

**Diplomarbeit**

**Wertigkeit des fraktionierten CO<sub>2</sub> – Lasers  
in der Behandlung von  
Narben nach Selbstverletzung  
(eines typischen Frauen-Stigmas?)**

eingereicht von

**Zahra Parvizi**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie**

unter der Anleitung von

**ao.Univ. Prof. Dr. med. univ. Daisy Kopera**

Graz, am 3. März 2015

*Eidesstattliche Erklärung*

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 3. März 2015*

*Zahra Parvizi eh.*

## Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders bei meiner Familie bedanken, die mich wie ein Sonnenschein auf meinem Weg begleitet hat. Danke an meinen Vater für die Unterstützung und Motivation, meiner Mutter für die Geduld und liebevollen Aufmunterungen und meiner Schwester danke ich für den seelischen Beistand und die positive Energie die sie mir tagtäglich zukommen ließ.

Meinem Freund Christoph danke ich für die Stütze und die Aufheiterungen auch in schlechten Zeiten.

Danke an meine Freunde Verena und Julian die mich in Höhen und Tiefen begleitet haben.

Weiters möchte ich mich bei den ProbandInnen bedanken die mir diese Arbeit ermöglicht haben.

Besonderen Dank an Frau Univ. Prof. Dr. med. univ. Daisy Kopera für ihre kompetente Betreuung und ihre Geduld.

Frau Dr. Franziska Matzer danke ich für die fachlich-psychologische Betreuung und Mitwirkung für diese Belange.

Frau Ao.Univ.-Prof. Dr. phil. Astrid Hammer danke ich für die histologische Betreuung.

# **Zusammenfassung**

## **Hintergrund**

Narben nach Selbstverletzung vermindern die Lebensqualität von vielen Jugendlichen. Für eine Steigerung der Lebensqualität könnte jegliche Behandlung zur Verbesserung des klinischen Erscheinungsbildes der Narben nach Selbstverletzung, wertvoll sein.

## **Ziel dieser Arbeit**

Die Bedeutung der Behandlung mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser zur Verbesserung von Narben nach Selbstverletzung wird evaluiert.

## **Material und Methoden**

Zehn ProbandInnen im Alter von 16-26 Jahren mit selbst zugefügten Narben auf den oberen Extremitäten wurden rekrutiert. Drei Behandlungen mit einem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser mit einem dreiwöchigen Intervall wurden durchgeführt. Standardisierte klinische Fotografie vor und nach der Behandlung wurde für die Bewertung der Ergebnisse ergänzt.

## **Ergebnisse**

Insgesamt kam es bei 9 von 10 (90%) zu einer signifikanten Besserung der Narben. Eine Steigerung der Lebensqualität wurde in 80% wahrgenommen, während in 20% die Erwartungen nicht erfüllt werden konnten. Innerhalb des Behandlungszeitraums war in der Abheilungsphase bei allen Probandinnen eine Verkrustung (100%) zu beobachten. Bei einer kam es zu einer postläsionellen Hyperpigmentierung (10%), in einem Fall zu einer Bindegewebsatrophie (10%). Die ProbandInnen beschrieben die Laserbehandlung ohne Lokalanästhesie als tolerabel.

## **Diskussion**

Die Annahme, dass der fraktionierte CO<sub>2</sub>-Laser eine geeignete Behandlungsoption für selbstverschuldete Narben ist, wurde bei 90% der Probandinnen bestätigt.

Zur Beurteilung der Verbesserung des Hautzustandes nach der Behandlung wurde eine 4-stufige Beurteilungsskala angewandt. Die Verbesserung ihrer Lebensqualität wurde mittels standardisiertem Fragebogen ermittelt. 80% der ProbandInnen gaben eine Verbesserung durch die Laser-Behandlungen an.

# **Abstract**

## **Background**

Scars after self infliction diminish the quality of life of many adolescents. For a better quality of life any treatment enhancing the clinical appearance of scars after self infliction could be valuable.

## **Objective**

The efficacy of fractional CO<sub>2</sub>-laser for the treatment of scars after self infliction will be evaluated.

## **Material and Methods**

Ten volunteers aged 16-26 presenting with self-inflicted scars on the upper extremities were recruited. Three treatment sessions with a fractional CO<sub>2</sub>-laser were done in a three week interval. Standardized clinical photography before and after treatments was taken for the evaluation of the outcome.

## **Results**

Within the treatment period transient crusting occurred in all patients (100%), one developed postlesional hyperpigmentation (10 %), and one atrophy of fibrous tissue (10%). The patients described the laser treatment as moderately unpleasant and tolerable without localanesthesia. Significant improvement of the scars was observed in 90 %. For the evaluation of their quality of life a questionnaire had to be filled in. Eight patients showed an increased quality of life (80%), whereas two were disappointed by the results (20%).

## **Discussion**

The assumption that treatments with fractional CO<sub>2</sub>- laser would be an appropriate option for self-inflicted scars, has been confirmed in 90% of the volunteers. The evaluation of skin condition after treatment was characterized by improvement of overall skin appearance, blurring of deep scars and diminuation of scars. Eight from ten (80%) of the test subjects indicated an improvement in their quality of life.

# Inhaltsverzeichnis

Danksagungen .....	III
Zusammenfassung .....	V
Abstract .....	VII
Inhaltsverzeichnis .....	XII
Abbildungsverzeichnis .....	XIV
Tabellenverzeichnis .....	XIV
1 Einleitung .....	1
2 Psychosomatischer Hintergrund .....	2
2.1 Was ist Persönlichkeit und wie wird sie definiert .....	2
2.2 Persönlichkeitsstörungen .....	2
2.2.1 Die Ansicht der Lerntheorie .....	3
2.2.2 Integrative Sichtweise .....	3
2.2.3 Die Psychoanalytische Lehre .....	5
2.2.4 Das psychobiologische Modell nach Cloninger .....	5
2.3 Definiton der Borderline-Persönlichkeitsstörung .....	6
2.3.1 Entstehung der Borderline- Persönlichkeitsstörung .....	7
2.3.2 Symptomatik der Borderline-Persönlichkeitsstörung .....	8
2.3.3 Verlauf der Borderlinepesönlichkeitsstörungen .....	9
2.4 Auswirkungen selbstverschuldeter Narben .....	10
2.4.1 Fremdwahrnehmung .....	10
2.4.2 Körperbild .....	11
3 Medizinischer Hintergrund .....	11
3.1 Wundheilung .....	11
3.1.1 Die 4 Phasen der Wundheilung .....	11
3.1.2 Die drei Formen der Wundheilung .....	17
3.2 Narbenbildung .....	19
3.2.1 Entstehung einer Narbe .....	19
3.2.2 Physiologie der Wundheilung .....	21
3.2.3 Histologie .....	22

3.2.4	Kollagen.....	23
3.2.5	Ästhetisch störend / funktionell beeinträchtigende Narben .....	24
3.3	Narbenbehandlung.....	26
3.3.1	Worauf man bei frischen Narben achten muss .....	26
3.4	Therapiemöglichkeiten .....	26
3.4.1	Silikongel-Sheeting.....	26
3.4.2	Zugmassagen .....	27
3.4.3	Kortikosteroidkristallsuspension.....	28
3.4.4	Augmentation von Kollagen, Hyaluronsäure und Eigenfett.....	28
3.4.5	Kompressionsverbände .....	28
3.4.6	Operative Korrekturen .....	29
3.4.7	Die Kryotherapie.....	29
3.4.8	Hochenergie-Laserbehandlung (Abb. 6-9).....	30
3.5	Medizinische Indikationen für die Anwendung des Fraktionierten CO <sub>2</sub> -Lasers .....	34
3.6	Warum ist die Behandlung von Narben mit dem fraktionierten CO <sub>2</sub> -Laser den Versuch wert? .....	35
4	Klinische Studie zur Evaluation der Wertigkeit der Behandlung mit dem fraktionierten CO <sub>2</sub> – Laser zur Besserung des klinischen Erscheinungsbildes von Narben nach Selbstverletzung (Skarifizierung) .....	35
4.1	Studienziel:.....	36
4.2	Ablauf der Untersuchung.....	37
4.3	Rekrutierung der TeilnehmerInnen.....	37
4.4	Einschlusskriterien .....	37
4.5	Ausschlusskriterien .....	38
4.6	Abbruchkriterien .....	38
4.7	Probandinnenkollektiv .....	38
4.8	Mögliche Nebenwirkungen / Unerwünschte Wirkungen .....	39
4.9	Ablauf der Studie.....	39
5	Ergebnisse.....	40
5.1	Hautzustand .....	40
5.2	Lebensqualität.....	45

6 Diskussion .....	46
Literaturverzeichnis .....	49

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erste Phase der Wundheilung(14).....	12
Abbildung 2: Zweite Phase der Wundheilung(14) .....	13
Abbildung 3: Dritte Phase der Wundheilung(14) .....	14
Abbildung 4: Vierte Phase der Wundheilung(14).....	15
Abbildung 5: Kreislauf der Wundheilung(16) .....	16
Abbildung 6: Fraktionierter CO <sub>2</sub> -Laser(35) .....	32
Abbildung 7: Regeneration der Haut nach Behandlung mit fraktioniertem CO <sub>2</sub> - Laser(36).....	33
Abbildung 8: Vorteile des fraktionierten CO <sub>2</sub> -Lasers in anbeacht der Hautgeneration nach der Behandlung(37) .....	33
Abbildung 9: Wirkprinzip des fraktionierten CO <sub>2</sub> -Laser(38).....	34
Abbildung 10: Narben nach Selbstverletzung am Unterarm vor der Behandlung.	40
Abbildung 11: Narben vor der Lasertherapie.....	41
Abbildung 12: Narben nach dreimaliger Behandlung mit fraktioniertem CO <sub>2</sub> -Laser .....	42
Abbildung 13: Narben vor Lasertherapie .....	43
Abbildung 14: Obere Extremität nach drei Laserbehandlungen .....	44
Abbildung 15: Lipizzaner- Brandzeichen des Gestütes Piber(42) .....	46
Abbildung 16: Traditionelle Skarifizierung (Mursi, Äthiopien)(43).....	47
Abbildung 17: „Branding“.....	47

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibt die Verbesserung (+), Verschlechterung (-) des Hautbilds der ProbandInnen.....	45
---	----

# 1 Einleitung

Seelisches Wohlbefinden ist eine Voraussetzung für einen gesunden Körper. Eine Kombination vieler Faktoren trägt dazu bei, dass wir uns gesund und fit fühlen. Jedoch kann eine Reihe an Gegebenheiten auch negativen Einfluss auf unser Wohlergehen haben und somit unsere Lebensqualität vermindern. Stress, einseitige Ernährung, Mangel an Bewegung und Schlafdefizit sind nur einige dieser Ursachen, die bekannt sind. Allerdings gibt es noch weitere Umstände die zur Verminderung der Lebensqualität führen können. Hierzu zählen vermindertes Selbstwertgefühl und Selbstbewusstsein wenn jemand glaubt dem Idealbild, das die Gesellschaft und die Medien uns vorgeben, nicht zu entsprechen. Weiter von Bedeutung, sind das familiäre und das soziale Umfeld welche uns Stabilität, Sicherheit, Wohlbefinden und Integrität in die Gesellschaft vermitteln. Defizite können ein geschwächtes Immunsystem bedingen und so als „Nährboden“ verschiedener Krankheiten fungieren. Noch weitere Umstände, die negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden und auf die Lebensqualität haben, für deren zufriedenstellende Entfernung es jedoch bislang keine geeignete „Behandlung“ gab, sind Narben nach Selbstverletzung. Diese Art von körperlicher Beeinträchtigung entfernt die Betroffenen von dem Ideal, dem sie gern entsprechen würden und führt somit zu einem Gefühl von „weniger Wert“ sein. In vordergründig aussichtslosen Situationen fügen sich Jugendliche Narben zu, die auf ihre Verlorenheit aufmerksam machen sollen. Häufig sind diese Narben durch selbst zugefügte Schnittverletzungen an den Unterarmen lokalisiert, frei sichtbar und deshalb stigmatisierend. Narben, nach Selbstverletzung, beeinträchtigen das allgemeine Wohlbefinden und somit auch die Lebensqualität enorm. Meist sind die Leidtragenden unzufrieden mit ihrem Leben und ihrem Körper, zeigen eine Abneigung zum betroffenen Körperareal und sind gezeichnet von Selbstwertkomplexen. Oft zeigt sich bei den Betroffenen, meist junge PatientInnen im Alter zwischen 13 und 17 Jahren, nicht nur vorausgehend, sondern auch darauf folgend eine schwere Depression, die oft der Anfang aber nicht das Ende einer Krankengeschichte ist.

## **2 Psychosomatischer Hintergrund**

### ***2.1 Was ist Persönlichkeit und wie wird sie definiert***

Der wissenschaftlichen Psychologie zufolge zeichnet sich die Persönlichkeit des Menschen durch zeitlich überdauernde Eigenschaften und Verhaltensweisen aus, die ein Zusammenspiel von Reaktionen und künftigem Verhalten deuten lassen.

(1)

Als individuelle Persönlichkeit verstehen wir das Vorhandensein divergenter Persönlichkeitszüge. Diese für eine Person charakteristischen Merkmale, sind über Zeit und Situation vorhanden und variabel. Sie zeichnen sich durch Gefühle, Verhaltensweisen und typische Gedanken aus und differenzieren uns von anderen.

(2)

### ***2.2 Persönlichkeitsstörungen***

Eine Persönlichkeitsstörung zeichnet sich durch stark betonte Muster aus, welche das Individuum schwer beeinträchtigen, sei es durch Konflikte oder durch ernsthafte Leidenszustände. Die Grenze zwischen normalem Muster und Persönlichkeitsstörung bestimmt die Ausprägung dieses Merkmals, nicht das Vorhandensein desselben.(3)

Typisch für Persönlichkeitsstörungen ist das Unvermögen die eigene Persönlichkeit bei Bedarf an die Umwelt anzupassen. Für Außenstehende zeigt sich das oft durch deutlich unpassende Verhaltensmuster, die den Betroffenen selbst nicht als unpassend auffallen. Im Gegenteil, sie wenden diese weiterhin zu ihrem eigenen Nachteil starrsinnig an.(4)

### **2.2.1 Die Ansicht der Lerntheorie**

Vom Blickpunkt der Lerntheorie zeichnen sich Persönlichkeitsstörungen durch gelerntes Verhalten aus. Sie sind als Methoden zu verstehen, welche sich in Wechselbeziehung von angeborenen Beschaffenheiten und Umwelteinflüssen entfalten.(2) Dysfunktionale Verhaltensmuster werden erlernt und sind entweder mit den auslösenden Stimuli verknüpft, d.h. sie sind konditioniert oder sie werden durch die ausgelösten Konsequenzen beibehalten.(5)

Es kann zwischen Prozessen der klassischen Konditionierung, der operanten Konditionierung und des Lernens am Modell unterschieden werden. Mangelnde Lernerfahrungen durch unzureichende Stimulation oder Frustration sind weitere Ursachen für die Entwicklung pathogener Verhaltensmuster. Es ist zu betonen, dass lebensgeschichtlich spätere Faktoren eine Bedeutung für die Aufrechterhaltung und Lösungsresistenz dieser Verhaltensmuster darstellen.

### **2.2.2 Integrative Sichtweise**

Die folgenden Punkte weisen darauf hin dass Persönlichkeitsstörungen durch mehrere Faktoren beeinflusst werden und sich gleichzeitig als ein dynamisches System präsentieren. Im Gegensatz zu einem statischen System ist ein dynamisches dadurch geprägt dass es veränderbar ist und sich durch verschiedene, nicht gleich bleibende Merkmale beeinflussen lässt. Wichtige Faktoren der integrativen Sichtweise vor diesem pathogenetischen Hintergrund sind daher folgende Grundprinzipien :

- Es ist davon auszugehen, dass die bei Persönlichkeitsstörungen beobachteten Verhaltensweisen dynamische und veränderbare Interaktionen zwischen individuellen Bewältigungsstrategien und dem sozialen Umfeld repräsentieren.

- Die Grenze zwischen pathologischer und „normaler“ Persönlichkeit ist fließend. Man kann jedoch unterscheiden zwischen:
  - Individuen welche in der Lage sind, auf veränderte Anforderungen flexibel zu reagieren, wobei ein Gleichgewicht zwischen Autonomie und sozialer Integration besteht.
  - Individuen die gezwungen sind, ihr Verhaltensmuster beharrlich zu wiederholen.
  
- Persönlichkeitsstörungen beruhen auf verinnerlichten funktionellen Systemen. Schemata die ein relativ fest verwurzeltes Muster von Erinnerungen, Affekten, Wünschen, Einstellungen und Konflikten darstellen, sollen als Erleichterung der Orientierung im sozialen Umfeld dienen. Je nachdem wie traumatisierend oder starr, die durchgemachten Lernerfahrungen sind, desto rigider werden diese Schemata angewendet.
  
- Als dynamisches System betrachtet, sind Persönlichkeitsstörungen durch die Interaktion zwischen intrapsychischer und zwischenmenschlicher Struktur geprägt. Durch die andauernde Überprüfung des dynamischen Systems, ob die Sinnhaftigkeit gegeben ist, tritt bei System-non-konformen Ereignissen, die negative Emotionen auslösen, ein hoher Anpassungsdruck hinsichtlich der Wahrnehmung und der Interpretation intrapsychischer oder zwischenmenschlicher Ereignisse auf.
  
- Positiv betrachtet bedeuten die vier Grundprinzipien, dass jede Veränderung, egal ob kognitiver, neurobiologischer Art oder auf Verhaltensebene, die Gelegenheit birgt, das gesamte System zu beeinflussen.(1)

### 2.2.3 Die Psychoanalytische Lehre

Die neuere psychoanalytische Lehre versteht unter Persönlichkeitsstörungen fehlerhafte („missratene“) zwischenmenschliche Interaktionen, welche in der frühen Kindheit für eine stabile seelische Struktur erforderlich sind und bei Absenz zu einer frühen Störung führen. Die Grenze zwischen gesund und persönlichkeitsgestört verläuft fließend.(3)

### 2.2.4 Das psychobiologische Modell nach Cloninger

Zur Erfassung des Verhaltens dienen Ergebnisse, die Interaktionen der genetischen Komponenten und der umweltbedingten Gegebenheiten beinhalten. Daher ist die Zuordnung zu neurobiologischen Systemen mit erheblicher Unschärfe geprägt. Cloninger et al. (1993) bezieht sich auf basale Verhaltensmuster die vier genetisch verankerte Dimensionen steuern.

- „*Neugier- Verhalten*“
- „*Schadensvermeidung*“
- „*Abhängigkeit von Belohnung*“
- „*Hartnäckigkeit*“ (auch bei Widerstand die gutgeheißene Handlung durchzusetzen)

(Cloninger C. Robert u. a. 1993:975–990)

Diese Faktoren weisen darauf hin, dass durch eine Aktion eine Reaktion ausgelöst wird die zugleich einen Handlungskreis bildet der unser tägliches Agieren ausmacht. Bei Borderline-PatientInnen ist meist eine positive Rückmeldung zu sehen, da ihre Mitmenschen mit Aufmerksamkeit und Mitleid reagieren. Die zugefügten Wunden werden somit unbewusst durch Aufmerksamkeit belohnt. Belohnung för-

dert wiederum selbstverletzendes Verhalten. Ein weiterer wichtiger Faktor ist auch das Neugierverhalten, wenn gleichaltrige Mitmenschen die Selbstverletzungen aus Neugier auch ausprobieren.

### **2.3 Definiton der Borderline-Persönlichkeitsstörung**

„Die Borderline- Störung ist eine Persönlichkeitsstörung von emotional-instabiler Art, die in ihrem Erscheinungsbild an eine Störung aus dem schizoiden oder affektiven Formenkreis grenzt, daher der Name „Borderline“.(6) Die immer häufiger gestellte Diagnose “Borderline” beschreibt das Grenzgebiet zwischen neurotischen und psychotischen Störungen.

Typische Kriterien für diese Art von Persönlichkeitsstörung sind ausgeprägte Instabilität der Affekte, unrichtige Wahrnehmung des Selbstbildes, des Identitätsgefühls und zwischenmenschlicher Beziehungen. Außenstehende Bezugspersonen empfinden die Verhaltensmuster, mit welchen die Betroffenen die Bezugsperson an sich binden wollen als manipulativ. Auffallend ist auch, dass die Betroffenen unzureichend im Stande sind sich in andere einzufühlen und deren Bedürfnisse wahrzunehmen. Es herrscht ein ständiger Wechsel zwischen Idealisierung und Abwertung des Kommunikationspartners. Die Betroffenen sind durch die Instabilität ihrer Selbstwahrnehmung und ihres Selbstbildes beeinträchtigt. Nicht nur Suizidgedanken, Suiziddrohungen sondern auch Suizidversuche sind Teil ihres Lebens. Weiters werden andere Formen von selbstschädigendem Verhalten beobachtet. Beispiele hierfür sind Medikamenteneinnahme und Kratzen.

Häufige Stimmungsschwankungen von dysphorisch-reizbarer Verstimmung bis hin zum Gefühl innerer Leere und Wut, welche sich täglich oder gar stündlich verändern, prägen die Betroffenen. Dissoziative Störungen und selbstverletzende Handlungen, die bei innerer Anspannung auftreten können, führen zur Spannungsreduktion. Dieses Verhalten kann zur Gewohnheit werden und kann von wahnhaften Vorstellungen begleitet sein.

### 2.3.1 Entstehung der Borderline- Persönlichkeitsstörung

Die Borderline- Persönlichkeitsstörung wird meist in der Pubertät oder im frühen Erwachsenenalter manifest und kann in verschiedenen Formen ablaufen. Eine Stabilisierung ist meist im 4. Lebensjahrzehnt zu beobachten. Aufgrund der unpräzisen Abgrenzung ist die Prävalenz nicht einfach zu bestimmen, Schätzungen nach sind etwa 2 % der Allgemeinbevölkerung betroffen, Frauen häufiger als Männer.

Borderlinepersönlichkeiten sind nicht ausreichend im Stande, Konfliktspannungen zu mildern, somit tritt ein Abwehrvorgang, genannt „ Splitting“ (Spaltung) ein, welcher zur Modifizierung der Selbstwahrnehmung und der Wahrnehmung zwischenmenschlicher Beziehungen führt. Die Folge ist, dass konträre Bestrebungen und Affekte nicht mehr in konflikthafter Weise aufeinander treffen.

Im Kindesalter, wenn begonnen wird Umgebungspersonen in Bezug auf sich zu empfinden, kann bei derselben Person Zuneigung und Ablehnung noch nicht als zusammengehörig wahrgenommen werden sondern das Kind verinnerlicht zwei Objekte, das „Gute“ und das „Böse“. In der weiteren kindlichen Entwicklung bildet sich mit der Zeit das Vermögen der Synthese von Objektbildern widersprüchlicher Natur. Aus unterschiedlichen Gründen sind manche Menschen nicht in der Lage diese Fähigkeit der Verknüpfung zu erlernen und behalten das „Splitting„ bei. Verschiedene Krankheitsbilder weisen diese Spaltung auf. Dazu zählen die neurotische Persönlichkeitsstörung, die neurotische Depression, Affektinstabilität, Impulskontrollstörung, artifizielle Störung, Anorexie, posttraumatische Belastungsreaktion und Abhängigkeit.

Das Splitting ist als Abwehrreaktion so zu verstehen, dass es den Betroffenen die Möglichkeit gibt ihre persönlichen „Objekte“ in Gut und Böse einzuteilen. Diese Teilung entspricht der inneren Verfassung ihrer Persönlichkeit und verschafft ihnen somit Entlastung im Konflikterleben. Die Entwicklung des Selbstbildes geschieht durch Erfahrung zwischenmenschlicher Beziehungen und wird vom „Splitting“ eingeschränkt, wodurch sich kein einheitliches stabiles Identitätsgefühl bilden

kann. Vor allem in zwischenmenschlichen Beziehungen, in denen Positives und Negatives nicht auseinandergehalten werden kann, zeigt sich ein instabiles und wenig kontrolliertes Affekterleben und Antriebsverhalten. Die hier erwähnten entwicklungspsychologischen Annahmen zur Entstehung der Borderlinestörung gehen aus der empirischen Säuglingsforschung hervor.(3)

### **2.3.2 Symptomatik der Borderline-Persönlichkeitsstörung**

Für Menschen mit einer Borderline- Persönlichkeitsstörung bzw. emotional instabilen Persönlichkeitsstörung sind einerseits unberechenbare Stimmungsschwankungen, Impulsivität, Streitsucht, Neigung zu Wutausbrüchen und überschießende emotionale Reaktionen (impulsiver Typus) bezeichnend sowie andererseits das anhaltende Gefühl von innerer Leere, Ängste vor dem Alleinsein oder Verlassenwerden. Ebenso sind selbstschädigendes und manipulatives suizidales Verhalten, eine Neigung zu intensiven, gleichzeitig jedoch instabilen und chaotischen zwischenmenschlichen Beziehungen sowie Fehlen eines in sich geschlossenen Selbstbildes (Borderlinetypus) für dieses Krankheitsbild charakteristisch. Mitunter kommen durch Belastungen ausgelöste mikropsychotische Episoden vor, wobei die paranoiden Ideen einen flüchtigen Charakter aufweisen. Der Bezug zur Realität ist meist innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen mittels einer entsprechenden Realitätsorientierung („reality testing“) wiederherstellbar.(7)

Bedingt durch die nicht willentliche bzw. nur teilweise kontrollierte Einschränkung der Impulskontrolle, konditionierte Reaktionsmuster, sozial verstärkte Verhaltensmuster und dysfunktionale Beziehungsgestaltung, entfalten sich bei den PatientInnen dysfunktionale Verhaltensmuster. Die Auswirkung im sozialen Kontext wiederum wirkt auf das Individuum zurück.

*„Um dies am Beispiel der Borderline-Störung zu verdeutlichen: selbstverletzendes Verhalten wird in aller Regel eingesetzt, um intensive unangenehme Emotionen oder Spannungszustände zu mildern.“*

Starke emotionale Zuwendung des Partners oder des Therapeuten auf die oberflächlichen Schnittverletzungen wirkt sich auf das zukünftige Verhalten der Betroffenen aus, wenn auch unbewusst und nicht beabsichtigt.(8)

### **2.3.3 Verlauf der Borderlinepersönlichkeitsstörungen**

Ihren Anfang nehmen Persönlichkeitsstörungen in der Adoleszenz bzw. im frühen Erwachsenenalter und sind geprägt von einer Chronizität, die nicht unbedingt einem negativen Ausgang entgegengeht. Es gibt unterschiedliche Verläufe mit teils beachtlicher Daseinsbewältigung oder kompromisshafter Lebensbewältigung. Vor allem bei Borderlinepersönlichkeitsstörungen und dissozialen Persönlichkeitsstörungen werden die Muster weniger manifest bis hin zu rückläufig. Jedoch verüben Borderlinepersönlichkeiten immer wieder Suizidversuche mit teils letalem Ausgang.

*„Bei der hohen Varianz der möglichen Ausgänge bei Persönlichkeitsstörungen, die von Suizid bis hin zur Gesundheit reichen kann, ist es für die prognostische Einschätzung von Relevanz potenziell positive und negative Einflussfaktoren wie psychiatrische Komorbidität, psychosoziale Entwicklung, soziodemographische Situation usw. zu eruieren.“ (7)*

So stellen etwa fremdbetreute und untergebrachte Kinder und Jugendliche eine Risikogruppe für selbstverletzendes Verhalten dar, innerhalb derer vor allem die selbstkritische Form von Selbsthass ein prognostischer Faktor für Selbstverletzung sein dürfte. (9)

In einer Studie wurden die dominierenden Stressbewältigungsstile bei jugendlichen PatientInnen mit Selbstverletzungstendenzen untersucht, wobei emotionale Intelligenz, die psychiatrische Diagnose, sowie die Motive zur Selbstverletzung und Selbstmordversuche in der Vergangenheit berücksichtigt wurden. Die Autoren empfehlen in der Therapie von PatientInnen mit Selbstschädigungsverhalten die

Entwicklung konstruktiver Stress-Coping-skills gegen starke emotionale Reaktionen.(10)

## **2.4 Auswirkungen selbstverschuldeter Narben**

### **2.4.1 Fremdwahrnehmung**

Die vom Volksmund als „Selbstmord Gesten“ bezeichneten, selbst zugefügten Wunden bzw. Narben, die selbst von Laien als selbstverschuldet erkannt werden, sind meist durch mehrere, parallel verlaufende weiße Linien, vor allem am Unterarm der nicht dominanten Seite ersichtlich und stigmatisieren die Betroffenen.(11)

Durch den Vergleich zwischen selbstzugefügten und fremdausgelösten Wunden bzw. Narben im Bereich des Abdomens zeigte sich, dass nur die Geschichte der Betroffenen, und die Umstände um die Wunde Differenzen zeigen. Weder das Wundareal noch die Wunde an sich geben Hinweise über Herkunft der Verletzung geben. Diesen Umständen entsprechend muss sorgfältig auf die Anamnese geachtet werden, um herausfinden zu können wie die Wunde zustande gekommen ist. Anders ist das bei selbstverschuldeten Wunden mit narbiger Abheilung an den Unterarmen, die auch für Laien als Folgen einer Selbstverletzung erkannt werden können.(12)

## **2.4.2 Körperbild**

Eine Studie von Dyer zeigt, dass bei Narben durch Verbrennungen als auch bei selbstzugefügten Narben eine negative Beeinflussung des Körperbilds besteht. Die Studie weist darauf hin, dass ProbandInnen mit selbstverschuldeten Narben deutlich vermehrt Störungen des Körperbildes zeigten als ProbandInnen mit Narben anderer Herkunft.(13)

# **3 Medizinischer Hintergrund**

## **3.1 Wundheilung**

### **3.1.1 Die 4 Phasen der Wundheilung**

Erste Phase (1.-8. Stunde): Exsudationsphase

Zweite Phase (1.-4. Tag): Resorptionsphase

Dritte Phase (3.-10. Tag): Proliferationsphase

Vierte Phase (~ 7.Tag- Monate): Reparationsphase

Nach abgeschlossener Wundheilung: Remodellierungsphase (bis Jahre)

Die Wundheilung, geprägt von einer anabolen Phase und einer katabolen Phase, wird in vier Phasen unterteilt. Unter anaboler Phase versteht man den Teil der Wundheilung der das aufbauende Reparatur-Geschehen beinhaltet. Die Katabole Phase ist somit der abbauende Teil der Wundheilung.

### 3.1.1.1 Erste Phase der Wundheilung

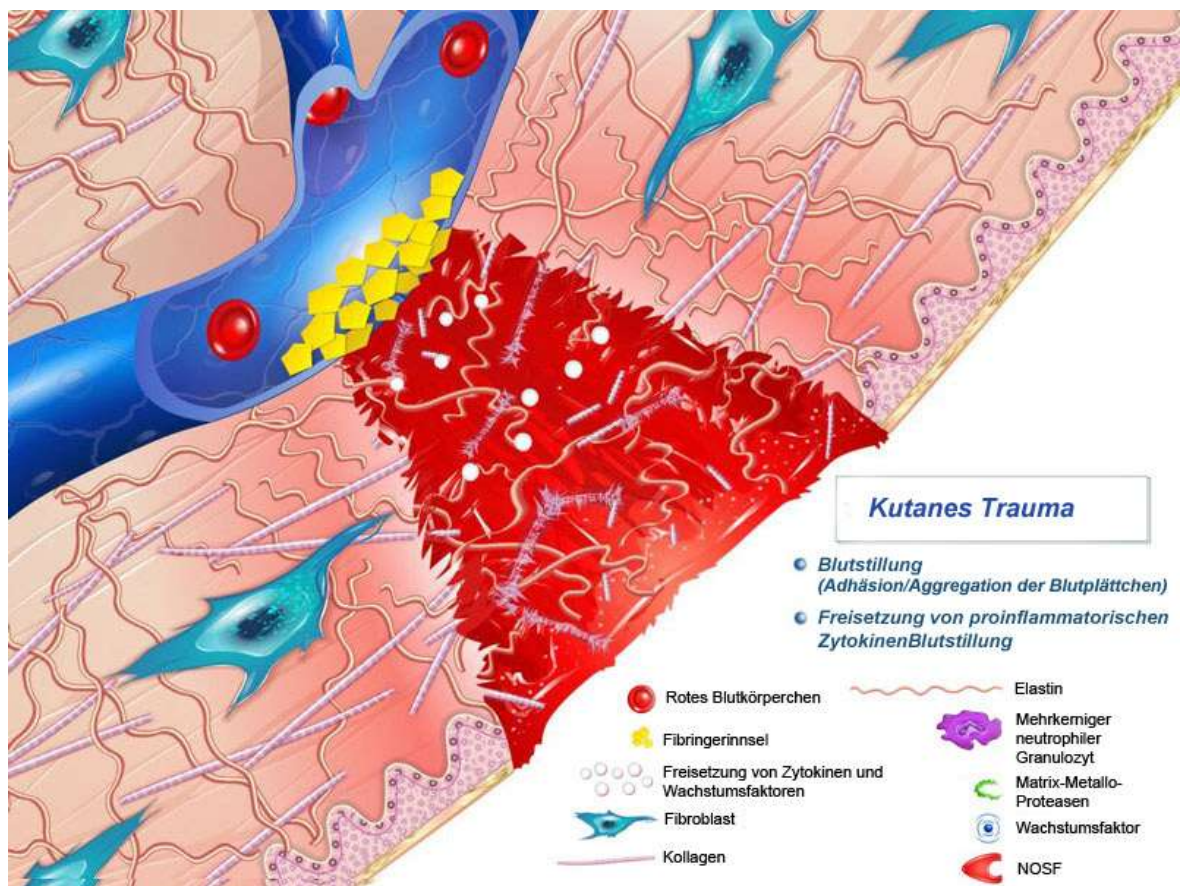


Abbildung 1: Erste Phase der Wundheilung(14)

Die sogenannte Exsudationsphase bezeichnet die ersten Stunden nach dem traumatischen Geschehen. Durch die anfängliche Blutung und Blutgerinnung wird die Regeneration des beschädigten Gewebes eingeleitet. Der Wundverschluss folgt umgehend aufgrund der Absonderung von Blutbestandteilen und Plasma durch den Gewebedefekt.

### 3.1.1.2 Zweite Phase der Wundheilung

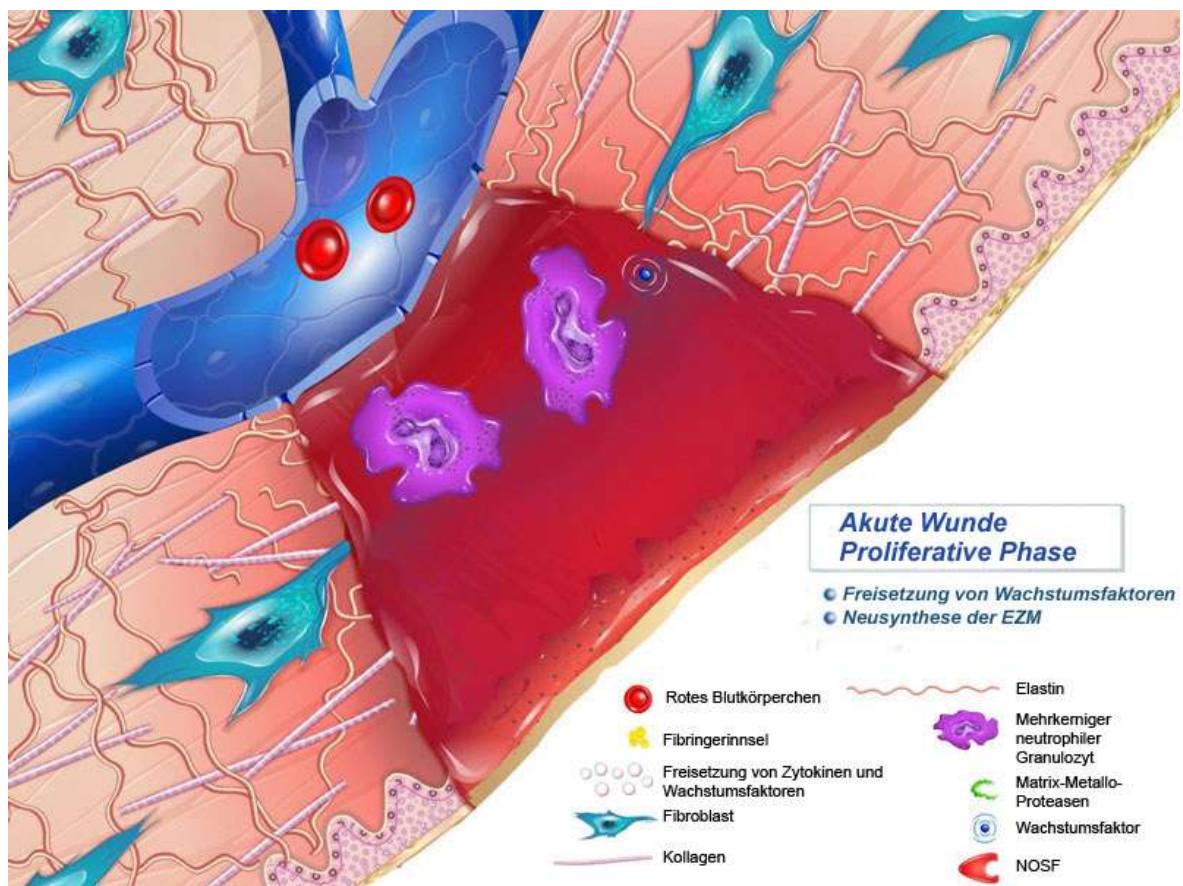


Abbildung 2: Zweite Phase der Wundheilung(14)

Dieser Teil der Wundheilung bezeichnet vorwiegend die Autolyse des beschädigten Gewebes. Die abgestorbenen Zellen werden durch Enzyme abgebaut. An der Autolyse sind polymorphkernige Granulozyten und Makrophagen beteiligt. Sie sind für die Phagozytose der abgestorbenen Gewebszellen zuständig.

### 3.1.1.3 Dritte Phase der Wundheilung

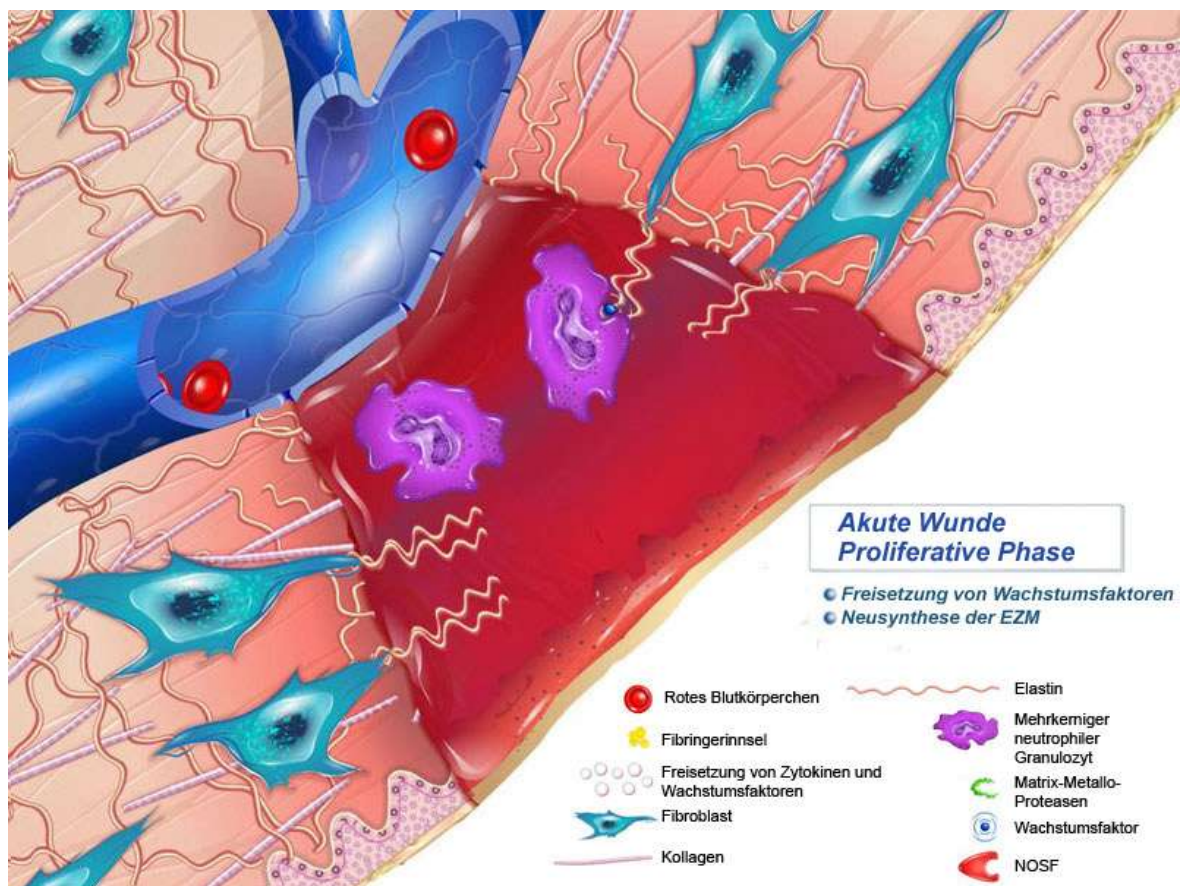


Abbildung 3: Dritte Phase der Wundheilung(14)

In der dritten Phase der Wundheilung, die Proliferationsphase erfolgt die Bildung des ausgeprägt durchbluteten Granulationsgewebes, welches hauptsächlich aus Fibroblasten zusammengestellt ist. Die Fibroblasten zeigen eine Anordnung um die neu gebildeten Kapillaren.

### 3.1.1.4 Vierte Phase der Wundheilung

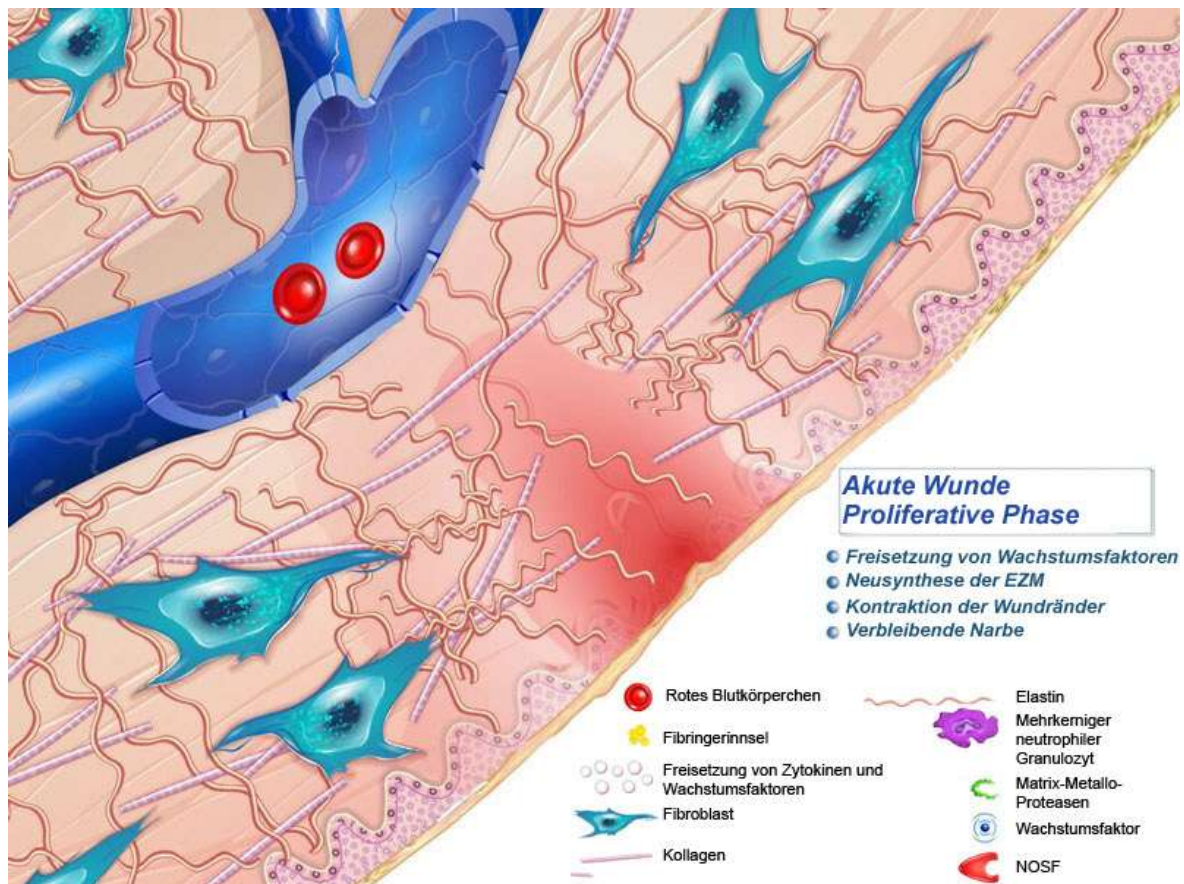


Abbildung 4: Vierte Phase der Wundheilung(14)

Der letzte Teil der Wundheilung wird als Reparationsphase bezeichnet und ist geprägt durch das Endergebnis der Wundgenesung, das Narbengewebe. Als Endergebnis zeigt sich eine Narbe mit straffem Bindegewebe, welche jedoch kein vollständiger Ersatz für das ursprüngliche Gewebe ist, daher wird es auch „Flickgewebe“ genannt.

Die „Remodellierungsphase“ vervollständigt die Wundheilungsphasen. Diese letzte Phase beinhaltet die Veränderung der Struktur der Kollagenfasern durch partiellen Abbau oder Neuvernetzung dieser. Aus dem gut durchbluteten Gewebe mit starker Gefäßzeichnung wird ein gefäßarmes Bindegewebe. Diese Phase kann über Jahre lang fortbestehen.(15)

## Kreislauf der Wundheilung

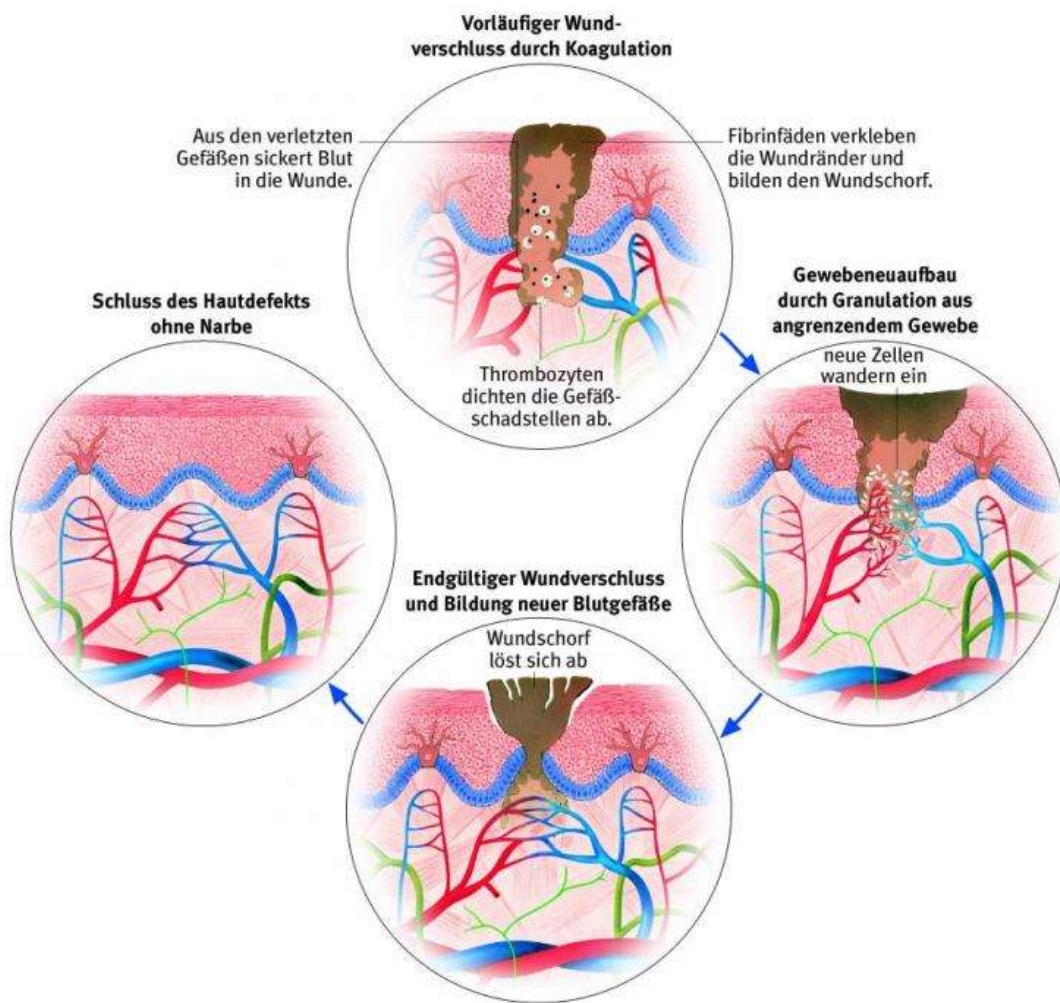


Abbildung 5: Kreislauf der Wundheilung(16)

### 3.1.2 Die drei Formen der Wundheilung

Zusätzlich zu den Phasen der Wundheilung unterscheidet man drei Formen:

- *epitheliale Wundheilung (regenerative Heilung)*
- *primäre Wundheilung (sanatio per primam intentionem)*
- *sekundäre Wundheilung (sanatio per secundam intentionem)*

(15)

Die epitheliale Wundheilung unterscheidet sich von den beiden anderen reparativen Formen dadurch, dass sie einen regenerativen Ablauf bezeichnet.

Die Primäre Wundheilung unterscheidet sich von der sekundären Wundheilung dadurch, dass die Ränder der Wunde durch einen minimalen Teil an Bindegewebe zusammen wachsen (z.B. chirurgischer Wundverschluss = genähte OP-Wunde). Die sekundäre Wundheilung ist von einem Gewebeschaden geprägt welcher von Granulationsgewebe aufgefüllt wird (z.B. unbehandelte Rissquetschwunden, tiefe Abschürfungen).

Die Qualität des Ersatz-Gewebes an sich ist gleich. Es gibt aber Unterschiede in Intensität/Größe und zeitlichem Ablauf der Reaktionen. Zum Heilungsprozess der Wunde tragen bei beiden Formen die "Granulationsgewebebildung", die "Wundkontraktion" und die "Epithelisation" bei.

### **3.1.2.1 “Epitheliale Wundheilung”**

Ist die Wunde superfiziell und betrifft nur die Epidermis kommt es zur “Epithelialen Wundheilung”. Ein regenerativer Vorgang der unter einem Schorf abläuft. Durch die ausgeprägten Heilkräfte des Hautepithels kommt es innerhalb von Tagen zur narbenlosen Abheilung („restitutio ad integrum“).

### **3.1.2.2 „Primäre Wundheilung“**

Von primärer Wundheilung spricht man bei chirurgisch verschlossenen Gewebeschäden die ohne Komplikationen regenerieren. Die oft nur mikroskopisch sichtbare begleitende akute Entzündung heilt im Zeitraum von 3-5 Tagen ab. Durch Blut und Blutgerinnung wird die Wunde aufgefüllt. Wird sie an der Oberfläche nicht bedeckt entsteht ein Schorf, welcher einen natürlichen Wundverband darstellt. Die Wundränder werden durch Fibrin aneinandergeklebt. Weiters sorgen mehrere Zellen für die Beseitigung der abgestorbenen Zellen. Diese Phagozytose wird durch polymorphkernige Leukozyten und Makrophagen bewerkstelligt. Zellproteasen räumen das gebildete Fibrinnetz später wieder ab. Durch Kapillarneubildung werden weitere resorptive Vorgänge gefördert. Gleich nach der Wundsetzung folgt die Einwanderung von Fibroblasten im Wundspalt. Zur selben Zeit beginnt bei einer chirurgisch verschlossenen Wunde die Epithelialisierung, welche nach ungefähr zwei Tagen einsetzt.

### **3.1.2.3 „Sekundäre Wundheilung“**

Zur sekundären Wundheilung zählt man offen heilende Wunden. Aufgrund des meist voluminöseren Defekts sind hier die oben genannten Vorgänge ausgeprägter und dauern verhältnismäßig länger, die Heilung an sich verläuft aber in der gleichen Abfolge der Wundheilungsphasen. Bei der sekundären Wundheilung ist

das mesenchymale Gewebe besonders wichtig. Diese Art der Wundheilung dient dazu den Gewebeschaden mit Granulationsgewebe zu ersetzen und aufzufüllen. Bevor der Gewebeschaden nicht ersetzt ist kann keine Reepithelialisierung erfolgen. Die sekundäre Wundheilung erstreckt sich im Vergleich zur primären Wundheilung über einen längeren Zeitraum. Kennzeichnend für die sekundäre Wundheilung ist das Granulationsgewebe bestehend aus Kapillaren, Lymphgefäße und Parenchymzellen, die das Interstitium bilden. Es entsteht nun hauptsächlich Narbengewebe.

Im Vergleich zur primären Wundheilung sind Defizite in Morphologie sowie in Funktion des Wundgewebes zu sehen. Vom Ausmaß des Gewebedefekts und weiter auch von allgemeinen Reaktionen des Körpers, ist auch die Qualität des Wundersatzes abhängig.

Dem Heilungsvorgang der sekundär heilenden Wunden ist mehr Beachtung zu widmen als dem der Primärheilung da innerhalb jeder Phase eine Heilstörung eintreten kann. Durch Heilstörungen können chronische Wunden entstehen, Wunden, die aus eigener Kraft nicht abheilen(15)

## **3.2 Narbenbildung**

### **3.2.1 Entstehung einer Narbe**

*„Eine Narbe entsteht als Reparaturdefekt des kollagenen Netzwerkes der retikulären Dermis und gegebenenfalls auch des subkutanen Fettgewebes nach einem Trauma, durch eine nekrotisierende Entzündung oder (selten) durch eine Malformation.“ (17)*

*„Eine Narbe entsteht als bindegewebiger Ersatz eines Substanzverlustes der Haut (Wunde, Ulkus) und ist im Allgemeinen als Endzustand der Wundheilung zu verstehen.“(17)*

Nicht nur traumatische Ereignisse sondern auch verschiedene entzündliche Erkrankungen können zu Vernarbungen führen, dazu zählen u. a. Narben des chronisch diskoiden Lupus erythematoses. (17)

*"Narben sind bleibende Hautveränderungen, die durch den unvollkommenen Ersatz von Substanzverlusten des Koriums entstehen."*(18)

Narben sind gekennzeichnet durch das Fehlen der Hautfelderung. Nicht selten sind fleckige Hyper- und Hypopigmentierungen vorzufinden. Zusätzliche Merkmale von Narben sind die Verdünnung der Epidermis, verstrichene Papillen und das Fehlen der Hautanhangsgebilde (Haare, Talg- und Schweißdrüsen). Die normalerweise vorliegende lockere und rhomboidale Architektur der Kollagenfaserbündel im Korium verändert sich zugunsten einer straffen parallelen Anordnung. Da in Narben elastische Fasern weitgehend fehlen, weist das betroffene Areal eine verminderte funktionelle Belastbarkeit auf. Eine Narbe, die den Endzustand nach einer Schädigung oder Hauterkrankung darstellt, lässt oft keinen Rückschluss auf die auslösende Ursache zu, weder klinisch noch histologisch. Ausnahmen sind die typischen Narben nach Acne vulgaris, die sich durch ihre Lokalisation und das typische Erscheinungsbild auszeichnen. Auch Pockennarben (Variola) oder Narbig abgeheilte schwer verlaufende Windpockeninfektionen gehören zu den Ausnahmen, denn sie hinterlassen schüsselförmige, typische varioliforme Narben. (18)

Vernarbungen im subkutanen Fettgewebe imponieren als muldenförmige Eindellung der darüber liegenden Haut. Durch den Verlust an Melanozyten sind Narben meist heller als ihre Umgebung, seltener, abhängig vom Hauttyp, sind sie hyperpigmentiert. (17)

### 3.2.2 Physiologie der Wundheilung

*" Unter dem Begriff Wunde werden jegliche mit Gewebszerstörung und -verlust einhergehende Zusammenhangstrennungen von Geweben definiert." (15)*

Man unterscheidet zwischen inneren geschlossenen und äußeren offenen Verletzungen. Innere Verletzungen zeigen eine unversehrte Haut, Beispiele hierfür ist eine Verletzung der Milz oder der Leber. Bei äußeren Verletzungen jedoch ist die beschädigte Haut direkt sichtbar.

Die Reaktion auf eine Schädigung von Gewebe ist in erster Linie die Wundheilung, die in jedem Organ vergleichbar erfolgt, so auch an der Haut. Ist die Wundheilung vollendet, so folgt ihr die Remodellierungsphase, diese geschieht aufgrund der verschiedenartigen Morphologie und Funktion jedes Gewebes unterschiedlich.

Der Gewebedefekt kann über zwei Mechanismen verschlossen werden:

Regeneration "restitutio ad integrum"

Unter „restitutio ad integrum“ versteht man die Wiederherstellung des ursprünglichen, voll funktionsfähigen Gewebes durch Regeneration. Die Epidermis und Schleimhäute sind im Stande einen Gewebsverlust gewebespezifisch zu ersetzen. Der Wiederaufbau des zerstörten Gewebes bei superfiziellen Läsionen die nur die Epidermis beschädigt haben, beinhaltet den Ausgleich zellulärer Elemente. Sonnenbrand oder oberflächliche Abschürfungen sind Beispiele dafür. Die Zellmigration und die Zellproliferation epidermaler Zellen stellt intaktes Gewebe ohne Narbenbildung her. Vollständiger Ersatz von zerstörtem Gewebe findet auch in der Mukosa des Darmtrakts statt.

Defektheilung (Ersatz durch minderwertiges Gewebe, Narbe) Die meisten Verletzungen verheilen durch Defektheilung mit Ersatz durch unspezifisches, funktionell minderwertiges Gewebe, der Narbe. Narbengewebe kann oft nicht die normale Funktion des ursprünglichen Gewebes übernehmen und ist durch seine unterschiedliche Struktur erkennbar. Unterschiede zwischen intakter Haut und Narbengewebe beziehen sich auf den strukturellen Aufbau. Das Webmuster des Kollagens ist in der Narbe parallel angeordnet und weicht somit von der normalen Struktur ab. Dadurch bedingt ist das Reparaturgewebe, die Narbe, weniger elastisch. Weiters ist das Gewebe nicht im Stande Hautanhangsgebilde zu reproduzieren, es fehlen darin also Talgdrüsen und Schweißdrüsen. Ebenso fehlen Melanozyten im wiederhergestellten Gewebe. (15) Betrifft ein Defekt Fingerendglieder, so kann auch der Nagel nicht nachgebildet werden.

### **3.2.3 Histologie**

Bei frischen Narben sieht man Fibroblasten im lockeren myxoiden Stroma in einer parallelen Anordnung zur Epidermis. Infolge der Reifung kommt es zur Produktion von normalem Kollagen in einer parallel verlaufenden Anordnung zur Epidermis.

Hypertrophe Narben zeigen irregulär angeordnete Fibrozyten und Fibroblasten. Man sieht reife Kollagenfasern gemischt mit myxoidem Stroma.

Keloide gleichen den hypertrophen Narben, jedoch beinhalten diese zu groben Ballen geordnetes Kollagen. Dem Alter entsprechend wechselt der Zellgehalt des Narbengewebes. Das Spätstadium ist kernarm und hyalinisiert.(19)

### 3.2.3.1 Proliferative Phase

*“Es entstehen kapilläre Knospen die sich zu funktionierenden kapillären Schleifen entwickeln. Fibroblasten wandern ein, die die gesamte Wundfläche überziehen und Kollagen (Typ 1 und 3) sowie Proteoglykane bilden. Das hoch vaskularisierte, gesunde Granulationsgewebe ist Ausdruck für eine ungestörte Wundheilung und stärkt die Widerstandskraft der Wunde gegenüber einer Infektion. Aus der ursprünglichen katabolen Stoffwechsellage wurde eine anabole.“ (20)*

### 3.2.4 Kollagen

Als wichtigstes Strukturprotein kommt Kollagen in allen vielzelligen Organismen vor und macht beim Menschen circa 25 % des Gesamtproteins aus. Es gehört zu den Faserproteinen und ist wesentlicher Bestandteil des Binde- und Stützgewebes. Das Kollagenmolekül hat als Grundstruktur drei Polypeptidketten (Alpha-Ketten) welche jeweils aus 1000 Aminosäuren bestehen. Zu den Aminosäuren gehören vor allem Glycin, Prolin, Hydroxyprolin und Lysin. Das Kollagenmolekül ist eine rechtsdrehende Schraube die durch die drei unter einander gewundenen Alpha-Ketten zustande kommt. Ein solches Kollagenmolekül ist etwa 300 nm lang und 1,5 nm dick.

Etwa 20 verschiedene Alpha-Ketten ( alpha 1; alpha 2; alpha 3 ...) wurden bisher nachgewiesen, jede wird von einem bestimmten Gen codiert. Die Kombination der verschiedenen Alpha-Ketten zu drei- strängigen Kollagenmolekülen ergibt unterschiedliche Kollagentypen. Bisher kennt man 18 unterschiedliche Typen von Kollagen (Typ 1; 2; 3; 4....).

Kollagen vom Typ1 ist das am häufigsten vorkommende und macht 90% des gesamten Kollagens aus. Es ist in Sehnen, Knochen, Dentin, Faserknorpel, Blutgefäßen und in der Haut enthalten. Kollagen vom Typ 2 ist Bestandteil des elastischen Knorpels, Faserknorpels und des Nucleus pulposus der Bandscheiben so-

wie des Glaskörpers des Auges. Kollagen Typ 3 ist in den Retikulinfasern enthalten.

In Narben findet sich Kollagen Typ I und Kollagen Typ III.

In hypertrophen Narben ist im Vergleich zu normalen Narben vermehrt Kollagen Typ III zu finden.(21) Hier zeigen Kollagenfasern ein wellenförmiges Muster, parallel zur Epidermis angeordnet. Weiters sind  $\alpha$ -Aktin positive Myofibroblasten zu finden.(22)

In Keloiden finden sich Anhäufungen von Typ I als auch Typ III Kollagenen.(23) Die dicken Kollagenfasern sind teils parallel zur Epidermis, teils knotig angeordnet. Vermehrte Gefäßbildung und verminderte Apoptose sind kennzeichnend für Keloiden.(22)

#### **3.2.4.1 Eigenschaften von Kollagenfasern**

Zu den Eigenschaften der Kollagenfasern gehören Dehnbarkeit über 5 % und der leicht gewellte Verlauf. Dies ermöglicht, dass sie um etwa 3 % elongierbar sind. Bei Deformation eines Gewebes leisten Kollagenfasern Widerstand und richten sich in Richtung der Zugkräfte, wobei sie Zugspannungen aufnehmen. Durch Entlastung der Fasern über einen längeren Zeitraum kommt es zu deren Verkürzung (Schrumpfung der Gelenkscapsel bei Ruhigstellung). Durch Dehnung erfolgt eine Verlängerung und Überdehnung der Fasern (Hypermobilität von Gelenken). Kollagenfasern weisen eine hohe Reißfestigkeit auf und sind bei erhöhter Beanspruchung funktionell anpassbar (Zunahme von Kollagen in Sehnen und Bändern). (24)

#### **3.2.5 Ästhetisch störend / funktionell beeinträchtigende Narben**

Narben können funktionell und ästhetisch störend, aber auch sozial beeinträchtigend sein, daher fordern viele Betroffene korrigierende Eingriffe.(25)

Eine Narbe entsteht durch Gewebereparatur nach einer Schädigung der Haut wo eine restitutio ad integrum nicht möglich ist. Die Entstehung einer Narbe kann funktionelle und/oder ästhetische Konsequenzen nach sich ziehen. Es ist wichtig, die Entwicklung von Narben zu verfolgen um gegebenenfalls Behandlungsoptionen auszuloten. (26)

### **3.3 Narbenbehandlung**

#### **3.3.1 Worauf man bei frischen Narben achten muss**

Starke Temperaturreize sowie intensive Sonneneinstrahlung sind bei frischen Narben zu vermeiden, sie führen zu Störungen der Reparaturvorgänge. Auch durch Reize von außen wie z.B. durch Kleidung oder Dehnungsübungen im Rahmen sportlicher Aktivitäten, wird die Narbenentwicklung negativ beeinflusst.

### **3.4 Therapiemöglichkeiten**

#### **3.4.1 Silikongel-Sheeting**

In der Behandlung hypertropher Narben und Keloide, hat sich gezeigt, dass die Anwendung von Silikon-Verbänden ( „Silikongel-sheeting“) in Kombination mit intraläsionaler Kortikosteroidinjektion dazu beitragen können das Erscheinungsbild der Narbe zu verbessern.(27)

Silikongel wird seit vielen Jahren als nicht-invasive Option in der Behandlung und Prävention abnormaler Narben propagiert ( hypertrophe Narben und Keloide). In klinischen Studien hat sich gezeigt, dass bei Verwendung von filmbindenden Silikongel-Verbänden an offenen Wunden und verletzter Haut, sich eine Beschleunigung der Epithelialisierung, Verminderung einer inflammatorischen Reaktion und Prävention der überschießenden Narbenbildung zeigte. Geeignet als Monotherapie, aber auch anwendbar in Kombination mit anderen Therapien vor der Reepithelialisierung, beschleunigten sie die Wundheilung.(28)

### **3.4.2 Zugmassagen**

Zugmassagen des Narbengewebes gehören zu den lang bewährten Methoden in der Behandlung von Narben. Darüber hinaus können zusätzlich Narbengels oder -salben einmassiert werden. Topika zur Verbesserung von Narben enthalten meist die Wirkstoffe Allantoin und/oder Dexpanthenol. Die Anwendung dieser Präparate kann zur Vermeidung von Verwachsungen des Narbengewebes mit den darunter liegenden Gewebsschichten beitragen, außerdem wird ein Schrumpfen des Narbengewebes verhindert.(29)

Durch intensive Zirkelreibungen, mit oder ohne Verwendung von Fett, wird das Narbengewebe dünner und vom Nachbargewebe abgelöst. Die mechanische Behandlung der Narbe verbessert die Beweglichkeit und wird mithilfe schonender Dehnung, mittels passiver Bewegungen gefördert.(30)

### **3.4.3 Korticosteroidkristallsuspension**

Korticosteroid- Kristallsuspensionen werden vor allem bei hypertrophen Narben und Keloiden intraläsional verabreicht, also direkt in die Narbe injiziert. Dies führt zur Reduktion der Produktion von Kollagen und zur Verbesserung der Wassereinlagerung. Somit werden die Narben flacher und geschmeidiger. Meist sind mehrere Behandlungsdurchgänge erforderlich um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. (29)

### **3.4.4 Augmentation von Kollagen, Hyaluronsäure und Eigenfett**

Vor allem bei atrophen Narben eignen sich Füllstoffe wie Kollagen, Hyaluronsäure oder Eigenfett zur sub- oder intrakutanen Auffüllung des Defekts. Ideal, jedoch aufwändig in der Ausführung ist die Füllung mit Eigenfett, denn dieses bleibt langfristig am Applikationsort, während Kollagen- oder Hyaluronsäureprodukte innerhalb einiger Monate abgebaut werden und den Defekt wieder erscheinen lassen. Begleitende milde Entzündungsreaktionen sind obligat, laufen innerhalb von ein bis zwei Tagen ab und bedürfen keiner spezifischen Therapie.

### **3.4.5 Kompressionsverbände**

Frühzeitiges anwenden von Kompressionsverbänden führt vor allem bei Verbrennungsnarben zu verminderter Bildung überschießender Narben. Der durch den Kompressionsverband bedingte Druck, dient als Reiz zur Umwandlung des Ersatzgewebes in funktionstüchtiges Gewebe mit Steigerung der Elastizität der sich entwickelnden Narben.(30)

Eine besondere Art von Kompressionsverband ist die Bandage nach Jobst. In einer Studie von „ Klöti“ wurden bei Kindern mit Verbrennungen und dadurch entstandenen hypertrophen Narben, Jobst- Bandagen angewendet. Die Autoren berichten über Verbesserungen der Narben.(31)

Zur Narbenhypertrophieprophylaxe gehören auch Bandagen nach Mass. Jobst-Bandagen üben durchgehend einen Druck auf die Wunde aus, sodass einer übermäßigen Narbenbildung entgegengewirkt wird. Jedoch können Jobst-Bandagen erst dann angewendet werden wenn eine offene Wundbehandlung nicht mehr erforderlich ist. (32)

#### **3.4.6 Operative Korrekturen**

In speziellen Fällen, vor allem bei funktioneller Einschränkung durch eine Narbe sind operative Korrekturen geeignet die Funktion zu verbessern oder auch das ästhetische Erscheinungsbild einer Narbe zu verbessern.

Dermabrasion (Schleifen) ist das Abtragen der oberflächlichen Hautschichten durch hochtouriges Abschleifen, bis zur Basalmembran. Es wird nach Injektion eines Lokalanästhetikums, mit einem hochtourigen Schleifgerät und entsprechendem Schleifkörper, wie Metall-, Diamant-, Rubin-, und Kunstfaserbürsten die Haut im betroffenen Areal abgetragen. Diese Technik kann verwendet werden um Ränder, scharfkantiger Narben oder eingesunkene Narben zu glätten. Verbunden mit dieser Schleiftechnik zeigen sich nicht selten dieselben Komplikationen wie bei einem operativen Eingriff. Die behandelten Areale sind prädisponiert für überschießendes Narbenwachstum, schlimmstenfalls kann es zur Keloidbildung kommen. Da es zu Narbenwachstum kommen kann, sollte es vermieden werden am Oberkörper oder am Hals hochtourig zu schleifen.

#### **3.4.7 Die Kryotherapie**

Zur Behandlung von überschießendem Narbenwachstum eignet sich auch die Kryotherapie (Kältetherapie). Dabei werden die betroffenen Areale mit flüssigem Stickstoff (-196°C) per Sonde oder Sprühtechnik vereist. Durch das schnelle Einfrieren gefolgt von einer langsameren Auftauphase, werden innerhalb und außer-

halb der Zellen Eiskristalle gebildet, die zur Zerstörung der Zellmembran und zum Zelltod führen. Es folgt eine Abstoßung oder eine Abtragung des Keloids.

Risiko bei dieser Methode ist nicht nur die Gefahr von Rezidiven sondern nach dem Abheilen, auch ein neu stimuliertes Narbenwachstum mit dem Resultat eines größeren Keloids / hypertrophen Narbe als im Ausgangszustand zu sehen war. Im therapierten Areal führt die Kryotherapie zu einer Zerstörung der Melanozyten und somit häufig auch zur Hypopigmentierung im Narbengebiet. Trotz der Risiken wird die Kryotherapie häufig zur Narbenbehandlung eingesetzt. Die kosmetischen Erfolge sind abhängig von der Erfahrung der Durchführenden. (29)

### **3.4.8 Hochenergie-Laserbehandlung (Abb. 6-9)**

Eine weitere Methode zur Behandlung bzw. Verbesserung von Narben ist die Anwendung von hochenergetischem Laserlicht. Je nach Lasermedium wird Licht unterschiedlicher Wellenlänge emittiert. Durch Lichtverstärkung, kann gebündeltes monochromatisches Licht, hoher Intensität erzeugt und verwendet werden. Die Wirkung der verschiedenen Lasertypen auf das Gewebe beruht auf dessen Absorptionseigenschaften sowie Wärmeleitung und Durchblutungsgrad. Bestimmte Bestrahlungsparameter (Laserleistung, Strahlungsdurchmesser und Bestrahlungszeit) ermöglichen eine mehr oder weniger selektive Schädigung des jeweiligen Gewebes. Abhängig von der Wellenlänge wird die erzeugte Energie in der Gewebestruktur mit dem Absorptionsmaximum aufgenommen und setzt dort seine Wirkung frei. Durch die Anwendung unterschiedlicher Laser und unterschiedlicher Wellenlängen, kann somit an verschiedenen Strukturen deren Wirkung eingesetzt werden. Die therapeutische Wirksamkeit von Lasern liegt in Koagulation (Gerinnung), Vaporisation (Verdampfung) und Disruption (Zerteilung).

- fraktionierter CO<sub>2</sub>- Laser

Der CO<sub>2</sub>-Laser zeigt eine starke Absorption im Gewebewasser und bewirkt die Abtragung oberflächlicher Hautareale (Resurfacing). (29)

Im Gegensatz zum normalen CO<sub>2</sub>-Laser wird beim fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser nicht die ganze Fläche abgetragen sondern nur kleinste Hautareale somit führt sie nicht zu einer „echten“ homogenen Wundfläche. Es werden schmale Zonen der Ablation („Löcher“) in die Hautoberfläche geschossen“. In diesen etwa 0,5 mm großen Verbrennungswunden setzt sich daraufhin ein Wundheilungsprozess in Gang (Induktion der Wundheilung), der einen Kollagen-Umbau zur Folge hat.

Die Ablation mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub> -Laser erfolgt durch physikalische Splitterung („Beam Splitter“) der Energie des Lasers, in viele Teilstrahlen. Welche in einem regelmäßigen Muster auf die Haut auftreffen. Seit mehreren Jahren wird komplettes Skinresurfacing mit dem CO<sub>2</sub> -Laser in der Literatur festgehalten. Im Jahre 2003 wurde erstmalig das fraktionierte Resurfacing präsentiert. Das Bestreben des fraktionierten Verfahrens liegt in der Reduzierung der Nebenwirkungen des konventionellen CO<sub>2</sub> -Lasers, durch Schonung der gesunden Haut um jeden Laserspot, der je eine kleine Wunde darstellt. (33)

Kombinations-Therapie mit ablativem fraktioniertem Laser und Applikation einer Glukokortikoid-haltigen Suspension bietet eine effiziente, sichere und wirksame Behandlungsoption gegen hypertrophe und ästhetisch störende Narben an der Haut.(34)



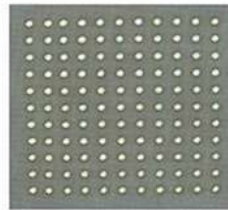
## scanning mode



alternation scan



point-by-point scan

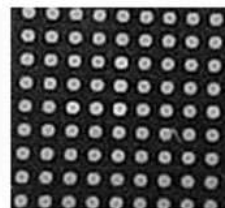


superficial scan



deep scan

## scan effect



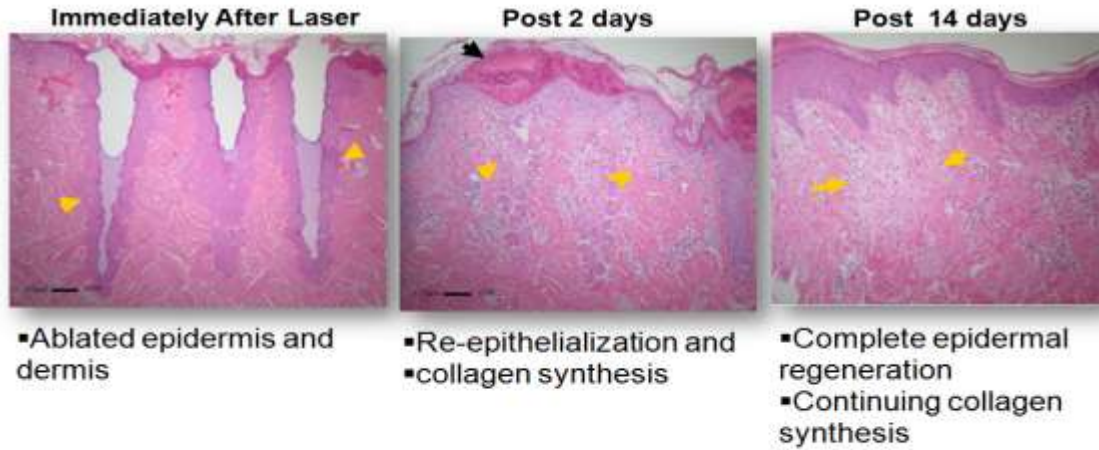
facula embattle scan



dot matrix laser God's  
image scan

Abbildung 6: Fraktionierter CO<sub>2</sub>-Laser(35)

# Skin Regeneration Process After Fractional CO2 Laser



Source: Lultronics

Abbildung 7: Regeneration der Haut nach Behandlung mit fraktioniertem CO<sub>2</sub>-Laser(36)

**Diagram illustrating the process of rapid skin regeneration produced by CO<sub>2</sub> Fractional Laser**  
(Healing period varies from patient to patient and treatment type)

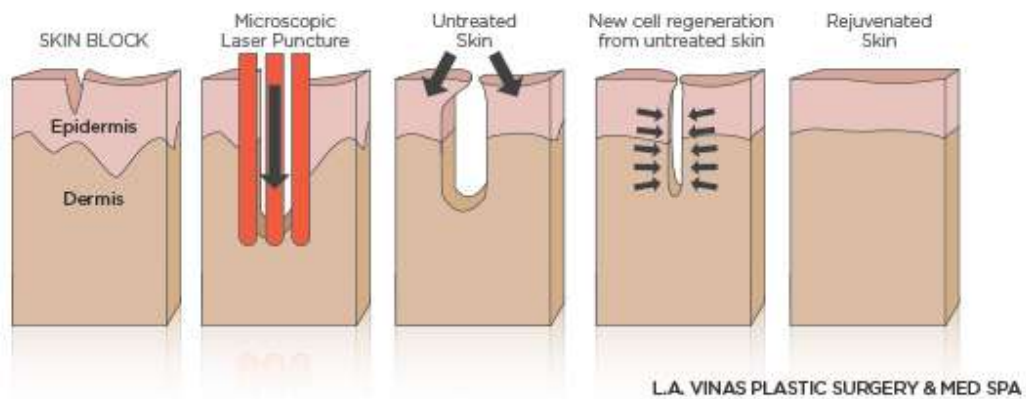


Abbildung 8: Vorteile des fraktionierten CO<sub>2</sub>-Lasers in anbetracht der Hautgeneration nach der Behandlung(37)

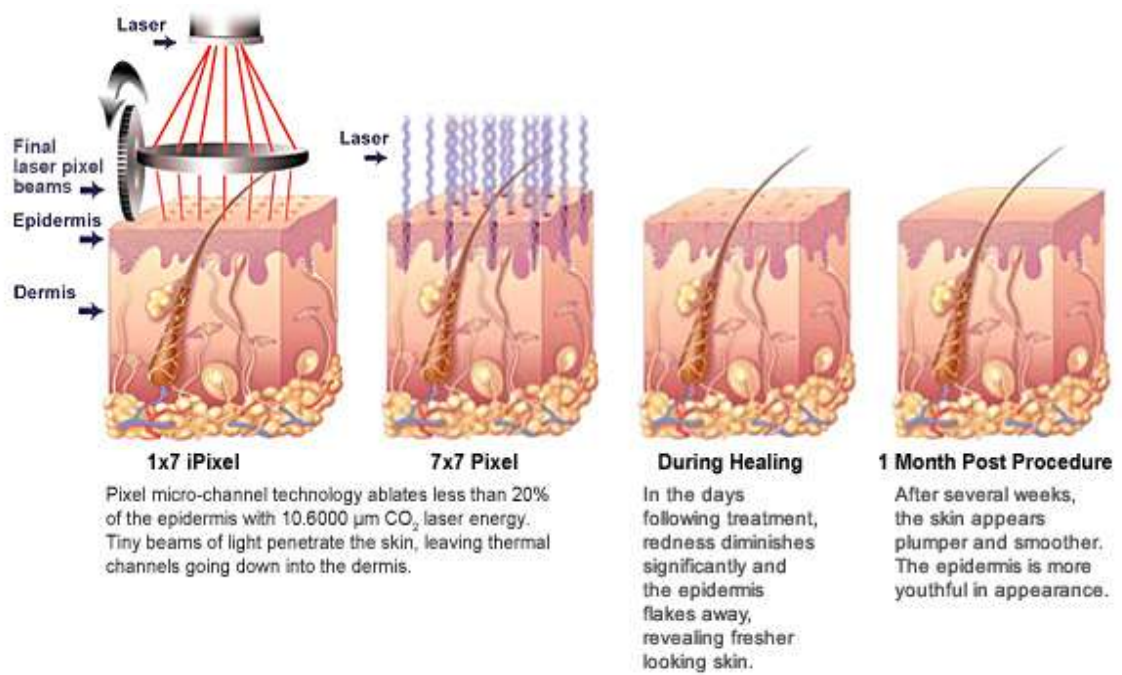


Abbildung 9: Wirkprinzip des fraktionierten  $\text{CO}_2$ -Laser(38)

### 3.5 Medizinische Indikationen für die Anwendung des Fraktionierten $\text{CO}_2$ -Lasers

Narbenkorrekturen (Aknenarben und hypertrophe Narben)

Glättung von Falten im Gesicht

Melasma(39)

### **3.6 Warum ist die Behandlung von Narben mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser den Versuch wert?**

*„Der fraktionierte CO<sub>2</sub>-Laser trägt mikroskopisch kleine Areale der Haut («Microscopic Ablation Zones», MAZ) ab, wobei unberührte Hautinseln (so genannte Epidermisbrücken) zurückbleiben. Diese dienen der Abheilung mit Abgabe von Keratinozyten und verkürzen die Heilungszeit. Die Abheilung bei diesem Verfahren, die so genannte Epithelialisierung findet deutlich schneller statt als bei der Dermabrasion, beim tiefen chemischen Peeling oder bei konventionellen Resurfacing mit dem CO<sub>2</sub>-Laser. Dadurch gewinnt man eine kürzere Ausfallzeit und ein deutlich schmaleres Nebenwirkungsprofil.“<sup>(40)</sup>*

## **4 Klinische Studie zur Evaluation der Wertigkeit der Behandlung mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub> – Laser zur Besserung des klinischen Erscheinungsbildes von Narben nach Selbstverletzung (Skarifizierung)**

Der fraktionierte CO<sub>2</sub>- Laser der bereits etabliert in der Behandlung von Acne-Narben und Uv-Licht bedingte Alterungserscheinungen der Haut eingesetzt wird, soll zur Verbesserung bei Narben nach Selbstverletzung getestet werden.

Aufgrund der Narben besteht bei den PatientInnen mit Selbstverletzungen verminderte Lebensqualität die wir durch die fraktionierte CO<sub>2</sub>- Behandlung zu steigern versuchen. Gemäß der Ein-/ Ausschlusskriterien wurden die ProbandInnen rekrutiert und es wurde keine Rücksicht auf das Geschlecht genommen.

Wir erwarten eine Besserung/ Milderung der Narben, Steigerung der Lebensqualität und des Selbstwertgefühls.

Es sind 3 CO<sub>2</sub>- Laserbehandlungen geplant , wobei eine vorher/ nachher Fotodokumentation zur Auswertung der Ergebnisse stattfinden soll.

Die CO<sub>2</sub>- Laserbehandlung ist eine wirkungsvolle, risikoarme, nicht invasive Methode für eine große Anzahl an PatientInnen mit bislang nicht behandelbaren Narben nach Selbstverletzung

Die Studie wird über einen Zeitraum von 8 Wochen ablaufen. Die PatientInnen werden 3 Mal in 2 wöchigem Abstand mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser behandelt. Vor Beginn der Behandlungen wird der Ausgangszustand Fotodokumentiert, 4 Wochen nach der letzten Behandlung werden die Ergebnisse neuerlich fotodokumentiert.

#### **4.1 Studienziel:**

Explorative Untersuchung; 3-malige Laserintervention mit vorher-nachher-Vergleich des Hautzustandes und psychologischer Variablen.

Studienziel ist es festzustellen, ob eine Therapie mit fraktioniertem CO<sub>2</sub>- Laser-Licht, nach einer Serie von drei Behandlungen in zweiwöchigem Abstand zur Verbesserung der verbleibenden Narben nach Selbstverletzung beitragen und damit die Lebensqualität der Betroffenen verbessern kann.

Der fraktionierte CO<sub>2</sub>- Laser der bereits etabliert in der Behandlung von Akne-Narben und UV-Licht bedingte Alterungserscheinungen der Haut eingesetzt wird, könnte auch zur Verbesserung bei Narben nach Selbstverletzung führen. Die fraktionierte CO<sub>2</sub>- Laserbehandlung stellt eine wirkungsvolle, risikoarme, minimal invasive Methode zur Oberflächenerneuerung der Haut dar.

## **4.2 Ablauf der Untersuchung**

Die Teilnahme an der klinischen Untersuchung erfolge freiwillig. Alle ProbandInnen wurden über den Ablauf, die geplanten Behandlungen und Fotodokumentationen informiert. Sie erhielten ein Informationsblatt und bestätigten ihre Bereitschaft mit ihrer Unterschrift. Vor Behandlungsbeginn wurde jede/r Patient/in einer klinischen Inspektion sowie Überprüfung der Einschlusskriterien unterzogen. Durch Befragung der ProbandInnen wurde ermittelt ob bisher eine psychologische Betreuung stattgefunden hat. Weiters wurden die ProbandInnen bezüglich „frischer Narben“ befragt, deren Vorhandensein als Ausschlusskriterium angesehen und eine psychologische Betreuung empfohlen wurde.

## **4.3 Rekrutierung der TeilnehmerInnen**

## **4.4 Einschlusskriterien**

PatientInnen beiderlei Geschlechts zwischen 15 und 30 Jahren mit Narben am Unterarm nach Selbstverletzung (Skarifizierung).

Schriftliche Einverständniserklärungen der PatientInnen, bei Minderjährigen durch die Unterschrift der Erziehungsberechtigten, am dafür vorgesehenen Formular vor Studienbeginn vorliegen.

#### **4.5 Ausschlusskriterien**

Schwangerschaft

Hauterkrankungen im Behandlungsareal

Wundheilungsstörungen

Juveniler Diabetes

Neigung zu überschießender Narbenbildung/ Keloiden

PatientInnen die aus unterschiedlichen Gründen nicht imstande sind den Sinn der Studie zu erfassen ( sprachlich, intellektuell)

„Frische“ Narben

vorhergehende psychologische Betreuung

#### **4.6 Abbruchkriterien**

ProbandInnenwunsch,

eingetretene Schwangerschaft,

Wundheilungsstörungen

#### **4.7 Probandinnenkollektiv**

An der Studie nahmen elf ProbandInnen im Alter von 16-27 Jahren teil. Es waren 10 weibliche ProbandInnen und ein männlicher Proband. Alle ProbandInnen hatten selbstzugefügten Narben am Unterarm. Eine Probandin beendete

aufgrund privater Gründe vorzeitig die Studie. Alle ProbandInnen gaben an, durch die Narben am Unterarm beeinträchtigt zu sein. Alle litten darunter, dass in der Öffentlichkeit diese Art von Narben fast jeder als selbstverschuldet erkennt.

#### **4.8 Mögliche Nebenwirkungen / Unerwünschte Wirkungen**

Infolge der Behandlung können folgende Nebenwirkungen auftreten:

- Schwellung
- Rötung
- Infektionen

#### **4.9 Ablauf der Studie**

Am Beginn erfolgte eine Fotodokumentation zum Festhalten der aktuellen Hautbeschaffenheit. Daraufhin wurde die erste CO<sub>2</sub>-Laserbehandlung durchgeführt. Im Abstand von zwei Wochen über einen Zeitraum von 4 Wochen wurde an den ProbandInnen die CO<sub>2</sub>- Laserbehandlung wiederholt durchgeführt. 4 Wochen nach der letzten Behandlung erfolgte eine weitere Fotodokumentation um die Veränderungen des Lokalbefundes festzuhalten.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Hautzustand

In der objektiven Beurteilung des Hautzustandes in den behandelten Arealen fand sich in neun von zehn ProbandInnen (90%) eine Verbesserung der Narben, nur eine zeigte keine Verbesserung.



Abbildung 10: Narben nach Selbstverletzung am Unterarm vor der Behandlung

In der Abbildung sieht man Narben nach selbstzugefügten Schnittverletzungen mit einer Rasierklinge (Skarifizierung). Die Narben liegen teils im Hautniveau, manche sind atroph und einige hypertroph, sie weisen eine weißliche Farbe auf (Abb. 10). Die Schnittführung erfolgte kreuz und quer. Nach Aufenthalt in einer psychiatrischen Abteilung hat diese Probandin mit dem "Ritzen" aufgehört und fragt sich jetzt "warum sie sich jemals solche Wunden zufügen konnte".

Gerade in solchen Fällen in denen die PatientInnen mit dieser selbstverletzenden Lebensphase abgeschlossen haben, ist es wichtig eine geeignete Therapie zur

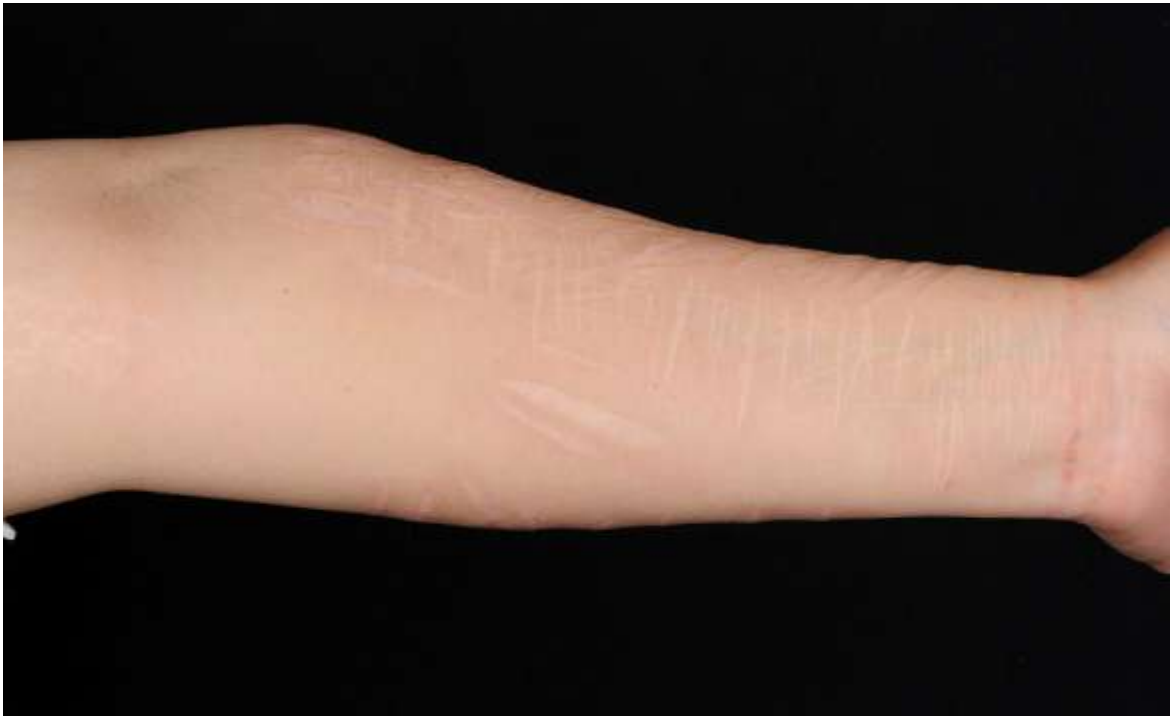
ästhetischen Verbesserung der Narben zu finden um ihnen beim "Abschluss" dieser Episode besser helfen zu können. Jedoch ist trotz der Einsicht eine weitere psychologische Betreuung zu empfehlen.

Im folgenden Abschnitt werden vorher-nachher Bilder der behandelten ProbandInnen gezeigt.



**Abbildung 11: Narben vor der Lasertherapie**

In der Abbildung sieht man den Ausgangszustand (Abb.11) vor der Behandlung mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser. Es sind mehrere erhabene abgeheilte Schnittwunden zu sehen welche durch das "Ritzen" mit Rasierklingen entstanden sind. Bei dieser Probandin sieht man Narben mit unterschiedlicher Größe, Form und Tiefe. Die Narben der Probandin sind nicht homogen an Farbe und Niveau.



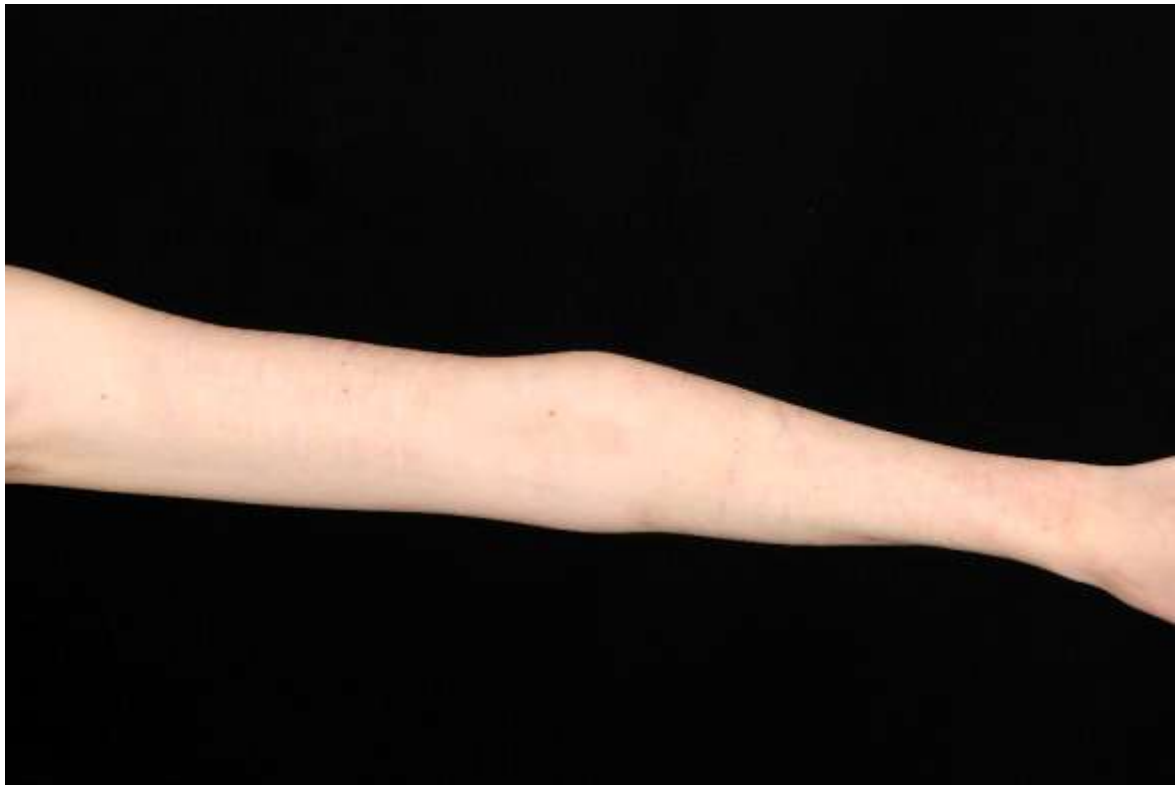
**Abbildung 12: Narben nach dreimaliger Behandlung mit fraktioniertem CO<sub>2</sub>-Laser**

Nach der Behandlung mit dem Fraktionierten CO<sub>2</sub> Laser wurde bei dieser Probandin eine Besserung des Hautbildes erzielt (Abb. 12). Trotz der etwas unterschiedlichen Lichtverhältnisse ist eine Abflachung der vorher scharf abfallenden Narbenränder zu sehen. Aufgrund der Verminderung des Niveaus der vorher deutlich erhabenen hellen Narben erscheint das Gesamtbild des betroffenen Hautareals harmonischer. Das Übergehen der geschädigten Haut in normale Hautareale ist ausgeglichener und prägt das Gesamtbild. Teilweise ist eine Rückbildung oberflächlicher Narben zu sehen.



**Abbildung 13: Narben vor Lasertherapie**

In dieser Abbildung (Abb. 13) sieht man Narben verschiedenster Qualität an der oberen Extremität. Durch die etwas livide Färbung sind diese Narben besonders auffällig. Erst wurden die Narben am Unterarm zugefügt und nach Abheilung wiederholt. Später hat die Probandin die Ritzungen auf den Oberarm erweitert und leidet nun an ihren Folgen. Sie schämt sich sehr für ihre Narben und strebt eine Besserung der Narben an.



**Abbildung 14: Obere Extremität nach drei Laserbehandlungen**

Nach drei Behandlungen mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser sieht man eine deutliche Besserung des Hautzustandes. Trotz der Unterschiede in der Belichtung bei der Fotodokumentation kann man gut erkennen, dass sich die Narben positiv verändert haben. Farblich ist eine Aufhellung der lividen Areale zu sehen. Das nachher Bild zeigt das durch die farblichen Veränderungen der Allgemeinzustand der Haut homogener wirkt. Durch Abflachung der Narbenränder wird die Besserung der Narben noch weiter betont. Sehr wichtig war dieser Probandin, dass sie bei ihrem Maturaball weniger durch ihre Narben auffällt und sie „schönere“ Arme hat. Was relativ eindrucksvoll gelungen ist (Abb.:14).

**Tabelle 1: Beschreibt die Verbesserung (+), Verschlechterung (-) des Hautbilds der ProbandInnen**

ProbandInnen	-2	-1	0	+1	+2	Nebenwirkungen
1				x		
2				x		Hyperpigmentierung
3					x	
4						
5				x		
6					x	
7				x		Atrophie
8					x	
9				x		Hyperpigmentierung
10				x		Hypopigmentierung

## **5.2 Lebensqualität**

Durch Befragung der ProbandInnen vor und nach der Studie konnte eine subjektive Verbesserung der Lebensqualität in 80% festgestellt werden.

## 6 Diskussion

*„Narben vermögen Differenz zu präsentieren, weil die für eine Individuation nötigen Details ihre mimetische Kraft aus der Verbindung mit Wunden, Schnitten, Gebrechen und Deformationen des Körpers beziehen. Ein Detail ist immer ein Ausschnitt, und in vielen Details ist diese ursprüngliche Assoziation mit dem Zerschneiden, Zerkratzen oder Zerstören einer organischen oder nicht organischen Oberfläche erhalten“ (41)*



**Abbildung 15: Lipizzaner- Brandzeichen des Gestütes Piber(42)**



Abbildung 16: Traditionelle Skarifizierung (Mursi, Äthiopien)(43)



Abbildung 17: „Branding“

Sitten ändern sich mit der Zeit, die Technik entwickelt sich, Sprachen können unterschiedlich sein, eines jedoch wird vermutlich Allgemeingültigkeit haben: tiefere Verletzungen der Haut werden narbig abheilen.

Narben werden bewusst gesetzt z.B. um Tiere zu kennzeichnen (Abb.15), in manchen Kulturkreisen tragen sie zum Schönheitsideal bei (Abb. 16) und bestimmte Personengruppen fügen sie sich mittels Hitzeeinwirkung („Branding“) als Schmuck zu, vergleichbar mit einer Tätowierung (Abb. 17).

Mit dieser Studie sollte eine Methode evaluiert werden, die möglicherweise zur Besserung des Hautbildes bei Narben nach selbstzugefügten Schnitt- bzw. Ritz-Verletzungen bewirkt.

Nach dreimaliger Therapie mit dem Fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser zeigte sich bei 90%.(9 von10) der ProbandInnen eine Besserung des Hautbildes im betroffenen Areal. Nebenwirkungen und Komplikationen im Verlauf dieser klinischen Studie waren, Hyperpigmentierung (10%) und Atrophie der Narben (10%).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Besserung von Narben nach selbstzugefügten Schnittverletzungen durch mehrfache Behandlung mit dem fraktionierten CO<sub>2</sub>-Laser bis zu einem gewissen Grad möglich ist. Eine restitutio ad integrum tritt aber keinesfalls ein. Deshalb ist es wichtig die Erwartungshaltung der Betroffenen bezüglich des Behandlungserfolges realistisch zu halten um durch diese Therapie tatsächlich zu einer Besserung des Selbstwertgefühls und der Lebensqualität beizutragen auch wenn die Verbesserung des klinischen Erscheinungsbildes der Narben subtil erscheinen mag.

## Literaturverzeichnis

1. Berger M. Psychische Erkrankungen: Klinik und Therapie. 4. Aufl. Urban & Fischer; 2012. S. 709; 725–6.
2. Möller Hans-Jürgen, Laux Gerd, Deister Arno. Psychiatrie und Psychotherapie. Thieme; 2013. S. 378.
3. Tölle Rainer. Psychiatrie, einschließlich Psychotherapie. Springer; 2012. S. 107–8; 112–4.
4. Arolt Volker, Reimer Christian, Dilling Horst. Basiswissen Psychiatrie und Psychotherapie. Springer; 2011. S. 228.
5. Linehan Marsha M. Behavioral treatments of suicidal behaviors: definitional obfuscation and treatment outcome. 1997;302–28.
6. Andreae Susanne, Avelini Peter, Berg Melanie. Lexikon der Krankheiten und Untersuchungen. 2. Aufl. Thieme; 2008.
7. Rothenhäusler Hans-Bernd, Täschner Karl-Ludwig. Kompendium Praktische Psychiatrie. Berlin Heidelberg: Springer; 2012. S. 394–5.
8. Gaebel W., Falkai P. S2 Praxisleitlinien in Psychiatrie und Psychotherapie Persönlichkeitsstörungen. Steinkopff; 2008. S. 45–6.
9. Harkess-Murphy E, Macdonald J, Ramsay J. Self-harm and psychosocial characteristics of looked after and looked after and accommodated young people. 2013;289–99.
10. Gmitrowicz A., Szczepaniak A, Jabłkowska-Górecka K. The evaluation of the stress coping styles and emotional intelligence in psychiatrically treated adolescent patients with deliberate self-harm in relation to chosen clinical features. 2012;227–40.
11. Welch JD, Meriwether K, Trautman R. Stigmata: part I. Shame, guilt, and anger. 1999;65–71.
12. Venara A, Jousset N, Airagnes G Jr, Arnaud JP, Rougé-Maillart C. Abdominal stab wounds: Self-inflicted wounds versus assault wounds. 2013;
13. Dyer A, Hennrich L, Borgmann E, White AJ, Alpers GW. Body image and noticeable self-inflicted scars. 2013;
14. Urgostart.de - Chronische wunden - Wundheilung [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter: <http://www.urgostart.de/index.php?page=Wundheilung>
15. Lippert Hans. Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung. Thieme; 2012. S. 44;47–8; 28.

16. Wundheilung, aus dem Gesundheitslexikon | Gesundheit, Medizin und Heilkunde auf wissen.de [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter: <http://www.wissen.de/medizin/wundheilung>
17. Altmeyer Peter, Dickel Heinrich, Kreuter Alexander, Paech Volker, Gambichler Thilo, Stücker Markus, u. a. Dermatologische Differenzialdiagnose: Der Weg zur klinischen Diagnose. Heidelberg: Springer; 2007. S. 157; 68.
18. Braun-Falco Otto, Plewig Gerd, Burgdorf Walter H.C., Landthaler Michael, Wolff Helmut H. Dermatologie und Venerologie. 5. Aufl. Springer; 2006. S. 14.
19. Sterry Wolfram, Burgdorf Walter H.C., Paus Ralf. Checkliste Dermatologie: Venerologie, Allergologie, Phlebologie, Andrologie. 7. Aufl. Thieme; 2010. S. 439.
20. Jocham Dieter, Miller Kurt. Praxis der Urologie. 3. Aufl. Thieme; 2007. S. 273.
21. Oliveira GV, Hawkins HK, Chinkes D, Burke A, Tavares AL, Ramos-e-Silva M, u. a. Hypertrophic versus non hypertrophic scars compared by immunohistochemistry and laser confocal microscopy: type I and III collagens. 2009;
22. 013-030I\_S1\_Pathologische\_Narben\_2012-04 - 013-030I\_S1\_Pathologische\_Narben\_2012-04.pdf [Internet]. [zitiert 7. November 2014]. Verfügbar unter: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/013-030I\\_S1\\_Pathologische\\_Narben\\_2012-04.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/013-030I_S1_Pathologische_Narben_2012-04.pdf)
23. Naitoh M, Hosokawa N, Kubota H, Tanaka T, Shirane H, Sawada M, u. a. Upregulation of HSP47 and collagen type III in the dermal fibrotic disease, keloid.
24. Schünke Michael. Topografie und Funktion des Bewegungssystems: Funktionelle Anatomie. Thieme; 2014. S. 19–20.
25. Teot L. The surgical treatment of scars. 2013;
26. Roques C. Scars, physiology, classification and assessment. 2013;
27. Mustoe T.A., Cooter R.D., Gold M.H., Hobbs F.D., Ramelet A.A., Shakespeare P.G., u. a. International clinical recommendations on scar management. 2002;
28. Sandhofer M., Schauer P. The safety, efficacy, and tolerability of a novel silicone gel dressing following dermatological surgery. 2012;
29. Herrmann Konrad, Trinkkeller Ute. Dermatologie und medizinische Kosmetik. 2. Aufl. Springer; 2006. S. 141–2; 148–50.
30. Bum Anton. Handbuch der Massage und Heilgymnastik. 1. Aufl. DOGMA; 2012. S. 283; 142,148–9.
31. Klöti J., Pochon JP. Long-term therapy of second and third degree burns in children using Jobst-compression suits. 1979;

32. Paetz Burkhard, Benzinger-König Brigitte. Chirurgie für Pflegeberufe. 20. Aufl. Georg Thieme Verlag; 2004. S. 166.
33. Quantel Medical. Applikationshandbuch EXELO2. Erlangen; 2010. S. 27.
34. Waibel JS, Wulkan AJ, Shumaker PR. Treatment of hypertrophic scars using laser and laser assisted corticosteroid delivery. 2013;
35. JZ-2A Co2 Fractional Laser System from Guo Xiong Photoelectric Technology Co.,Ltd, China Manufacturer [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter:  
[http://www.tradekorea.com/product/detail/P228119/JZ\\_2A\\_Co2\\_Fractional\\_Laser\\_System.html](http://www.tradekorea.com/product/detail/P228119/JZ_2A_Co2_Fractional_Laser_System.html)
36. Top Dermatologist in San Antonio Texas Institute of Dermatology, Laser and Cosmetic Surgery [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter:  
[https://www.txid.org/?page\\_id=194](https://www.txid.org/?page_id=194)
37. What CO2 Can do for You | Dr. L.A. Viñas, M.D. [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter: <http://lavinasm.com/what-co2-can-do-for-you/>
38. Pixel CO2 Laser Skin Rejuvenation - Laser Skin Resurfacing from Alma Lasers [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter:  
[http://www.almalasers.com/fractional\\_co2\\_rejuvenation.jsp](http://www.almalasers.com/fractional_co2_rejuvenation.jsp)
39. Quantel Medical. Benutzerhandbuch EXELO2; Dermatologischer Laser CO2 10.6 µm. Erlangen; 2010. S. 14.
40. Fraktionierte CO2-Lasertherapie - dermatologe-zuerich.ch [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter: [http://www.dermatologe-zuerich.ch/leistungen/aesthetisch-kosmetische-behandlungen/fraktionelle\\_photothermolyse](http://www.dermatologe-zuerich.ch/leistungen/aesthetisch-kosmetische-behandlungen/fraktionelle_photothermolyse)
41. Siebers Tobin. Zerbrochene Schönheit: Essays über Kunst, Ästhetik und Behinderung. Transcript; 2009. S. 79.
42. Manfred Horvath: Brandzeichen des Gestütes Piber [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter:  
<http://www.manfredhorvath.at/fotos/f31140351>
43. Datei:Etiochia - omo river valley DSC 2835 (14).jpg – Wikipedia [Internet]. 2014 [zitiert 2. Oktober 2014]. Verfügbar unter:  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Etiochia\\_-\\_omo\\_river\\_valley\\_DSC\\_2835\\_\(14\).jpg](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Etiochia_-_omo_river_valley_DSC_2835_(14).jpg)