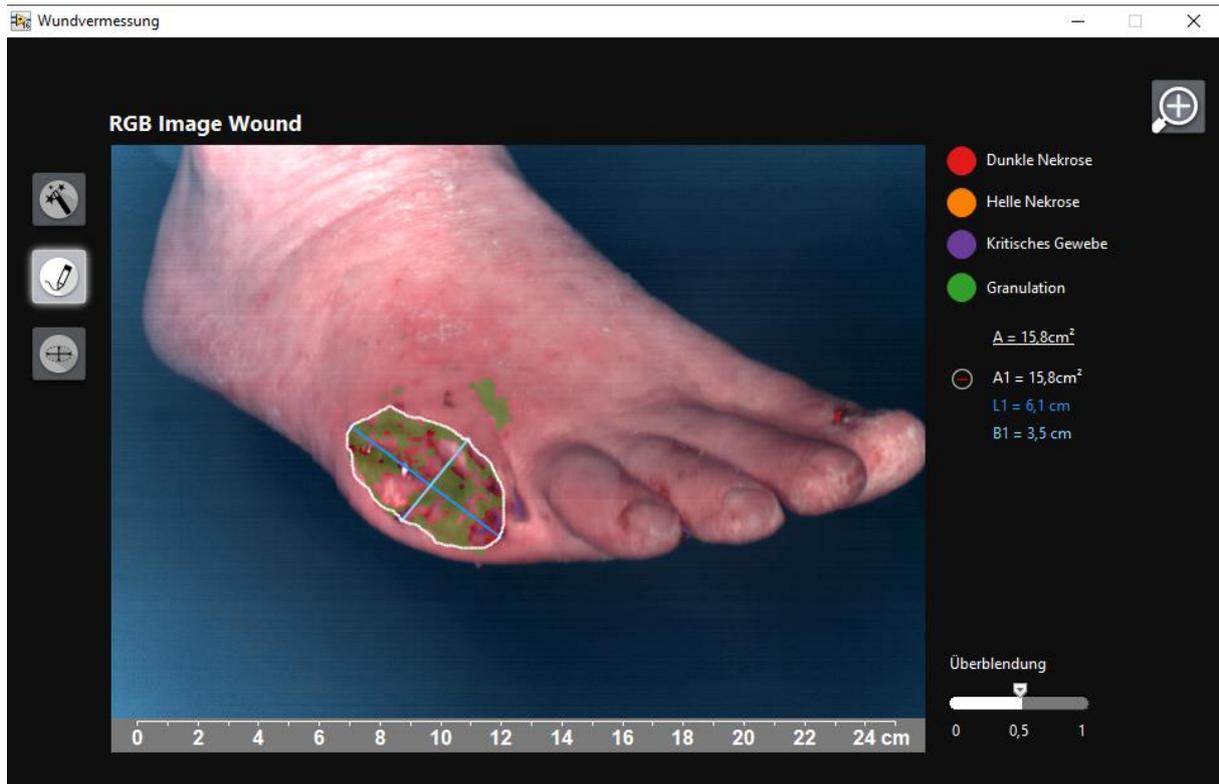


Abb. 7: Softwaretool für die Größenbestimmung der Wundflächen

Das Expertensystem zur Klassifizierung von Wundgewebe ermöglicht die softwaregestützte Bestimmung von Wundgewebetypen auf der Basis eines Expertensystems. Diese Vorschläge können für den Benutzer hilfreich sein, da sie auf spektroskopischen Unterschieden der Gewebebereiche beruhen, die für das menschliche Auge in den meisten Fällen nicht sichtbar sind, weil sie auf der spektralen Auflösung des Systems und der Information aus dem NIR-Teil des Lichtspektrums beruhen. **Beide Teile der Informationen sind für das menschliche Auge nicht zugänglich.**



Abb. 8: Expertensystem für die Wundgewebe-Klassifikation

Zusätzlich ist ein komplettes Wunddokumentationssystem für die moderne Wundversorgung enthalten:



Abb. 9: Benutzeroberfläche für die Dokumentation der Wundbehandlung

Eine Messung mit Standardbildauflösung dauert ca. 6 Sek. Die von der Kamera aufgenommenen Daten werden von der mitgelieferten Software visuell aufbereitet und in Falschfarbbildern zur Verfügung gestellt. Die gesamte Auswertung dauert ungefähr 15 Sek.

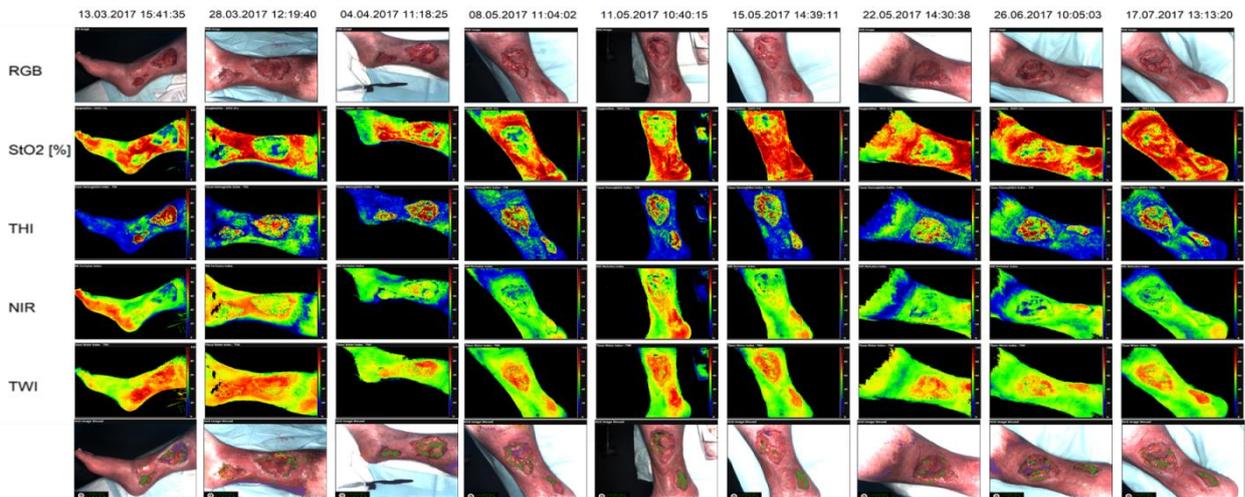


Abb. 10: Beispiel eines klinischen Behandlungsverlaufs einer langjährigen Wundsituation. Es sind deutlich die Ergebnisse, der Perfusionsverbesserung, des Ödem-Managements durch Kompression und die Fortschreitende Epithelisierung zu erkennen. Aber auch die Verschlechterung des Wundzustandes in einer Behandlungspause ist in diesem Beispiel gegeben.

TIVITA® WOUND CAMERA – ÜBERSICHT DER SYSTEMKOMPONENTEN

Spektrograph

Spektralbereich	500 – 1000 nm
-----------------	---------------

Kamera

Sensor	CMOS image sensor
--------	-------------------

Versorgung und Anschlüsse

Stromversorgung	Externes Netzteil
Versorgungsspannung	24 V
Stromanschlussbuchse	DC Steckverbinder 2,5 mm rund, verschraubbar
Netzwerkanschluss	GigE, RJ45

Beleuchtungseinheit – Halogen [optional]

Technologie	Halogenstrahler, Thermischer Strahler
Betrieb	Automatisch schaltend

Medizinisches Cart [Optional]

Dimensionen (B x H x T)	56 x 150 x 73 cm
Gewicht	ca. 25 kg
Material	Kunststoff / Metall

Box-PC [optional]

Betriebssystem	Windows-basiert
Festplattenkapazitäten	1 TB / 128 GB SSD
Arbeitsspeicher	DDR4 16 GB

Mechanik

Maße (L x B x H) [mm]	133 x 90 x 95
Gehäuse	Aluminium
Gewicht	ca. 450 g
Halterung	Adapterplatte

Betriebsbereich

Temperatur – Einsatz	0 – 30 °C
Temperatur – Transport	-10 – 45 °C
Temperatur – Langzeitlagerung	15 – 26 °C

Schnittstellen und Datenausgabe

Für die Nutzung der TIVITA® Suite Wound Wunddokumentation in Arztpraxen und Krankenhäusern sind die folgenden Schnittstellen in das Programm integriert:

Datenspeicherung der einzelnen Bilder im PC-basierten Bildformat (.png) und im DICOM-Bildformat.

HL7-Schnittstelle zu Krankenhausinformationssystemen (KIS) (in Vorbereitung).

Über diese Schnittstellen nutzt die TIVITA® Suite Wound Wunddokumentation u. a. den Patientenstamm der externen Software. Springen Sie z. B. direkt aus der Karteikarte des KIS an die entsprechende Stelle der TIVITA® Suite Wound Wunddokumentation, so erhalten Sie beim Rücksprung automatisch einen neuen Karteieintrag in der externen Anwendung.

Weiterhin kann ein Patientenreport in PDF-Format erstellt und ausgegeben werden.

„Our vision is our mission: Establish Hyperspectral Imaging in medicine as standard diagnostics for physiological monitoring“

