

# Hauterkrankungen – Nicht ausschließlich Erkrankungen der Haut

Joerg Graf

Wenn wir die Haut ansehen, wird schnell klar, dass sie nicht am Mund zu Ende ist. Vielmehr durchzieht sie als Schleimhaut unser Körperinneres. Unsere äußere Haut ist ein Spiegelbild unserer inneren Haut, der Magen-Darm-Schleimhaut. Belastungen im Alltag durch falsche Ernährung, durch Stress, Antibiotika, fluoridhaltige Zahncremes, viel Zucker und ungesunde Fette können die Verdauungsorgane belasten. Ist die Funktion der Verdauungsorgane nicht optimal, verlagert sich die Entgiftung in Nieren, Lunge und die Haut. Werden Stoffe über die Haut ausgeschieden, können Hauterkrankungen entstehen. Oft werden die Symptome bei bestehenden Erkrankungen wie Neurodermitis oder Psoriasis schlimmer, wenn die Verdauungsorgane nicht richtig funktionieren.

In der Dermatologie spiegeln viele Hauterscheinungen die Veränderungen im Magen-Darm-Trakt wider. Oftmals weisen veränderte Stuhleigenschaften bereits auf die Ursache hin. Mangelernährung, Durchfallerkrankungen, Infektionserkrankungen und chronisch-entzündliche Erkrankungen des Darmes können zu Resorptionsstörungen u. a. von Proteinen, Lipiden, Kohlenhydraten sowie wesentlichen Vitaminen und Elektrolyten führen. Die Symptome sind vielfältig und häufig unspezifisch mit trockener, schuppender Haut sowie Juckreiz und Mundschleimhautentzündungen.

Mit Verdauungsorganen direkt assoziierte Hauterkrankungen gibt es viele. So etwa die im Folgenden gelisteten, die eine Auswahl darstellen:

**Acrodermatitis enteropathica:** Im Fokus steht Zinkmangel, der viele Ursachen haben kann. Sie zeigt sich mit einem ekzematösen oder psoriasiformen Bild mit eher scharf begrenzten Erythemen, die über Bläschen oder Pusteln im weiteren Verlauf mit Schuppenkrusten belegt sind.

## Sklerodermie

Frühe Symptome sind Durchblutungsstörungen an Händen und Füßen, Hautverhärtungen sowie Beschwerden im oberen Magen-Darm-Trakt. Durch eine Muskelatrophie, die im Ösophagus beginnt und sich langsam über den Magen bis zum Dünn- und Dickdarm fortsetzt, kommt es zur Minderaufnahme von Nährstoffen.

## Dermatitis herpetiformis Duhring

Sie ist eine stark juckende Hauterkrankung an charakteristischen Prädispositionsstellen, den Streckseiten der Extremitäten, im Bereich der Lendenwirbel und auf der Kopfhaut. Es zeigen sich Papeln, Bläschen und Erosionen. Sie zeigt immunologische Ähnlichkeiten mit der Zöliakie, wie beispielsweise beim Nachweis von Transglutaminase-Antikörpern, gleichzeitig jedoch charakteristische Besonderheiten.

## Pyoderma gangraenosum

Eine schmerzhafte Erkrankung der Haut, bei der es großflächig, in der Regel an einer Stelle, zu einer Geschwürbildung und zu einem Absterben der Haut kommt.

## Erythema nodosum

Eine akute Entzündung des Unterhautfettgewebes mit Beteiligung der Kapillarwände und Knötchenbildung. Beide Erkrankungen (*Pyoderma gangraenosum* und *Erythema nodosum*) sind assoziiert mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen.

Die hier dargestellten Hauterkrankungen sind in der Dermatologie umfassend dokumentiert. Neben einer offensichtlichen Beeinflussung der Haut durch verschiedene internistische Erkrankungen wird beispielsweise bei der Urtikaria, der Rosacea sowie bei anderen chronisch-entzündlichen Hauterkrankungen eine Fehlbesiedlung des Darms ohne klinisch offensichtliche Beschwerden vermutet.

Die Forschung zu dieser Thematik hat in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Mikrobiomforschung, die sich der Untersuchung der Besiedlung des Darms mit bestimmten Bakterien widmet, stark zugenommen. Es konnten bedeutsame Zusammenhänge nachgewiesen werden, sowohl bezüglich der bakteriellen Besiedlung der Haut und des Darms für deren jeweils eigene Integrität als auch für andere Organe im menschlichen Körper.

## Verdauungsorgane spielen eine wesentliche Rolle bei Hauterkrankungen

Heute weiß man, dass eine Abheilung der Haut nur dann möglich ist, wenn gerade der Darm mit seiner unglaublichen Fläche von rund 400 m<sup>2</sup> gesund ist. Skandinavische Forscher haben mit neueren mikroskopischen Techniken jetzt herausgefunden, dass die Fläche wohl eher bei 30–40 m<sup>2</sup> liegt. Ob 400 m<sup>2</sup> oder 50 m<sup>2</sup>, auf fünf Metern Länge vollzieht der Darm eine beachtliche Leistung. Dazu benötigen wir eine intakte Darmflora sowie eine intakte Darmbarriere, die Darmschleimhaut mit ihrer schützenden Muzinschicht. Die Darmflora besteht aus Milliarden an winzigen Helfern, die darüber entscheiden, ob unser Immunsystem funktioniert und somit auch darüber, ob beispielsweise die Neurodermitis einen akuten Schub aufzeigt.

Der Darm ist nicht der einzige Einflussfaktor bei dem Zusammenspiel *Haut und Schleimhaut*. Damit der Darm ausreichend funktionieren kann, sind in der Kausalkette sämtliche Verdauungsorgane von Relevanz (Magen, Bauchspeicheldrüse, Dünn- und Dickdarm und Leber). In der Traditionellen Europäischen Medizin beginnt die Verdauung mit dem ersten Kontakt der Nahrung mit den Zähnen und ihrer Biss- und Mahlkraft. Die Speichelproduktion wird ange-regt mit einem pH-Wert von 7–7,1 – ein leicht basisches Niveau. Das Ptyalin, eine alpha-Amylase, leitet die Verdauung ein. Im Magen findet dann die erste Kochung statt (die sogenannte 1. Coctio). Die 2. Coctio geschieht in den Mesenterialvenen und Pfortadergefäßen. Die Verbindung zur Leber und die 3. Coctio vollzieht sich schließlich im Gewebe, wo die aufgenommenen Stoffe verwertet werden.

## Die Darm-Leber Achse

Die Leber stellt man sich am besten als Chemiefabrik unseres Körpers vor. Sie hat vielfältige Aufgaben und muss mit allerhand Stoffen umgehen und diese zu nicht schädlichen Stoffen umwandeln und ausscheiden. Wenn die Leber überlastet ist, übernimmt die *Entgiftungsfunktion* oftmals die Haut. Klinische Studien bestätigen, dass epidermale Keratinozyten ein leberähnliches Enzymmuster für die Entgiftungsfunktion der Haut aufweisen.<sup>1,2</sup>

Bei der *Überlastung* der Leber spielt neben chronischen Erregern, wie beispielsweise dem Epstein-Barr-Virus, der Darm eine wesentliche Rolle. Durch eine Dysbalance des Darm-Mikrobioms oder erhöhte Durchlässigkeit des Darms kommt es zu einer vermehrten Zirkulation von bakteriellen Bestandteilen, die in der Leber zu Entzündungsreaktionen führen können. Hier sind vor allem die Interaktionen zwischen Gallensäuren und Mikrobiom interessant: Die in der Leber *produzierten* Gallensäuren werden durch das Darm-Mikrobiom in sogenannte sekundäre Gallensäuren umgewandelt, und zwar durch die Reaktion der Gallensalze mit Enzymen, die von Darmbakterien freigesetzt werden. Gallensäuren regulieren eine Überwucherung des Darms, vermeiden das Ungleichgewicht des Mikrobioms und verhindern in der Leber die Bildung proinflammatorischer (entzündlicher) Botenstoffe. Eine gestörte Darmbarriere kann zu Entzündungsreaktionen und einer Überlastung der Leber führen. Durch die Leberschädigung ist die Elimination von Endotoxin gestört und es kommt zu einer Aktivierung proinflammatorischer Signalkaskaden. Wie man sich schnell vorstellen kann, ist die Aktivierung von entzündlichen Faktoren im Immunsystem nicht förderlich für Hauterkrankungen wie Neurodermitis, Psoriasis und die Akne.

## Die Darmflora und ihre Rolle bei Hauterkrankungen

Szánto et al. haben in ihrem *Viewpoint* genannten Artikel Einflüsse bei der atopischen Dermatitis, der Akne und der Rosacea aufgezeigt. Bestimmte Lactobazillen sind in der Lage, antientzündliche Botenstoffe wie IL-10 zu erhöhen, die dann die regulatorischen T-Zellen anregen, die bei Autoimmunerkrankungen eine wesentliche Rolle spielen. Das darmassoziierte Immunsystem (GALT) und das Mikrobiom spielen bei der Darm-Haut-Achse eine wesentliche Rolle.

Bei den atopischen Dermatitis- und Psoriasis-Patienten wurde eine erhöhte Durchlässigkeit des Darms beschrieben – genau die Situation, die zu oben aufgezeigter Beeinflussung der Lebersituation führt.

Aufgezeigt wurde ebenfalls, dass bei vermindertem Vitamin-D Spiegel in Kombination mit einer Dysbiose ein Zusammenhang mit der Schwere der atopischen Dermatitis hergestellt werden konnte. Bei der **Psoriasis** sind die kurzkettigen Fettsäuren relevant, die von Darmbakterien durch Fermentation entstehen, diese werden in der Regulation von TH-17-Zellen nachgewiesen, sodass hier möglicherweise ein Zusammenhang zwischen Darm und Haut besteht. In einem Versuch mit keimfreien Mäusen (=Mäuse ohne bakterielle Besiedlung) wurde aufgezeigt, dass diese weniger Psoriasis-Symptome entwickelten. Die Schlussfolgerung daraus: Die Darmmikrobiota stimuliert das Immunsystem positiv. Die keimfreien Mäuse entwickelten weniger Immunsystemantworten (TH17-Zellen) und mildere Hautentzündungen. Zudem zeigten die Psoriasis-Mäuse eine gestörte Darmbarriere und eine Veränderung der Darmmikrobiota.<sup>3</sup>

Ebenso spielt die Fehlbesiedlung des Darms bei der **Akne vulgaris** eine Rolle. 1955 stellte man fest, dass Lactobazillen und Bifidobakterien bei Patienten mit Akne erniedrigt sind.<sup>4</sup> Hier konnte in einer Studie aufgezeigt werden, dass die Einnahme eines probiotischen Stamms zu einer Besserung des Krankheitsbildes führte.

Die **Urtikaria (Nesselsucht)** tritt häufig durch Allergien, Arzneimittel oder Nahrungszusätze auf. Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten treten oftmals mit einer gestörten Darmbarriere (Durchlässigkeit des Darms, sog. Leaky-gut-Syndrom) auf. Diese Erkrankungen entstehen oft langfristig und schleichend, zum Beispiel nach einer Magen-Darm-Infektion oder Antibiotikagaben.

## Der Magen und Helicobacter pylori

Der Helicobacter pylori wird häufig nur im Zusammenhang mit einer Erkrankung der Magenschleimhaut, der Gastritis, in Verbindung gebracht. Dies ist erstaunlich, ist dieses Bakterium doch Bestandteil einiger Studien und Berichte, die eine Bedeutung im Zusammenhang mit Hauterkrankungen aufzeigen. Der Helicobacter pylori ist weltweit eine der häufigsten Infektionen, und die Infektion verläuft oftmals symptomlos. Bei Patienten mit chronisch-rezidivierender Urtikaria wird die Diagnostik offiziell empfohlen, denn eine Beseitigung des Bakteriums führt oftmals zu einer klinischen Besserung. Bei der Rosacea sowie bei der atopischen Dermatitis wird der Einfluss kontrovers diskutiert. Nach meiner Erfahrung gehört die Abklärung einer potentiellen Besiedlung bei Hautpatienten dazu.

Grundlegende Diagnostik als Ursachensuche

Bei genauerem Hinschauen stellt man schnell fest, welche große Rolle die Verdauungsorgane im Rahmen von Hauterkrankungen haben. Daher erfordert die Behandlung von Hauterkrankungen zunächst einmal eine sinnvolle und zielgerichtete Diagnostik. Dazu gehören ein großes Blutbild, das IgE, um eine Immunglobulin-E-vermittelte Typ-I-Allergie auf Nahrungsmittelallergene nachzuweisen, die Leberwerte und die Nierenwerte sowie eine Blutsenkung. In den Leberwerten kann man schnell erkennen, ob die Leber ein generelles Problem hat oder ob der Gallefluss nicht optimal verläuft. Darüber hinaus sollte das Vitamin D (25-OH) untersucht werden. Unter Sonneneinstrahlung bildet die Haut ausreichend Vitamin D<sub>3</sub>, im Winter ist jedoch ein Großteil der Menschen in Deutschland Vitamin D-unterversorgt.

In einer Stuhluntersuchung sollten die funktionellen Gruppen der Mikrobiota untersucht werden, um Störungen des mikrobiellen Gleichgewichts oder Belastungen mit pathogenen Bakterien oder Pilzen festzustellen, die gerne Ärger bei Hautpatienten machen. Die Biomarker slgA und EPX weisen die Fähigkeit der Darm-Schleimhaut nach, Erreger, Antigene und Schadstoffe abzuwehren. Erhöhte α1-Antitrypsin-Werte im Stuhl zeigen dagegen eine erhöhte Permeabilität der Darm-Mukosa sowie eine Entzündung an, da das Protein verstärkt in das Darmlumen übertreten kann. Mit der Pankreaselastase kann eine Störung in der exokrinen Funktion der Bauchspeicheldrüse festgestellt werden und damit eine grundlegende Störung im Verdauungssystem nachgewiesen werden. Bevor man großzügig mit der Therapie und Probiotika oder Präbiotika beginnt, sollte jedoch der Dünndarm untersucht werden. Dies erfolgt mittels eines Atemtests auf eine Dünndarmfehlbesiedlung (*Small Intestinal Bacterial Overgrowth* = SIBO). Gibt man bei einem positiven SIBO Befund Probiotika mit Dickdarmkeimen, kann dies die Situation verschlechtern. Bei einem positiven Befund erfolgt zunächst die SIBO Therapie. Darüber hinaus können Belastungen mit Umweltgiften, Impfbelastungen, Hormone und chronische Zahnherde eine Rolle in der Behandlung der Haut spielen.

Bei chronischen autoimmunbedingten Hauterkrankungen kann es notwendig sein, das Immunsystem genauer zu beleuchten. Hierzu zählen die Lymphozyten-Subpopulationen und das TH1-TH2 Gleichgewicht, das über den Zustand des Immunsystems Auskunft gibt. In diesem Rahmen spielen dann chronische Infektionen eine Rolle, wie beispielsweise das Epstein-Barr-Virus.

Therapeutische Optionen

Die Therapie von Hauterkrankungen ist aufgrund der vielfältigen Ursachen sehr umfangreich. Zu Beginn der Therapie ist es sinnvoll, grundlegende Störungen in der Entgiftung zu beseitigen, d.h. bei einer Obstipation diese zunächst zu beseitigen sowie die Nierenfunktion anzuregen. Warum die Leber erst später eine Rolle spielen sollte, wird später erläutert. Für die Nieren steht mit metasolitharis von der Firma meta Fackler ein geeignetes Mittel zur Anregung der Nierenfunktion zur Verfügung, das unter anderem die bewährte Goldrute und den Buschklée enthält. Beide Pflanzen werden bei Nierenschwäche eingesetzt. Ein Lymphmittel kann unterstützend genommen werden, wie beispielsweise Ailgeno® von der Firma Pekana.

Bei der Haut fängt man ansonsten am besten wie bei einem Hausbau im Keller an – dem Darm. Auf Basis der Ergebnisse kann dies zunächst eine Therapie der Dünndarmfehlbesiedlung mit pflanzlichen Präparaten wie das von Biogena AC7 oder dem Bacillus subtilis-DE111 im Sibosan von Lava Pharma, sein. Wichtig: Die Ursachen nicht vergessen und therapieren. Ist der Dünndarm wieder im Gleichgewicht, können zielgerichtet Probiotika eingesetzt werden. Hier steht eine Vielzahl an möglichen Mitteln zur Verfügung. Sollte im Darm eine Entzündung vorhanden sein bzw. das darmspezifische Immunsystem eine Rolle spielen, sollten entzündungshemmende Mittel mit Weihrauch oder Curcumin eingesetzt werden. Generell ist es sinnvoll, bei Hauterkrankungen entzündungshemmende Maßnahmen einzusetzen, begleitend über die Ernährung. Kurzum eine ursachengerechte Behandlung des Darms. Zur Behandlung gehört darüber hinaus das vielfach beschriebene Leaky gut Syndrom – der durchlässige Darm bzw. eine Störung der Darmbarriere, das fachgerecht behandelt gehört, inklusive des Ausschaltens der Ursachen.

Bei einer Bauchspeicheldrüsenschwäche kann neben der Enzymsubstitution das metaharonga® von meta Fackler eine sinnvolle Option sein. Es enthält den Drachenblutbaum, der die Sekretion von Bauchspeicheldrüse, Magen und Leber-Galle fördert, sowie die Wasserhyazinthe, die entgiftend wirkt und ebenfalls die Sekretion fördert. Im Bereich des Magens spielen die Säureverhältnisse und Belastungen mit Bakterien eine Rolle. Hier können zu wenig oder zu viel Säure auffallen oder das weiter oben beschriebene Bakterium Helicobacter pylori. Der Säurezustand sollte entsprechend behandelt werden, beispielsweise mit Gentiana (zu wenig Säure) oder Robinia (zu viel Säure) sowie bei positivem Befund der Helicobacter pylori.

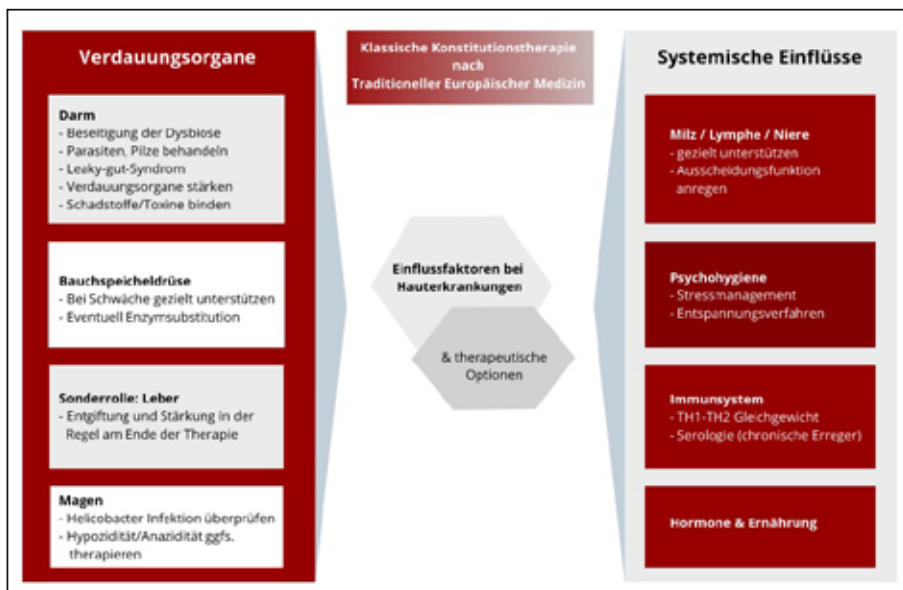


Abb. 1: Die klassische Konstitutionstherapie nach der Traditionellen Europäischen Medizin

Wie oben dargestellt spielt die Leber bei Hauterkrankungen über die Entgiftungsfunktion sowie bei der Balance der Mikrobiota eine wichtige Rolle. Bei der Therapie sollte diese jedoch nicht an vorderster Front stehen, da es hier zu Verschlimmerungen der Hauterkrankung kommen kann. Wenn der Darm auf stabilen Beinen steht, kann die Leber therapiert werden. Für eine sinnvolle Lebertherapie stehen gute Komplexpräparate zur Verfügung. Das metamarianum B12 N von meta Fackler steigert die Sekretion aller Verdauungsdrüsen und verbessert die Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit. Wenn die Gallebildung generell sowie der Gallefluss angeregt werden sollte, steht das metaheptachol® N von meta Fackler zur Verfügung. Es enthält unter anderem die Berberitze, die bei galligem Aufstoßen oder generellem Druck unter den Rippen rechts eingesetzt wird. Als Injektion oberhalb der Leberregion kann das metahepat von meta Fackler eine sinnvolle Therapiemaßnahme sein. Es enthält unter anderem die genannte Berberitze, die Leberschutzpflanze Mariendistel und die Steinblüte, die bei Leberverfettung helfen kann. Alle drei Präparate enthalten darüber hinaus Zinn, das Metall der Leber. Ein weiterer Einflussfaktor in der Lebertherapie ist der Zuckerstoffwechsel, bei dem die Leber eine wesentliche Rolle einnimmt. Das von der Bauchspeicheldrüse produzierte Hormon Insulin ist ein Wachstumshormon, das Entzündungen fördern kann, d.h. hohe Insulinspiegel haben einen Einfluss auf die Zellproliferation. Bei Hauterkrankungen kein positiver Einfluss. Daher kann es sinnvoll sein, einerseits den Zuckerstoffwechsel der Leber positiv zu beeinflussen, z.B. mit Hepatodoron® Tabletten von Weleda, und andererseits intermittierendes Fasten zu betreiben sowie die Mahlzeitenfrequenz zu überprüfen, um den Insulinspiegel für längere Phasen runter zu bringen. Die Ernährung spielt demnach eine wichtige Rolle bei Hautpatienten. Patienten erhalten von mir auf die jeweilige Hauterkrankung angepasste Ernährungslisten.

Am Ende einer Hauttherapie sollte noch die Entgiftung in den Fokus rücken. Neben Schwermetallbelastungen spielen die Entgiftungsphasen der Leber eine Rolle sowie die forcierte Entlastung des Bindegewebes. Es gilt die Voraussetzungen für die Biotransformation zu schaffen. Zu den beteiligten Nährstoffen gehören in erster Linie die Spurenelemente Zink, Kupfer, Selen sowie die Vitamine B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> und C. Bei den Aminosäuren sind die Ausgangssubstanzen für die endogene Glutathionbildung zu nennen, also Glycin, L-Cystein und L-Glutamin sowie die Schwefellieferanten L-Methionin und Alpha-Liponsäure. Eine gezielte Substitution dieser Nährstoffe trägt dazu bei, dass die Entgiftungsphase II der Leber die anflutenden hochtoxischen Metabolite aus der Phase I schnell verarbeiten kann. Bei der Entlastung des Bindegewebes kann metabiarex® N von meta Fackler sehr hilfreich sein. Es enthält mehrere Nosoden, beispielsweise Tuberculinum pristinum und Vaccininum, die bei chronischen Hauterkrankungen angezeigt sind, sowie Sulfur und Acidum formicum, die bei Ekzemen oder entzündlichen Hautkrankheiten zum Einsatz kommen. Sämtliche Stoffe, mit denen der Körper in Berührung kommt, wie Kosmetik und Waschmittel sollten möglichst „chemiearm“ gewählt werden.

Wie im Bereich Diagnostik erwähnt können die Serologie, Allergien, der Zustand des Immunsystems und Zahnherde weitere Einflussfaktoren sein. Die Therapieoptionen sind jedoch jeweils ein Feld für sich.

Bis zum Greifen der Therapie sollten Kortison ähnlich wirkende Pflanzen zum Einsatz kommen, wie beispielsweise Cardiospermum. Diese Pflanze kann als Salbenform oder innerlich eingesetzt werden.

Die Salben gibt es von diversen Herstellern. Innerlich habe ich gute Erfahrungen mit den spagyrischen Mitteln von Phylak gemacht. Bitte beachten Sie, dass die Psychohygiene bei Hauterkrankungen eine wichtige Rolle spielt, das heißt Entspannungsverfahren mit auf den Weg geben oder in besonders stressigen Phasen pflanzliche Mittel wie die Passionsblume einsetzen.

## Fazit

Für die Behandlung von Hauterkrankungen ist eine Ursachensuche unerlässlich. In den überwiegenden Fällen spielen die Verdauungsorgane eine zentrale Rolle bei den Hauterscheinungen. Bei der Neurodermitis und Psoriasis-Patienten zeigt sich häufig eine Störung der Darmbarriere. Die Behandlung des Darms in seinen vielfältigen Ausprägungen steht an erster Stelle. Um die Mikrobiota dauerhaft auf ein stabiles Fundament aufzustellen, wird die Behandlung der Ursachen empfohlen. Dazu gehört die Beseitigung von pathogenen Bakterien oder Pilzen, die Unterstützung der Bauchspeicheldrüse oder des Magens, die Behandlung des Darms und des Mikrobioms. Um die Haut letztlich weiter zu entlasten, sollte die Leber passend gestärkt werden. Um Hauterkrankungen nachhaltig positiv zu beeinflussen, erscheint die Therapie des Verdauungstrakts als ein wichtiger und großer Baustein. Ein Satz meiner geschätzten Mentorin bleibt mir hierbei immer in Erinnerung: Die Haut wertet nicht, sie zeigt nur auf, dass etwas nicht stimmt. In diesem Sinnbild bleibend zeigt uns die Haut oftmals Dysbalancen im Verdauungstrakt auf.

Autor:

Joerg Graf, Heilpraktiker für Ganzheitliche Dermatologie,  
Integrative Medizin und Naturmedizin  
E-Mail: JGMuenchen@outlook.com

## Literatur

- 1 Hu T et al (2010): Xenobiotic metabolism gene expression in the Epidermis vitro 3D human epidermis modl compared to human skin. *Toxicology in Vitro* 24: 1450-1463
- 2 Oesch F et al. (2007): Drug-metabolizing enzymes in the skin of man, rat and pig. *Drug Metab Rev* 39 (4) 659-98)
- 3 Zákostelská Z et al.: (2016): Intestinal Microbiota Promotes Psoriasis-Like Skin Inflammation by Enhancing Th17 Response. *PLoS ONE* 11(7): e0159539
- 4 Bowe and Logan et al.: 2011\_Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis-back to the future? *Gut Pathog.* 2011 Jan 31;3(1):1