Grenzgebiete der Wissenschaft 60 (2011) 3, 247–288

ANDREAS RESCH

DAS GRABTUCH VON TURIN (II)

Körperabdruck und Körperbild

Nach den Ausführungen zur Geschichte des Grabtuches im ersten Abschnitt dieses Beitrages in GW 2011 / 2 soll nun auf die einzelnen Merkmale des Grabtuches näher eingegangen werden. Dabei ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen den vorhandenen Spuren der Vorder- und Rückseite des Leichnams des in das Tuch gehüllten Mannes und dessen Abbildung in Form einer eingebrannten „Zeichnung“ auf der äußersten Oberfläche der Tuchfasern. Es geht hier also um eine Unterscheidung zwischen *Körperabdruck* und *Körperbild.*

III. DER KÖRPERABDRUCK

Wie schon in der Einleitung zur Geschichte des Grabtuches erwähnt, finden sich auf dem Leinentuch von Turin Spuren von Blut und Verbrennungen, Feuchtigkeitsflecken, Pollen und Erdreste. Die zahlreichen Spuren von *Blutserum* (klare Flüssigkeit aus Wasser, Eiweißstoffen und Salzen, die bei der Blutgerinnung abgesondert wird) und *Bilirubin* (gelblicher Gallenfarbstoff, der sich beim Abbau des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin bildet) sowie die Anordnung der Blutspuren zeigen, dass der vom Grabtuch eingehüllte Leichnam vor seinem Tod zahlreichen Misshandlungen bis zur Kreuzigung ausgesetzt war, was sich mit den Berichten der Evangelien über das Leiden und den Tod Jesu Christi deckt. Der Tod erfolgte durch Herzstillstand.

In den folgenden Ausführungen soll auf die einzelnen physischen und chemischen Merkmale des Grabtuches näher eingegangen werden, von denen ca. 40, die bis heute nicht reproduziert werden konnten, in einem diesem Beitrag folgenden *Anhang* zusammenfassend aufgelistet werden.

1. Geißelung

„*Darauf ließ Pilatus Jesus geißeln*“ (Joh 19,1)

„*Die Pflüger haben auf Meinem Rücken gepflügt, ihre langen Furchen gezogen*“ (Ps 129,3)

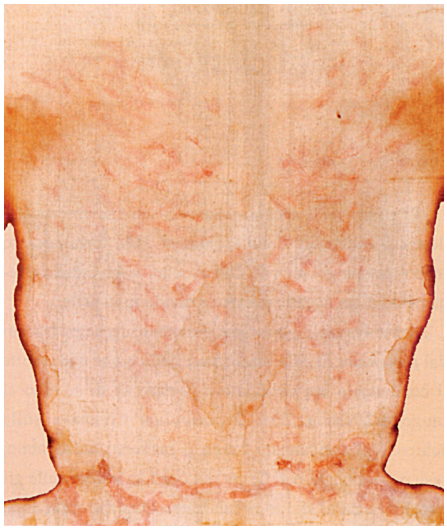


Abb. 44: Geißelhiebe am Rücken

Der gesamte Körper des Mannes auf dem Grabtuch ist von Zeichen kleinen Umfangs (ca. 2 cm), oft als Paare und Tripletten verteilt, übersät (Abb. 44). Die meisten dieser Zeichen betreffen Blutspuren auf dem Körperbild des Grabtuches, die durch Geißelhiebe verursacht wurden. Diese Spuren bedecken nahezu den ganzen Körper, doch sind sie in gewissen Bereichen der Vorderseite schwächer ausgeprägt und es ist nicht leicht, sie mit freiem Auge zu erkennen. Im Gegensatz dazu sind sie in anderen Bereichen wie Rücken und Gesäß viel auffälliger (auch aufgrund des Körpergewichts, das sich auf das Tuch auswirkte). Sie erscheinen oft als runde Doppeleinprägungen, verbunden mit einer kurzen geraden Spur, von Pathologen als „Schnitt- und Quetschwunden" bezeichnet. Dabei lassen sich, bezogen auf die Anwendung, mindestens zwei Formen von Geißeln und drei Formen von Geißelungswunden ausmachen:

Abb. 45: Geißelhiebe Typ 1

Abb. 46: Flagrum

Typ 1-Spuren von zwei oder drei Kugeln (von ca. 0,8 mm Durchmesser), verbunden mit kleinen Stäbchen (Abb. 45), die dem römischen *Flagrum* (Abb. 46) ähnlich sind, finden sich vor allem am Rücken sowie an Armen und Beinen.

Typ 2-Spuren zeigen relativ breite, gestreifte Bänder verschiedener Länge (Abb. 47), ähnlich Schrammen, und decken sich mit den weichen Ruten, den berühmten *Virgae* (Abb. 48).

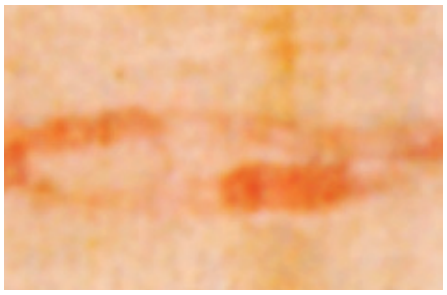


Abb. 47: Rutenschläge

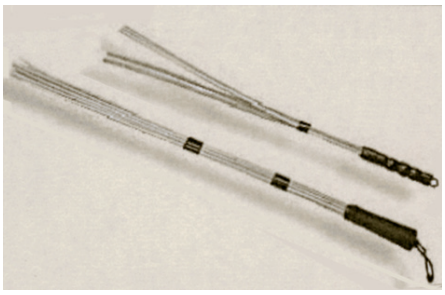


Abb. 48: Virgae

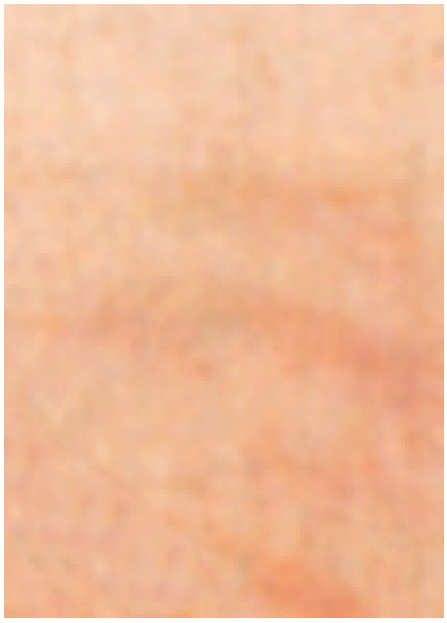


Abb. 49: Peitschenhiebe

Typ 3-Spuren sind seltener (weniger als 15-mal) und finden sich nur an den Beinen, die wahrscheinlich nicht vom Mantel bedeckt waren (Abb. 49), was darauf schließen lässt, dass sie von *Peitschenhieben* auf dem Kreuzweg herrühren.

Da sich *Typ 1- und Typ 2-Spuren* häufig kreuzen und von anderen Blutspuren, wie den sogenannten „Blutstreifen“, und dem Ausfluss vom Handgelenk überlagert werden, ist anzunehmen, dass sie anderen Verletzungen bei der Hinrichtung des Mannes vorausgingen.

Zudem überlappen *Typ 1-Spuren* zuweilen die *Typ 2-Spuren*, was darauf schließen lässt, dass der Mann auf dem Grabtuch zuerst mit flexiblen Ruten geschlagen und dann mit dem römischen Flagrum ausgepeitscht wurde. Die Anzahl der Flagrum-Hiebe auf dem Grabtuch beträgt nach der Zählung von Barbara Ficcini 196. Die niedrigste Anzahl von Blutspuren, die durch beide Formen der Geißelung verursacht wurden, beläuft sich laut Zählung von Giulio Fanti auf 372 (159 auf der Vorderseite und 213 auf der Rückseite des Körperbildes). Zu diesen Geißelhie-

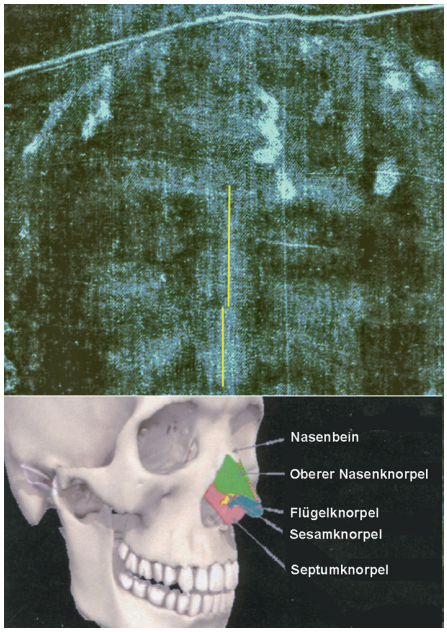


Abb. 50: Nasenbein (Svensson)

ben zählen Wunden und leichte Quetschungen, die beim Kontakt des Grabtuches mit dem bloßen Körper auf das Tuch abgepaust wurden. Dabei zeigen sich zwei Richtungen der Zufügung der Schläge, was auf mindestens zwei Schläger hinweist, die jeweils an der Seite des Verurteilten standen. Die große Anzahl der Wunden lässt eine Tortur vermuten, die keine zahlenmäßige Begrenzung kannte.[78] Die Schläge trafen auch das Gesicht, denn dieses ist auf dem Grabtuch nicht symmetrisch. Das Nasenbein, genauer der Nasenknorpel, ist im unteren Drittel verschoben. Nach Niels Svensson ist er aber nicht gebrochen (Abb. 50). Gebrochen scheint hingegen, aufgrund der starken Anschwellung im Kniebereich, die rechte Kniescheibe zu sein, hervorgerufen durch einen harten Schlag oder ein Aufprallen auf einen harten Gegenstand.[79]

2. Dornenkrönung

> „*Dann legten sie ihm einen Purpurmantel an und flochten einen Dornenkranz, den setzten sie ihm auf*“ (Mk 15,17)
>
> „*Die Soldaten flochten einen Kranz aus Dornen und setzten ihn auf sein Haupt; sie legten ihm einen purpurroten Mantel um*“ (Joh 19,2)

Stirn, Schläfen und Nacken des Mannes auf dem Grabtuch sind von Rinnsalen und Blutgerinnseln bedeckt, die aus den Wunden kamen, welche durch spitze und feine Gegenstände, wie Dornen, hervorgerufen wurden. Betrachtet man den Abflusswinkel des Blutes im Bereich der Dornenkrone, so zeigt sich, dass der Blutfluss der Muskelkontraktion folgte und die Blutspuren ein kurvenartiges Aussehen haben, wie etwa das sogenannte *Epsilon* über der linken Augen-

[78] B. Faccini/G. Fanti: New image processing of the Turin Shroud scourge marks. ISWAI 2010, S. 47–49.
[79] N. Svensson: Medical and forensic aspects of the Man depicted on de Turin Shroud. ISWAI 2010, S. 181–182.

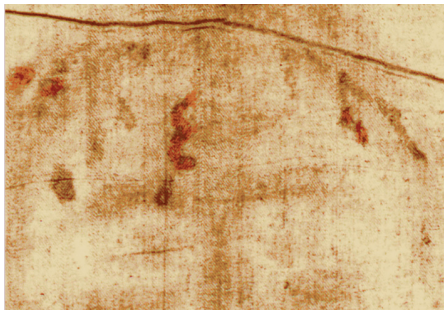


Abb. 51: Stirnwunde

braue (Abb. 51). Es scheint laut Svensson durch eine Bewegung des Kopfes entstanden zu sein.[80]

Einigen Forschern zufolge hatte die Dornenkrone die Form eines Helms, wie er im Mittleren Orient in Gebrauch war.[81]

3. Kreuzigung

„*Sie kamen zu der Stelle, die Schädel genannt wird. Dort kreuzigten sie ihn und die Verbrecher, den einen zur Rechten, den anderen zu Linken*“ (Lk 23,33)

„*Sie durchbohrten mir Hände und Füße*“ (Ps 22,17)

Die Hände und Füße des Mannes auf dem Grabtuch zeigen Wunden, die von durch Nägel hervorgerufenen Löchern stammen: Anatomie und Pathologie stimmen darin überein, dass der Mann gekreuzigt wurde. Diese Art der Hinrichtung ist sehr alten Ursprungs, doch machten besonders die Römer davon reichen Gebrauch. Die Kreuzigung war als grausamer Tod für Verbrecher der untersten römischen Gesellschaft vorgesehen. Man wurde nicht nur angenagelt, um getötet, sondern auch um gefoltert zu werden.

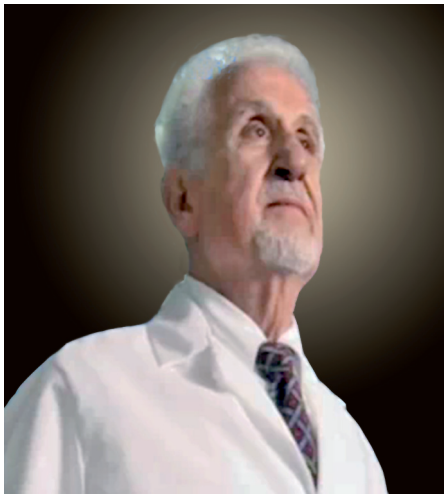


Abb. 52: Frederick T. Zugibe

Der forensische Pathologe Frederick T. Zugibe (Abb. 52), USA, der mit vielen grauenhaften Tatorten zu tun hatte, untersuchte dabei Mechanismus, Art und Ursache des Todes ebenso wie die Qualen, die das Opfer erleiden musste. Seit 1948 stellte er Untersuchungen zum Grabtuch an, um die elementare Frage zu beantworten: Decken sich die auf dem Grabtuch gefundenen Spuren mit jenen, die ein am Kreuz gestorbener Mensch hinterlassen würde? Er fertigte ein Kreuz an, um herauszufinden, wie Menschen am Kreuz starben

[80] Ders., ebd., S. 185.
[81] B. Barberis / M. Boccaletti: Il Caso Sindone non è chiuso (2010), S. 98 – 100.

Abb. 53: Gestellte Kreuzigung (Zugibe)

(Abb. 53). Man nahm an, dass das Opfer unter dem Gewicht des eigenen Körpers erstickte. Die Experimente legten aber etwas anderes nahe: Die Todesursache war ein kardiogener Schock, das Herz setzte aus.

Zudem wollte Zugibe wissen, wie die Nägel durch die Hände getrieben wurden. Das Grabtuch zeigt nämlich Blutflecken an den Handgelenken. Doch können ans Kreuz genagelte menschliche Hände den gekreuzigten Körper halten? Um dies herauszufinden, konstruierte Zugibe spezielle Handschuhe. Seine Tests bewiesen, dass die Nägel den Körper tatsächlich halten würden (Abb. 54).

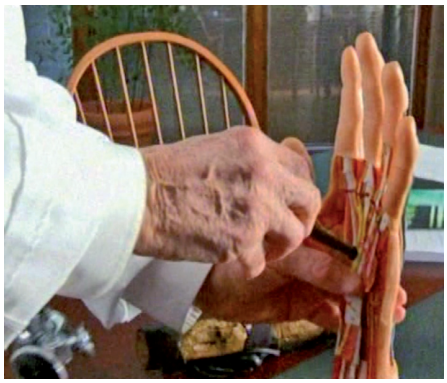


Abb. 54: Nägel (Zugibe)

Darüber hinaus machte er eine weitere verblüffende Entdeckung. Die bei den Römern übliche Praxis, das Opfer mit den Handflächen ans Kreuz zu nageln, hatte eine Ruptur des *Nervus medianus* zur Folge, wodurch sich die Daumen nach innen drehten. Genau das ist an den Händen auf dem Grabtuch zu erkennen. Die Daumen sind, wie bei einer Kreuzigung nach Art der Römer zu erwarten, unter den Handflächen verborgen (Abb. 55).

Abb. 55: Grabtuch, Hände

So kam Zugibe nach jahrelangen Untersuchungen zum Schluss, dass die Blutspuren auf dem Grabtuch aus der Sicht der forensischen Pathologie mit einem gekreuzigten Menschen übereinstimmen. Das Opfer auf dem Tuch war tatsächlich gekreuzigt worden.[82]

Die letzte offizielle römische Kreuzigung fand im Jahre 337 statt.

[82] F. T. Zugibe: New Experimental Studies in Crucifixion. IVe Symp. Scientif. Intern. sur le Linceul de Turin. Paris 25 et 26 avril 2002.

4. Tod

„*Jesus aber schrie noch einmal laut, gab den Geist auf und starb*“ (Mt 27,50)

„*Als sie aber zu Jesus kamen und sahen, dass er schon tot war, zerbrachen sie ihm die Beine nicht, sondern ein Soldat stieß mit der Lanze in seine Seite, und sogleich floss Blut und Wasser heraus*“ (Joh 19,33-34)

Der Tod Jesu erfolgte, wie Zugibe bemerkt, durch Herzstillstand, wahrscheinlich durch ein Hämoperikard, eine traumatisch bedingte Einblutung in das Perikard, den Herzbeutel (Membran, die das Herz umgibt). Das Blut, das Stunden im Perikard verblieb, trennte sich in einen serösen Teil und den Teil der roten Blutkörperchen (Abb. 56). Durch den Lanzenstich (Abb. 57) in das

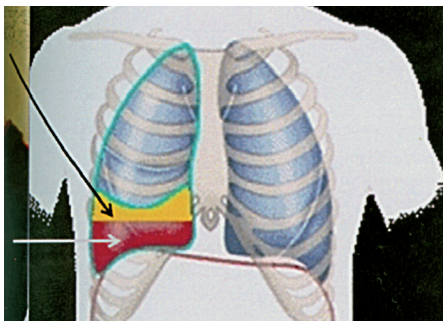


Abb. 56: Perikard (Svensson)

Abb. 57: Lanzenstich (Svensson)

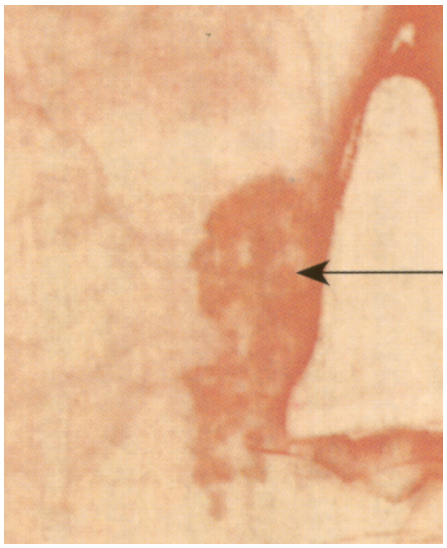


Abb. 58: Seitenwunde

Perikard flossen der Teil der roten Blutkörperchen („Blut“) und der seröse Teil („Wasser“) aus dem Herzbeutel. Auf dem Grabtuch sieht man den Blutabdruck der Seitenwunde getrennt in Blut und Serum – typisch für einen Leichnam (Abb. 58). Mittels ultravioletter Strahlen wird der Rand des fluoreszierenden Serums sichtbar.[83]

[83] N. Svensson: Medical and forensic aspects of the Man depicted on the Turin Shroud. ISWAI 2010, S. 181–186; G. Lavoie: Turin Shroud: a medical forensic study of its blood marks and image. ISWAI 2010, S. 187–194.

5. Kreuzabnahme und Grablegung

„*Josef nahm ihn und hüllte ihn in reines Leinen. Dann legte er ihn in ein neues Grab; er hatte es für sich selbst in den Felsen hauen lassen. Vor den Eingang des Grabes wälzte er einen großen Stein und ging weg*“ (Mt 27, 59-60)

Was die Ereignisse nach dem Tod Jesu betrifft, so führten hier die Forschungen am *Schweißtuch von Oviedo* zu näheren Erkenntnissen, wovon in einem eigenen Beitrag die Rede sein wird, doch soll an dieser Stelle kurz auf die mit dem Grabtuch zusammenhängenden Daten eingegangen werden, weil sie vor allem die unten angeführten Angaben zum Blut auf dem Grabtuch beleuchten.

Abb. 59: Kopfverhüllung (nach: Centro Español de Sindonologia)

Bekanntlich musste nach jüdischer Tradition das Antlitz des Toten, wenn es entstellt war, mit einem Tuch verhüllt werden, um dem Volk den unangenehmen Anblick zu ersparen (Abb. 59). Dies war sicher auch bei Jesus der Fall, dessen Gesicht durch die Verletzungen, die von der Dornenkorne herrührten, mit Blut überströmt und durch das Hinfallen und die Schläge entstellt war. Dabei hinterließen das blutverschmierte Gesicht und die aus den Nasenlöchern austretenden größeren Mengen serösen Blutes auf dem Schweißtuch von Oviedo deutliche Spuren, die heute noch mit bloßem Auge zu sehen sind. Aus diesen Blutspuren der Blutgruppe AB, wie auf dem Grabtuch, wird ersichtlich, dass der Tote eine hohe Stirn, eine lange feine Nase, einen Bart, einen Schnurrbart und lange Haare hatte, die zu einem „Pferdeschwanz“ gebunden bis in den Nacken reichten.

Der Mund des Mannes war geschlossen, seine Nase gequetscht und durch den Druck des über das Gesicht gespannten Tuches nach rechts verschoben, wie oben gezeigt. Am Ende des Hinterkopfes findet sich eine Reihe von Wunden, die zu Lebzeiten von einem scharfen Gegenstand verursacht wurden. Diese Wunden bluteten etwa eine Stunde, bevor das Kopftuch aufgelegt wurde.

Fast der ganze Kopf, die Schultern und zumindest ein Teil der Rückseite waren mit Blut befleckt, *bevor* der Mann mit dem Kopftuch bedeckt wurde. Das weiß man, weil es unmöglich ist, die Spuren in den Haaren, im Gesicht und am Kopf mit dem Blut eines Leichnams zu erzeugen. Es kann daher gesagt werden, dass der Mann vor dem Tod durch etwas verwundet wurde, das seine Kopfhaut zum Bluten brachte und am Nacken, an den Schultern und am oberen Teil des Rückens Wunden verursachte. Diese Verletzungen und die Folgen der Kreuzigung führten schließlich zum Tod durch Herzstillstand

Abb. 60: Geneigtes Haupt am Kreuz mit Kopfverhüllung (Illustration nach Jorge Manuel Rodríguez und Centro Español de Sindonologia)

Die Kopfbedeckung wurde von hinten über das Haupt gezogen und mit einem scharfen Gegenstand an das Haar geheftet. Als der Mann starb, verblieb der Körper etwa eine Stunde lang in vertikaler Position. Dabei wurde der rechte Arm durch das 70 Grad nach vorne und 20 Grad (Abb. 60) nach rechts gebeugte Haupt gestreckt. Das besagt, dass der Mann mit beiden Armen am Kreuz hing und die Füße in einer Position hatte, die das Atmen sehr erschwerte und somit mit der Kreuzigung übereinstimmt. Es ist also davon auszugehen, dass der Mann zuerst an Kopf, Schultern und Rücken verwundet und daraufhin gekreuzigt wurde.

Der Körper wurde dann auf seiner rechten Seite mit dem Gesicht nach unten auf den harten Boden gelegt und ca. eine Stunde in dieser Position belassen.

Als man zum Bestimmungsort kam, wurde der Leichnam mit dem Gesicht nach oben hingelegt, das Tuch vom Kopf genommen[84] und gefaltet in das Grab gelegt.

> *„Da kam auch Simon Petrus, der ihm gefolgt war, und ging in das Grab hinein. Er sah die Leinenbinden dort liegen und das Schweißtuch, mit dem das Haupt Jesu bedeckt war; es lag aber nicht bei den Leinenbinden, sondern zusammengefaltet an einem eigenen Platz“* (Joh. 20,6-7)

[84] J. L. Fernández Sánchez: The Sudarium of Oviedo and the Shroud of Turin. ISWAI 2010, S. 171–177.

6. Blutspuren

Auf dem Grabtuch findet sich eine Reihe spezieller dunkelroter Flecken (Abb. 61), die sich vor allem auf die Wunden des rechten Fußes, die Seitenwunde, die Zeichen von Geißelhieben, die Ferse, die Kopfwunden durch die Dornenkrone sowie die Wunde am linken Handgelenk beziehen.

Abb. 61: Blutflecken

Eine erste Analyse dieser roten Flecken wurde 1973 von G. Frache[85] und Mitarbeitern durchgeführt. Sie kamen aufgrund des kontaminierten Materials zu einem negativen Urteil, ohne dies zu verallgemeinern. 1978 zeigten dann J. H. Heller und A. D. Adler in den USA nach spezifischen Analysen, dass es sich um menschliches Blut handelt.[86] Die Ergebnisse wurden von P. L. Baima Bollone und Mitarbeitern bestätigt.[87] Sie stellten weiters fest, dass es Blut der Blutgruppe AB ist.[88]

Das Blut ist geronnen und wurde durch direkten Kontakt des Körpers auf das Grabtuch übertragen. Dabei lassen sich zwei Typen unterscheiden:

Typ 1: Blut, das der Mann noch lebend aus Geißelungswunden, den Wunden der Dornenkrone und des Handgelenks vergoss. Dieses Blut ist noch „ganzheitlich", d. h. nicht getrennt in seine Komponenten serös und korpuskular.

Typ 2: Blut, das nach dem Tod aus dem Leichnam austrat, z. B. aus den Fußwunden oder der Seitenwunde, mit Trennung des Blutes in einen Teil roter Blutkörperchen und einen serösen Teil. Letzterer ist fluoreszierend, der Teil der roten Blutkörperchen hingegen nicht. Das ist beim Blut der Seitenwunde und an den Füßen offensichtlich.[89]

[85] G. Frache / E. Mari Rizzati / E. Mari: Relazione conclusiva sulle indagini d'ordine ematologico praticate su materiale prelevato dalla Sindone (1976), 49–54.
[86] Heller, J. H. / A. D. Adler: Blood on the Shroud of Turin. *Applied Optics* 19 (1980) 16, 2742–2744.
[87] Baima Bollone, P. L. / M. Jorio / A. L. Massaro: La dimostrazione della presenza di tracce di sangue umano sulla Sindone. *Sindon* (1981) 30, 5–8.
[88] Baima Bollone, P. L. / M. Jorio / A. L. Massaro: Identificazione del gruppo delle tracce di sangue umano sulla Sindone. *Sindon* (1982) 31, 5–9.
[89] C. Brillante / G. Fanti / E. Marinelli: Caratteristiche delle macchie di sangue da considerare in una ricostruzione in laboratorio della Sindone di Torino (2002).

IV. DAS KÖRPERBILD

Wie schon einleitend bemerkt, ist eine grundsätzliche Unterscheidung zu treffen zwischen *Körperabdruck* und *Körperbild*, wenngleich beim Anblick des Grabtuches beide eine Einheit zu bilden scheinen.

Das *Körperbild* auf dem Turiner Grabtuch zeigt einen erwachsenen Mann von ca. 1,80 m Größe in Vorder- und Rückansicht. Das Körperbild ist wie ein Fotonegativ (Abb. 62), das mit freiem Auge erst aus einer Entfernung von 2 m voll wahrgenommen werden kann.

1. Foto- und Computeranalyse des Grabtuches

Das Umkehrbild bzw. das Fotonegativ (Abb. 63) zeigt das Positiv vom Original. Erst hier werden die Konturen des Körperbildes mit Vorder- und Rückseite voll sichtbar. Als Secondo Pia 1898 mit Erlaubnis von König *Humbert* im Rahmen der Ausstellung „Sakrale Kunst" seine Aufnahmen machte, war nicht nur er selbst konsterniert, sondern die ganze Welt, insbesondere die Wissenschaftler. So schreibt Pia 1899:

> „Die fotografische Aufnahme des Heiligen Grabtuches, die ich am 28. Mai vorigen Jahres mit besonderer Genehmigung des Königs machte, zeigte auf der Fotoglasplatte überraschenderweise das Abbild des Erlösers... Ein derart unerwartetes Ereignis, dass einem dank des Fortschritts in der Fotografie das Portrait Unseres Herrn Jesus Christus beschert wird, hat es den Menschen, die nichts von fotochemischen Prozessen verstanden, verunmöglicht, den genauen Vorgang zu begreifen. Daher ist die Verwirrung, die bei den meisten heute noch bezüglich positiver und negativer Kopie besteht, nur natürlich und verständlich."[90]

Bis dahin hatte man nämlich noch nie das Fotonegativ als Positiv eines Negativs gesehen. Die Aufregung war so groß, dass man Pia sogar mit dem Tode bedrohte.[91] Erst als Giuseppe Enri 1931 fotografische Aufnahmen mit demselben Ergebnis machte, nahm man die Tatsache zur Kenntnis.

Der *Bildträger des Grabtuches* besteht aus chemisch veränderter Zellulose, wobei nur die Oberfläche der Fasern verändert ist. Diese sind infolge der Dehydration der äußeren Schicht von 0,2 Mikrometer individuell gefärbt. Das Mark der Zellulose ist hingegen farblos. Die gelbliche Färbung der Fasern ist jedoch dort unterbrochen, wo die Oberfläche von anderen Fasern oder Blutspuren überlagert ist.

[90] R. Falcinelli: Two unpublished letters of Secondo Pia about the 1998 Shroud photography. ISWAI 2010, S. 126.
[91] G. M. Zaccone: L'Immagine rivelata (1998).

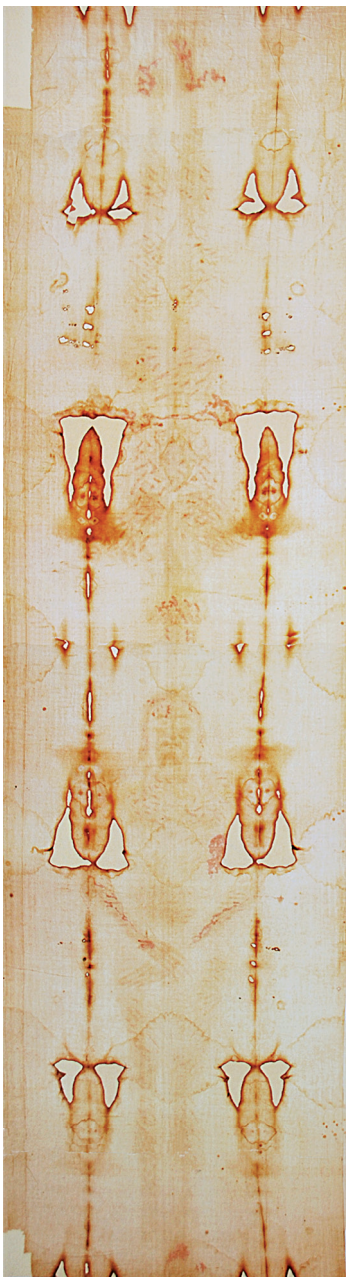


Abb. 62: Grabtuch, Original

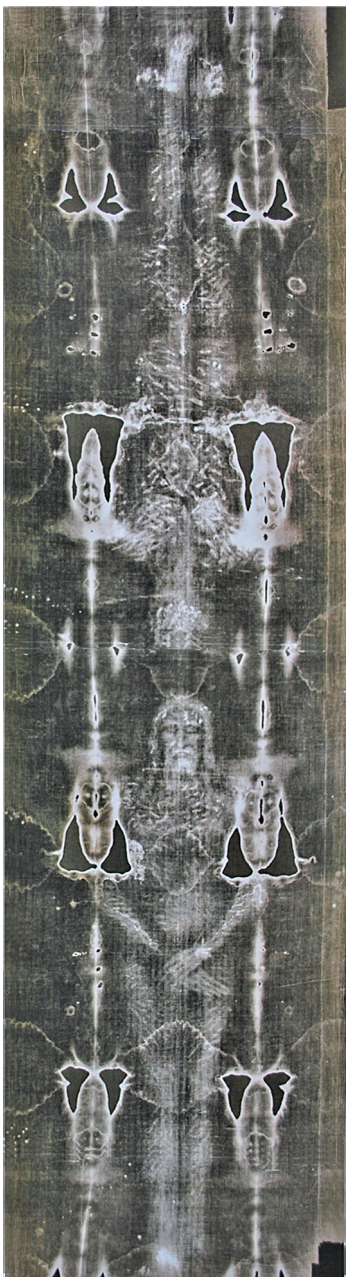


Abb. 63: Grabtuch, Fotonegativ

a) Quantitatives Foto des Grabtuches

Da sich die einzelnen Farbereiche vom Hintergrund zuweilen kaum abheben, hat Prof. Giulio Fanti anhand eines Fotos des gesamten Grabtuches von 2002 durch Giancarlo Durante nach Konversion des Farbraumes und Korrektur

Tabelle: Kolorimetrische Daten: Vorderseite

Ref.	x	y	z	x/y	x/z	y/z
A	0,481	0,421	0,099	1,143	4,868	4,260
B	0,478	0,421	0,101	1,136	4,720	4,157
C	0,479	0,421	0,101	1,136	4,741	4,173
D	0,485	0,423	0,093	1,146	5,227	4,562
E	0,476	0,421	0,105	1,130	4,549	4,024
F	0,478	0,422	0,101	1,135	4,732	4,171
G	0,479	0,421	0,102	1,137	4,708	4,139
H	0,478	0,421	0,102	1,134	4,663	4,111
I	0,479	0,422	0,100	1,134	4,803	4,237
J	0,479	0,422	0,100	1,135	4,785	4,217
K	0,486	0,422	0,093	1,151	5,252	4,563
L	0,478	0,423	0,100	1,132	4,779	4,221
M	0,484	0,422	0,095	1,146	5,104	4,452
N	0,478	0,422	0,102	1,133	4,707	4,155
O	0,481	0,422	0,098	1,142	4,907	4,298
P	0,486	0,423	0,093	1,149	5,246	4,566
Q	0,485	0,422	0,094	1,149	5,183	4,512
R	0,477	0,422	0,102	1,132	4,687	4,139
S	0,478	0,422	0,101	1,134	4,754	4,193
T	0,476	0,421	0,104	1,130	4,580	4,052
U	0,478	0,422	0,101	1,132	4,726	4,174
V	0,477	0,423	0,101	1,127	4,703	4,172
W	0,477	0,421	0,104	1,134	4,604	4,061
X	0,478	0,421	0,102	1,137	4,675	4,111
Y	0,477	0,421	0,103	1,132	4,616	4,078
Z	0,481	0,422	0,098	1,141	4,925	4,316
AA	0,480	0,422	0,099	1,138	4,826	4,241
AB	0,477	0,421	0,103	1,131	4,644	4,105
AC	0,477	0,421	0,103	1,131	4,628	4,092
AD	0,477	0,422	0,103	1,130	4,641	4,106
AE	0,478	0,421	0,102	1,133	4,684	4,133
AF	0,478	0,422	0,101	1,135	4,742	4,179
AG	0,478	0,422	0,100	1,133	4,765	4,206
AH	0,481	0,422	0,098	1,141	4,888	4,284
AI	0,480	0,421	0,100	1,138	4,809	4,224
AJ	0,480	0,422	0,099	1,138	4,833	4,248
AK	0,478	0,422	0,101	1,135	4,742	4,179
AL	0,479	0,423	0,099	1,134	4,821	4,251
AM	0,480	0,421	0,100	1,139	4,779	4,195
AN	0,477	0,422	0,102	1,131	4,692	4,147
AO	0,478	0,421	0,102	1,134	4,666	4,114
AP	0,475	0,421	0,105	1,129	4,526	4,010
AQ	0,480	0,422	0,098	1,139	4,879	4,285
AR	0,479	0,422	0,100	1,133	4,785	4,222
AS	0,479	0,422	0,100	1,135	4,785	4,217
AT	0,478	0,422	0,101	1,134	4,743	4,185
AU	0,479	0,423	0,100	1,132	4,806	4,247
AV	0,476	0,421	0,105	1,131	4,550	4,023
AW	0,478	0,421	0,102	1,135	4,666	4,112
AX	0,477	0,421	0,103	1,134	4,623	4,077
AY	0,477	0,421	0,103	1,131	4,627	4,090
AZ	0,478	0,422	0,102	1,133	4,699	4,147

Abb. 64: Kolorimetrie-Daten des Grabtuches (Fanti)

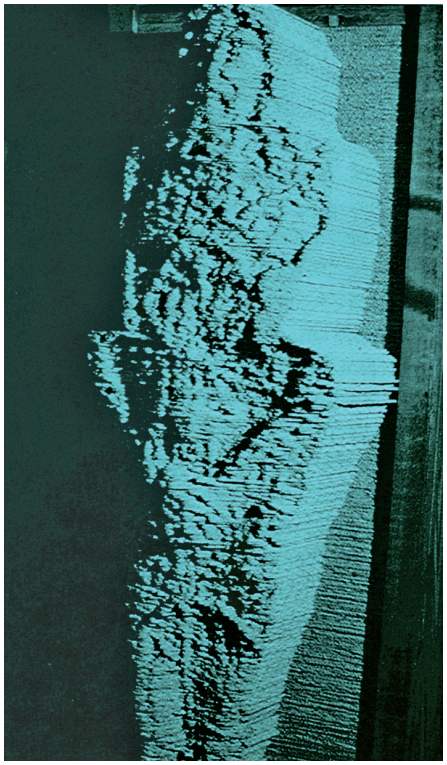


Abb. 65: Dreidimensionales Körperbild (Jackson/Jumper)

der einzelnen Farbkanäle ein quantitatives Bild des gesamten Grabtuches erstellt (Abb. 64). Die gewonnenen Messdaten der Farben mit einer Unsicherheit von 4% dienten dem Aufbau einer Datenbank chromatischer Koordinaten, um die Farbeigenschaften des Tuches, der Blutspuren, des Körperbildes sowie der Wasser- und Brandspuren zu bestimmen. Mit Hilfe dieser Datenbank ist es nun möglich, farbmetrische Daten zu vergleichen, um so bisher unbekannte Details des Körperbildes – kleine Flecken, Spuren und Segmente – zu klassifizieren, ohne ständig mit dem Gesamtbild des Tuches arbeiten zu müssen.[92] Die Bearbeitung einer Fotografie des Tuches unter Anwendung des für die Weltraumforschung entwickelten Bildanalysators zeigte auf dem Monitor ein plastisch wirkendes Bild (Abb. 65). Dies besagt, dass die vergilbten Fasern jeweils in Relation zur Distanz des Tuches zum Leichnam stehen.[93] Kein Gemälde und keine Fotografie verfügt über diese Eigenschaft.

b) Dreidimensionalität

Diese Umsetzung des Bildes in die dritte Dimension förderte Erhöhungen auf den Augen zutage, die nicht zu erklären waren, bis schließlich der Jesuit Francis L. Filas in Chicago auf dem Foto des Antlitzes von Giuseppe Enrie (Abb. 66) ein Zeichen und die vier Buchstaben UCAI (Abb. 67) entdeckte. Bei näherer Untersuchung der vier Buchstaben stellte er fest, dass diese einen Ritualgegenstand umgeben, den sog. *lituus*, eine Art „Hirtenstab“ der römischen

[92] G. Fanti/C. Privitera: Construction of a quantitative image of the Turin Shroud for details recognition, ISWAI 2010, S. 35–45.
[93] N. Balossino: Computer Processing of the Body Image (2000), S. 111–124; G. Tamburelli: Ricostruito al computer il volto della Sindone (1985), S. 47–65.

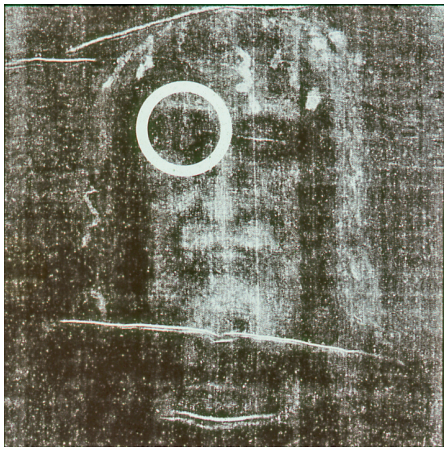


Abb. 66: Im Kreis Spuren der Münze (Enrie / Filas)

Abb. 67: Fotomontage von Francis L. Filas
Pilatusmünze mit dem Augurenstab, erkennbar sind die Buchstaben UCAI.
Links davon erläuternde Zeichnung von Filas

Abb. 68: *dilepton lituus*

Wahrsager (Astrologen), der in seiner Form einem Fragezeichen gleicht. Er schloss daraus, dass die Buchstaben Teil der umfangreicheren Inschrift „TIBEPIOU KAISAROS“ (Tiberius Kaiser, lat.) seien, die sich auf einem *dilepton lituus*, einer von 29 bis 32 n. Chr., zur Zeit des Tiberius, im Umlauf befindlichen Münze (Abb. 68), finden.[94]

Diese Erfolge der digitalen Untersuchung des Grabtuches veranlassten die amerikanischen Techniker Capt. *John P. Jackson* und Capt. *Eric J. Jumper*, Experten des „Jet Propulsion Laboratory“ in Pasadena, das Grabtuch mit Computern, die von der NASA zur Analyse der vom Satelliten „Viking“ zur Erde gesandten Bilder eingesetzt wurden, zu betrachten. Dabei zeigte sich auf dem Bildschirm zum ersten Mal in der Geschichte das dreidimensionale Körperbild auf dem Grabtuch (Abb. 69).[95] Ein solches dreidimensionales Körperbild gibt es nur auf dem Grab-

[94] F. L. Filas SJ: The dating of the Shroud of Turin from coins of Pontius Pilate (1980); Pierluigi Baima Bollone: Sindone e scienza, S. 207–223.
[95] J. P. Jackson / E. J. Jumper / W. R. Ercoline: Correlation of Image Intensity on the Turin Shroud with the 3-D Structure of a Human Body Shape (1984), S. 2244–2270; J. P. Jackson: Is the Image on the Shroud Due to a Process Heretofore Unknown to Modern Science? (1990), S. 3–29.

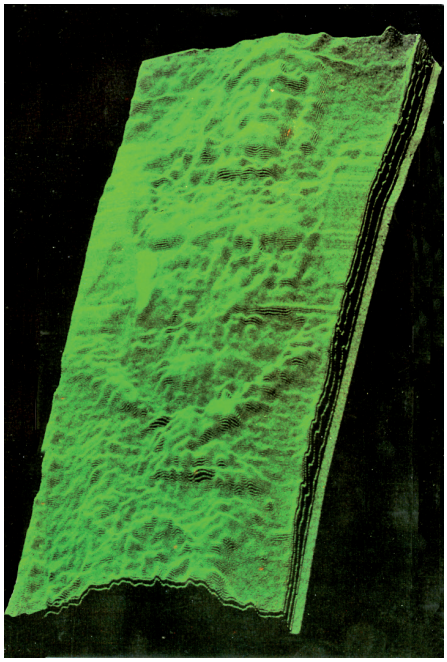


Abb. 69: Dreidimensionalität

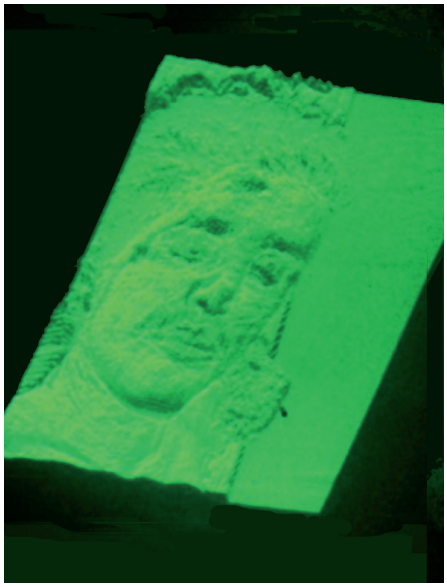


Abb. 71: Dreidimensionale Computergestaltung

tuch von Turin und sonst nirgendwo auf der Welt. Kontrolluntersuchungen an normalen Fotografien weisen keine Dreidimensionalität auf (Abb. 70–71). Daraufhin entstanden am

Abb. 70: Normale Fotografie eines Toten

Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni in Turin unter der Leitung von Prof. Giovanni Tamburelli in Zusammenarbeit mit Prof. Nello Balossino und anderen Experten mit

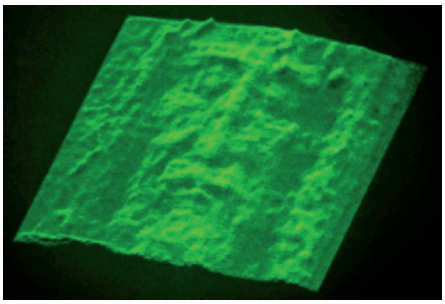


Abb. 72: Antlitz – Grabtuch, dreidimensional (Tamburelli)

derselben, aber verbesserten Technik weitere dreidimensionale Bilder. Die Ergebnisse liefern nach TAMBURELLI den Beweis dafür, dass das Grabtuch kein Gemälde ist (Abb. 72).[96]

2. Entstehung des Körperbildes

Aufgrund dieser Eigenart und der Spuren von Münzen aus der Zeit Jesu auf den Augen des Antlitzes auf dem Grabtuch wird darauf geschlossen, dass das Körperbild durch eine elektronische Strahlung von mindestens 10^{16} Elektronen/cm entstanden ist, die vertikal von der Oberfläche des Körpers ausging, sich parallel ausbreitete und von der Luft absorbiert wurde.[97] Inzwischen ist es gelungen, wie unter I. ausführlich berichtet, durch einen extrem kurzen UV-Lichtimpuls in einem sehr kurzen Intervall von Energiewerten ein Leinentuch mit derselben Chromatizität zu färben, wie sie das Turiner Grabtuch aufweist. Dr. PAOLO DI LAZZARO, der Verantwortliche des *Excimerlaser-Labors* am *Forschungszentrum ENEA* in Frascati, stellte, unter Mitarbeit von DANIELE MURRA und GIUSEPPE BALDACCHINI, bereits 2005 fest, dass einige Leinenfasern, welche das Bild auf dem Grabtuch formen, unter dem Mikroskop eine morphologische Struktur aufweisen, die jener ähnelt, die sie bei der UV-Laserbestrahlung verschiedener Gewebe erzielten. *Laser-Systeme* (***L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation* – Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung) sind nämlich in der Lage, kontinuierliches Licht oder sehr kurze Lichtimpulse auszusenden, die nur milliardstel Bruchteile einer Sekunde dauern. Die dabei emanierten Photonen zeigen dieselben Eigenschaften, dieselbe Farbe (monochromatisches Licht) und dasselbe Raumverhalten: sie bewegen sich in dieselbe Richtung (direktionales Licht). Komprimiert können sie eine starke Intensität erreichen, bis zu vielen Milliarden Watt pro Quadratzentimeter Oberfläche. Die von Laserstrahlen getroffenen Materialien werden in ihrer Struktur verändert, wobei die Veränderung von der Eigenschaft des Lichtspektrums, der Intensität und der Dauer der Bestrahlung abhängt. Hierbei weist ultraviolettes Licht mit seiner unsichtbaren elektromagnetischen Strahlung in einem geringeren Wellenbereich als bei sichtbarem Licht, aber einem größeren als bei Röntgenstrahlen, eine Eigenschaft auf, die sich beim UV-

[96] G. TAMBURELLI: Ricostruito al computer il volto della Sindone (1885), S. 47–65; N. BALOSSINO: La ricerca informatica sull'immagine della Sindone (1996), S. 1–11; ders.: Computer processing of the Body Image (2000).
[97] E. LINDNER: On the origin of the body image on the Turin Shroud (2002).

Laserlicht dahingehend auswirkt, dass es nicht tief in die Materialien eindringt, so auch bei Geweben. Diese Eigenschaft schien daher auch zur Klärung der Entstehung des Körperbildes auf dem Grabtuch geeignet zu sein. Die sichtbaren Farben des Körperbildes auf dem Grabtuch sind nämlich nur an der äußersten Oberfläche des Gewebes vorhanden. Jede Leinenfaser mit einem Durchmesser von ca. 0,3 mm enthält ungefähr 200 elementare Fasern mit zylindrischer Struktur (Fibrillen). Dabei umfasst der Farbanteil der Fibrillen des Körperbildes nur die sogenannte „primäre Zellwand", also den hauchdünnen, lediglich 0,2 Tausendstel Millimeter dicken Film. Eine solche Stärke ist kaum vorstellbar.

Di Lazzaro und Mitarbeiter verwendeten bei ihrem Versuch zur Durchführung von Farbexperimenten mittels Laser vor allem den sog. *Excimer-Laser*[98], da man mit ihm die intensivste UV-Bestrahlung erreichen kann. Dabei ist es, wie erwähnt, gelungen, mit einem extrem kurzen UV-Lichtimpuls von wenigen milliardstel Bruchteilen einer Sekunde in einem sehr kurzen Intervall von Energiewerten und Leistungsdichte ein Leinentuch mit derselben Chromatizität zu färben, wie sie das Turiner Grabtuch aufweist.[99]

Abb. 73: Korona-Entladung (Fanti)

Man bediente sich dabei einer Technik, die sich die sogenannte „Korona-Entladung" zunutze macht, welche von einem Mitarbeiter des Projekts, Giulio Fanti, Prof. für mechanische und thermische Messung an der Universität Padua, erprobt wurde. Unter „Korona-Entladung" versteht man jenes Phänomen, das den Stromfluss zwischen einem elektrischen Leiter mit hoher elektrischer Spannung und der umgebenden Luft bewirkt, ohne dass sich zwischen den Kontakten ein Lichtbogen bildet; die ionisierte Luft sendet sichtbare ultraviolette Strahlen aus

[98] G. Baldacchini et al.: Coloring linens with excimer lasers to simulate the body image of the Turin Shroud (2008); P. Di Lazzaro et al.: Colouring fabrics with excimer lasers to simulate encoded images (2009), SS. 71311R-1 – 71311R-6.

[99] P. Di Lazzaro et al.: A physical hypothesis on the origin of the body image embedded into the Turin Shroud (2009), S. 116 – 125; P. Di Lazzaro et al.: Deep ultraviolet radiation simulates the Turin Shroud image (2010).

(Abb. 73). Natürlich auftretende Korona-Entladungen sind auch als *Elmsfeuer* bekannt. Die Anwendung auf das Grabtuch hat weltweites Echo hervorgerufen und wurde beim IWSAI 2010 ausführlich vorgestellt.[100]

Wie erwähnt, erstreckt sich der Farbanteil des Körperbildes nur auf die hauchdünne „primäre Zellwand" einer Fibrille. Die „Strahlung", welche die Färbung verursachte, wirkte nur so tief dehydrierend auf die obersten

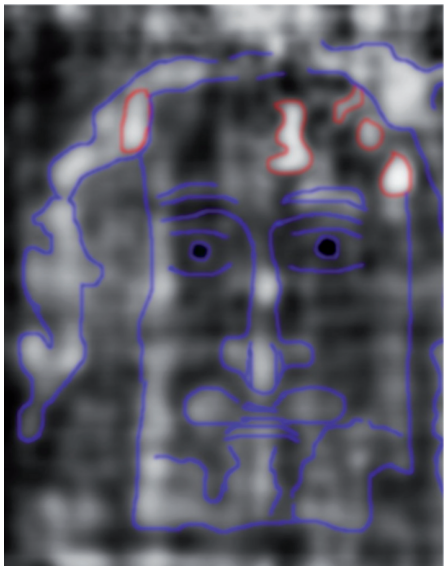


Abb. 74: Antlitz, Rückseite (Fanti)

Abb. 75: Antlitz, Rückseite (Fanti), Skizze (Resch)

Fasern ein. Umso überraschender ist, dass auch auf der Rückseite des Tuches, welches kein Körperbild aufweist, sondern lediglich Blut- und Serumspuren mit leichter Tönung zeigt, Strahlenanomalien feststellbar sind, wie G. Fanti und sein Kollege Roberto Maggiolo zeigten. Sie konnten bei ihren Strahlenuntersuchungen anhand der gescannten Daten des Grabtuches auf der Rückseite desselben Konturen eines Antlitzes ausmachen, das in Form, Größe und Position jenem der Vorderseite genau entspricht (Abb. 74).[101] Auch Anzeichen von Konturen der Hände zeichneten sich ab, nicht aber Konturen vom gesamten Körperbild der Vorderseite. Die Proportionen dieser gemessenen Strahlenkonturen auf der Rückseite des

[100] P. Di Lazzaro et al.: Sub-micrometer coloration depth of linens by vacuum ultraviolet radiation. IWSAI 2010, S. 3–10.
[101] G. Fanti / R. Maggiolo: The double superficiality of the frontal image of the Turin Shroud (2004), S. 491–503.

Grabtuches fügen sich nahtlos in die von mir am Fotonegativ des Antlitzes auf der Vorderseite des Grabtuches und am Schleier von Manoppello erstellte Orientierungsskizze ein (Abb. 75). Abb. 75 zeigt zudem ganz klar, dass die Blutspuren von der Skizze zum Teil völlig abweichen, während sie auf der Vorderseite wesentlichen Anteil bei der Anpassung der Skizze haben (Abb. 76 und 77). Das besagt nicht nur, dass der Abdruck des Leichnams völlig unabhängig vom Körperbild ist, sondern auch, dass das Blut sich seinen na-

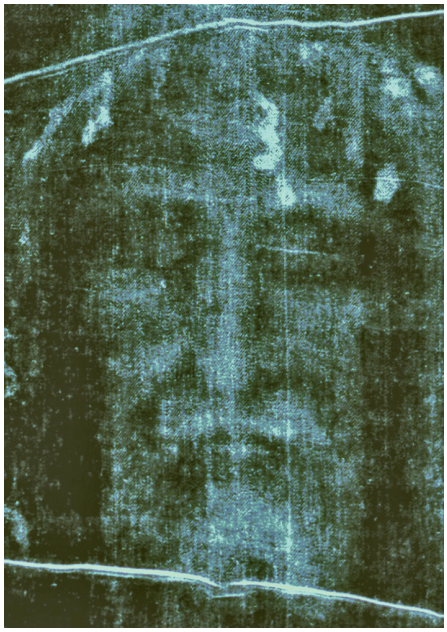


Abb. 76: Antlitz – Grabtuch, Fotonegativ

Abb. 77: Antlitz – Grabtuch, Fotonegativ m. Skizze

türlichen Weg durch das Leinen bahnte. Ferner ist zu bemerken, dass das rückseitige Abbild seitenverkehrt zum Bild des Antlitzes auf der Vorderseite steht, also dem Fotonegativ entspricht.[102]

V. SCHLUSSFOLGERUNG

Fasst man die oben angeführten Erkenntnisse der heutigen Grabtuchforschung zusammen, so lassen sich folgende Aussagen machen:

[102] A. Resch: Das Antlitz Christi ([2]2006); ders.: The Face on the Shroud of Turin and on the Veil of Manoppello. IWSAI 2010, S. 217–225.

Das Grabtuch ist in Form und Struktur ein im Fischgrätenmuster gewobenes Leinentuch, das die Spuren eines Abdrucks von Leichnam und Körperbild eines gekreuzigten Mannes trägt.

Die Spuren des Abdrucks des Leichnams bildeten sich vor dem Körperbild.

Das Körperbild weist auf eine energetische Gestaltung hin, bei der die hauchdünne „primäre Zellwand“ der Fibrillen in einer Form dehydriert wurde, dass ein Körperbild entstand, welches in seiner Art nicht reproduzierbar ist.

Die angeführten Merkmale des Grabtuches, wie Geißelung, Dornenkrönung, Kreuzigung, Tod, Kreuzabnahme und Grablegung und insbesondere die Blutspuren, lassen sich historisch nur mit den Berichten über Leiden, Tod und Auferstehung Christi in den Evangelien vergleichen.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind bereits so weit gediehen, dass man von der Echtheit des Turiner Grabtuches sprechen kann.

Zusammenfassung

Resch, Andreas: **Das Grabtuch von Turin.** Grenzgebiete der Wissenschaft (GW) 60 (2011) 2, 149–181; 3, 221–262

Nach den neuesten Forschungen ist das Grabtuch von Turin Träger von Blut und anderen Spuren eines Leichnams sowie Träger des Körperbildes eines Gekreuzigten ohne jede Form von Farbpigmenten.
Das Tuch gelangte von Jerusalem über Antiochien, Edessa, Konstantinopel und Frankreich nach Turin.
Der Abdruck des Leichnams mit den vielfältigen Blutspuren entstand vor dem Körperbild, das die Vorder- und Rückseite eines gekreuzigten Mannes zeigt, keinerlei Farbpigmente aufweist und durch keine Technik nachgebildet werden kann.

Grabtuch von Turin
Körperabdruck /Turiner Grabtuch
Körperbild /Turiner Grabtuch

Summary

Resch, Andreas: **The Shroud of Turin.** Grenzgebiete der Wissenschaft (GW) 60 (2011) 2, 149–181; 3, 221–262

According to the latest research the Shroud of Turin shows traces of the blood as well as other traces of a corpse and also bears the image of a crucified man without any form of colour pigments.
The linen came from Jerusalem via Antioch, Edessa, Constantinople and France to Turin.
The imprint of the corpse with the diverse blood traces originated before the body image was formed which shows the front and the reverse side of a crucified man, has no colour pigments and cannot be reproduced by any technique.

Body image /Turin Shroud
body imprint /Turin Shroud
Shroud of Turin

[103] G. Fanti et al.: List of Evidences of the Turin Shroud. ISWAI 2010, S. 67–75.

Literatur

Acta apostolorum apocrypha. Darmstadt: Wiss. Buchges., 1959.
Antonacci, M.: Can contamination be detected on the Shroud to explain its 1988 dating? ISWAI 2010, S. 239–247.
Baima Bollone, Pierluigi: Sindone e scienza: all'inizio del terzo millennio. Turin: Editrice La Stampa s.p.a., 2000.
Baima Bollone, P. L. / M. Jorio / A. L. Massaro: La dimostrazione della presenza di tracce di sangue umano sulla Sindone. *Sindon* (1981) 30, 5–8
— Identificazione del gruppo delle tracce di sangue umano sulla Sindone. *Sindon* (1982) 31, 5–9.
Baldacchini, G. / P. Di Lazzaro / D. Murra / G. Fanti: Coloring linens with excimer lasers to simulate the body image of the Turin Shroud. *Applied Optics* 47 (2008), 1278–1283.
Balossino, Nello: La ricerca informatica sull'immagine della Sindone. *Elettronica e Telecomunicazioni* (1996) 1, 1–11.
— Computer Processing of the Body Image. In: Silvano Scannerini / Pietro Savarino (Hg.): The Turin Shroud, Past, Present and Future. International Scientific Symposium, Torino, 2.–5. March 2000. Turin-Cantalupa: Sindo-Effatá Editrice, 2000, S. 111–124.
Barberis, Bruno / Massimo Boccaletti: Il caso Sindone non è chiuso. Cinsello Balsamo: Ed. San Paolo, 2010.
Barbet, Pierre: Les Cinq Plaies du Christ: Etude Anatomique et Experimentale. Paris: Procure du carmel de l'action de graces, 1937.
Berger, Klaus / Christiane Nord: Das Neue Testament und Frühchristliche Schriften. Frankfurt: Insel Verlag, 2005.
Bergeret, M.: Le Trou Historique: 1204–1357, paper presented at the C.I.E.L.T. Symposium in Paris in 1993.
Bouchage, Léon: Le Saint Sudaire de Chambéry à Sainte Claire-en-Ville, avril – mai 1534, Chambéry 1891.
Brillante, Carlo / Giulio Fanti / Emanuele Marinelli: Caratteristiche delle macchie di sangue da considerare in una ricostruzione in laboratorio della Sindone di Torino. IVe Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin. Paris 25 et 26 avril 2002.
Bulst, Werner / Heinrich Pfeiffer: Das Turiner Grabtuch und das Christusbild. Band II: Das echte Christusbild; das Grabtuch, der Schleier von Manoppello und ihre Wirkungsgeschichte in der Kunst mit einem Anhang von Gino Zaninotto. Frankfurt a. M.: Josef Knecht, 1991.
Campanella, L.: Two archaeometric methods for cellulosic textile finds using enzymatic test. ISWAI 2010, S. 263–265.
Cappi, Mario: La Sindone: dalla A alla Z. Padova: Edizioni Messaggero, 1997.
Cassius Dio: Epit. LXXX, 16.2; Dio's Roman History in nine volumes. Cassius <Dio>; Cary Earnest [Übers.]. Cambridge, Mass. [u. a.]: Harvard Univ. Press, 1927.
Chadwick, Henry: The Early Church. Grand Rapids, Michigan: Wm. B. Eerdmans Publishing Company, Penguin Books Edition 1967.
Chamard, Dom François: Le Linceul du Christ. Paris: Oudin, 1902, S. 40-41.
Clari, Robert de: La conquête de Constantinople. Paris: Librairie ancienne Honoré Champion, 1956.

Danin, Avinoam: Micro-traces of plants on the Shroud of Turin. International Scientific Symposium. Torino 2–5 March 2000. *Sindon*, S. 495–500.
Desreumaux, Alain: Histoire du roi Abgar e de Jésus/présentation et traduction du texte syriaque intégral de La doctrine d'Addai. Paris: Brepols, 1993 (Apocryphes; 3).
Di Lazzaro, Paolo (Ed.): Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010.
Di Lazzaro, P./G. Baldacchini/G. Fanti/D. Murra/A. Santoni: Colouring fabrics with excimer lasers to simulate encoded images: the case of the Shroud of Turin. XVIII International Symposium on Gas Flow, Chemical Lasers, High-Power Lasers, hrsg. von R. Vilar, Proceedings SPIE, Bd. 7131 (2009), SS. 71311R-1–71311R-6.
Di Lazzaro, Paolo/G. Baldacchini/G. Fanti/D. Murra/E. Nichelatti/A. Santoni: A physical hypothesis on the origin of the body image embedded into the Turin Shroud. Proceedings of the International Conference on The Shroud of Turin: Perspectives on a Multifaceted Enigma, hrsg. von G. Fanti. Padua: Edizioni Libreria Progetto, 2009, S. 116–125.
Di Lazzaro, P./D. Murra/A. Santoni/G. Baldacchini: Sub-micrometer coloration depth of linens by vacuum ultraviolet radiation. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 3–10.
Di Lazzaro, P./G. Fanti/D. Murra/E. Nichelatti/A. Santoni/G. Baldacchini: Deep ultraviolet radiation simulates the Turin Shroud image. *Journal of Imaging Science and Technology* 54 (2010) 4.
Die Pilgerreise der Aetheria: Peregrinatio Aetheriae: Stift Klosterneuburg bei Wien: Bernina-Verl., 1958.
Dietz, Karlheinz: Einige Hypothesen zur Frühgeschichte des Turiner Grabtuchs. In: The Turin Shroud: past, present and future: International Scientific Symposium, Torino, 2–5 March 2000/ Scannerini, Silvano; Savarino, Piero (Hrsg.). Turin: Sindon; Effatà Editrice, 2000, S. 325–378.
Dobschütz, Ernst von: Christusbilder. Untersuchungen zur christlichen Legende. Leipzig: J. C. Hinrich'sche Buchhandlung, 1899 (Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur, Neue Folge, III. Band).
Downey, Glanville: A History of Antioch in Syria from Seleucus to the Arab Conquest. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1961,
Duchesne, Abbé L.: Liber Pontificalis: Texte, Introduction et Commentaire. Paris: Ernst Thorin, 1886, S. CII–CIX.
Durante, G.: Ho fotografato la Sindone dopo l'ultimo incendio. GLDS 2000, S. 122–123.
Espriella Godinez, J. C.: The Tilma of Guadalupe. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 197–202.
Eusebius <Caesarenus>: Kirchengeschichte (1997), II, 5, 2–3.
Evagrii Scolastici Historia Ecclesiastica, PG 86,2, Sp. 2746 ff.
Faccini, Barbara/Giulio Fanti: New image processing of the Turin Shroud scourge marks. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 47–54.
Falcinelli, Roberto: Two unpublished letters of Secondo Pia about the 1898 Shroud photography. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 123–127.

Fanti, Giulio/Roberto Maggiolo: The double superficiality of the frontal image of the Turin Shroud. *Journal of Optics A: Pure and Applied Optics* 6 (2004), 491–503.
Fanti Giulio/C. Privitera: Construction of a quantitative image of the Turin Shroud for details recognition. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 35–45.
Fanti G./F. Crosilla/M. Riani/A. C. Atkinson: A robust statistical analysis of the 1988 Turin Shroud radiocarbon dating results. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 249–253.
Fanti, G./J. A. Botella/F. Crosilla/F. Lattarulo/N. Svensson/R. Schneider/A. Whanger: List of Evidences of the Turin Shroud. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 67–75.
Fernandez Sanchez, J. L.: The Sudarium of Oviedo and the Shroud of Turin. A question of authenticity. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 171–177.
Filas, Francis L. SJ: The dating of the Shroud of Turin from coins of Pontius Pilate. Youngtown: Organ Production, 1980.
Fossati, Luigi: La polemica sulla autenticità della Sacra Sindone. In: Collegamento pro Sindone 1995 (Suppl. Coll. pro Fidelitate (Nr. 2, März/April 1995), S. 10, und Nr. 4, Mai/Juni 1995), 17–30.
Frache, Giorgio/E. Mari Rizzati, E., Mari: Relazione conclusiva sulle indagini d'ordine ematologico praticate su materiale prelevato dalla Sindone. In: La Santa Sindone – Ricerche e studi della Comm. di Esperti nominata dal Card. Michele Pellegrino, nel 1969. Suppl. Rivista Diocesana Torinese, gennaio 1976, 49–54.
Fulbright, Diana: Were sixth-century natural catastrophes factors in the transfer of relics from Palestine? Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 103–109.
Hallier, Ludwig: Untersuchungen über die Edessenische Chronik. Leipzig: Hinrichs, 1892.
Heller, John H./A. D. Adler: Blood on the Shroud of Turin. *Applied Optics* 19 (1980) 16, 2742–2744.
Hoeck, J. W./R. J. Loenertz: Nikolaos-Nektarios von Otranto, Abt von Casole. Beiträge zur Geschichte der ost-westlichen Beziehungen Unter Innocenz III. und Friedrich II. Ettal: Buch-Kunstverlag, 1965.
Howard, George: The Teaching of Addai. Ann Arbor, Michigan: Scholars Press, 1981.
Jackson, John P./Eric J. Jumper/William R. Ercoline: Correlation of Image Intensity on the Turin Shroud with the 3-D Structure of a Human Body Shape, *Applied Optics*, vol. 23, July 15, 1984, 2244 – 2270.
Joannes Dominicus Mansi: Sacrorum conciliorum nova et amplissima Collectio. Parisiis: Welter, 1759–1927. Il grande libro della Sindone. Mailand: Edizioni San Paolo, 2000.
Joinville, Jean de/Geoffroi de Villehardouin: Chronicles of the Crusades. New York: Penguin,1963, S. 94–97.

Judica Cordiglia, G. B.: Colori e fragili fluorescenze. GLDS 2000, S. 120–122.
Lavoie, G.: Turin Shroud: a medical forensic study of its blood marks and image. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 187–194.
Legrand, Antoine: Du Nouveau pour le Suaire de Turin: Une Lettre de l'Emperor Alexis V. Notre Histoire. Paris: Librairie Taillandier, 1982.
Lind A.C./M. Antonacci/G. Fanti/D. Elmore/J. M. Guthrie: Production of Radiocarbon by Neutron Radiation on Linen. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010,S. 255–262.
Lindner, Eberhard: On the origin of the body image on the Turin Shroud. IVe Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin. Paris 25 et 26 avril 2002.
Longnon, J.: Henri de Valenciennes: Histoire de l'Empereur Henri de Constantinople. Paris: Librairie Orientaliste Paul Geutner, 1948, S. 106–108.
Marino, J. G./M. S. Benford: Sindone 2000 Worldwide Congress Proceedings. Edited by Emanuela Marinelli and Angelo Russi. Vol. I. San Severo: Gerni Editori, 2002, S. 57–64.
— Invisible Mending and the Turin Shroud: Historical and Scientific Evidence. Proceedings of the 2008 Columbus International Conference August 14–17, 2008; edited by G. Fanti. Padova: Edizioni Libreria Progetto, 2009, S. 291–298.
— Discrepancies in the Radiocarbon Dating Area of the Turin Shroud. Proceedings of the 2008 Columbus International Conference August 14–17, 2008; edited by G. Fanti. Padova: Edizioni Libreria Progetto, 2009, S. 299–318.
Markwardt, Jack: Antioch and the Shroud, Proceedings of the 1999 Shroud of Turin International Research Conference, Richmond, Virginia. Walsh, Bryan J., ed. Glen Allen, Virginia: Magisterium Press 2000, S. 99–100.
— Ancient Edessa and the Shroud: History Concealed by the Discipline of the Secret. In: Giulio Fanti (Hrsg.): The Shroud of Turin: Perspectives on a Multifaceted Enigma. Proceedings of the 2008 Columbus International Conference. August 14–17, 2008. Padova: Edizioni Libreria Progetto, 2009, S. 382–433.
Miller, W.: The Latins in the Levant, London: a History of Frankish Greece (1204–1566). London: Murray, 1908.
Moretto, Gino: Sindone: la guida. Turin: ELLE DI CI, 1996, S. 25–26.
Norden, W.: Das Papsttum und Byzanz: Die Trennung der beiden Mächte und das Problem ihrer Wiedervereinigung bis zum Untergange des Byzantinischen Reichs. New York: Burt Franklin, 1958, S. 183–187 (Neudr. d. Ausg. Berlin, 1903).
Piana, Alessandro: Sindone gli Anni Perduti. Da Costantinopoli a Lirey: nuove prove. Milan: Sugarco Edizioni, 2007.
— "Missing Years" of the Holy Shroud. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 95–102.
Pressutti, P.: Regesta Honorii Papae III. Rom: Typographia Vaticana, 1888.
Raffard De Brienne, Daniel: Le ducs d'Athènes e le Linceul. In: Non fait de main d'homme. Actes du IIIème Symposium Scientifique International du CIELT – Nice, 1997. Paris: Editions du CIELT, 1998.
— (Hrsg.): Dictionnaire du Linceul de Turin. Edition de Paris, 2005, S. 93–94.
Resch, Andreas: Das Antlitz Christi. Grabtuch. Veronika. Innsbruck: Resch, [2]2006.

— The Face on the Shroud and on the Veil of Manoppello. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 217–225.
Riant, Paul Édouard Didier: Exuviae sacrae constantinopolitanae. Fasciculus documentorum minorum, ad byzantina lipsana in occidentem saeculo xiiie translata, spectantium & historiam quarti belli sacri imperijqe gallo-graeci illustrantium. Paris: Ernest Leroux, 1878.
Rinaldi, Pasquale: Un Documento Probante sulla Localizzazione in Atene della Santa Sindone dopo il Saccheggio di Costantinopoli. In: L. Coppini / F. Cavazzuti (Hrsg.): La Sindone, Scienza e Fede. Bologna: Editrice CLUEB, 1983, S. 109–113.
Scavone, Daniel: The Shroud in Constantinople. The Documentary Evidence. *Sindon*, N. S., vol. I (1989) no. 1, 113–128.
— Documenting the Shroud's missing years. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 87–94.
— Edessan sources for the legend of the Holy Grail. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 111–116.
Schmidt, Josef: Das Gewand der Engel. Bonn: Hofbauer, 1999.
— Das Turiner Grabtuch. Eine Spurensuche im Neuen Testament. *Grenzgebiete der Wissenschaft* 50 (2001) 3, 195–216.
Segal, J. B.: Edessa, The Blessed City. London: Oxford University Press, 1970.
Svensson, Niels: Medical and forensic aspects of the Man depicted on the Turin Shroud. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 181–186.
Taft, R.: Melismos and Comminution: The Fraction and Its Simbolism in the Byzantine
Tamburelli, Giovanni: Ricostruito al computer il volto della Sindone. *Media 2000* (marzo 1985) 3, 47– 65.
Tradition. In: G. Farnedi (Hrsg.): Traditio et Progressio: Studi Liturgici in Onore del Prof. Adrien Nocent, OSB. Rom: Pontificio Ateneo S. Anselmo, 1988, S. 531–552.
Van Haelst, R.: A critical review of the radiocarbon dating of the Shroud of Turin. ANOVA – a useful method to evaluate sets of high precision AMS radiocarbon measurements. Proceedings. International Workshop on the Scientific Approach to the Acheiropoietos Images. 4–6 May 2010. ENEA Research Center of Frascati, 2010, S. 267–273.
Wilson, Ian: The Shroud of Turin, The Burial Cloth of Jesus Christ? New York: Doubleday, 1978.
— The Vlood and the Shroud. New York: The Free Press, 1998, S. 278 f.
Zaccone, Gian Maria: L'immagine rivelata. Turin: Archivio di Stato, 1998.
— The Shroud from the Charnys to the Savoys. In: The Turin Shroud: past, present and future. International Scientific Symposium, Torino, 2–5 March 2000 / Scannerini, Silvano; Savarino, Piero (Hrsg.). Turin: Sindon, Effatà Editrice, 2000, S. 401–404.
Zugibe, Frederick T.: New Experimental Studies in Crucifixion. IVe Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin. Paris 25 et 26 avril 2002.

ANHANG

Im Anschluss an diesen allgemeinen Überblick über den neuesten Stand der Grabtuchforschung soll hier, wie schon angedeutet, als Anhang eine Liste[103] aller gesicherten Daten der heutigen wissenschaftlichen Diskussion zum Grabtuch von Turin angeführt werden, die bei der Tagung in Frascati von folgenden Fachexperten präsentiert wurde: *Giulio Fanti*, Universität Padua; *José A. Botella*, Universität Regensburg; *Fabio Crosilla*, Universität Udine; *Francesco Lattarulo*, Politecnico di Bari; *Niels Svensson*, Maribo, Dänemark; *Raymond Schneider,* Bridgewater College, VA, USA, und *Alan Whanger*, Council for the Shroud of Turin, Durham, NC, USA. Der Text ist auf Englisch verfasst und wird hier in der von der GW-Redaktion besorgten deutschen Übersetzung wiedergegeben, wobei auch die Abfolge der zugehörigen Anmerkungen und Auszeichnungen beibehalten wird, um die volle Umsetzung des Originals zu gewährleisten. Nur Einführung und Schlussbemerkung werden, um bereits getätigte Aussagen nicht zu wiederholen, zusammenfassend formuliert, während die Texte der eigentlichen Liste, unter Anführungszeichen gesetzt, dem Original entsprechen.

1. EINFÜHRUNG

Beim Grabtuch von Turin [1,2,3] handelt es sich um ein Leinentuch von 442,5 cm Länge und 113 / 113,7 cm Breite, in das die gesamte Vorder- und Rückseite eines Körperbildes eingeprägt ist. Das Tuch ist von Hand gewoben, jeder Faden (mit einem Durchmesser von ca. 0,25 mm) besteht aus 70 – 200 Leinenfasern. Wissenschaftler haben gezeigt, dass das Leinen den Leichnam eines Mannes umhüllte, den man gegeißelt, mit Dornen gekrönt, mit Nägeln gekreuzigt und dem man eine Lanze in die Seite gebohrt hatte. Das Tuch weist zudem noch eine Reihe weiterer Spuren auf, die von Blut, Feuer, Wasser und Faltung herrühren und das doppelte Körperbild stark beschädigt haben.

Das „Grabtuch Christi“ tauchte 1355 in Lirey in Frankreich auf. Aus der Zeit vor der Plünderung Konstantinopels im Jahre 1204 gibt es Dokumente, die auf die Existenz des Grabtuches verweisen. So zeigen einige byzantinische Münzen (Gold Solidus) aus dem 7. – 13. Jahrhundert Merkmale des Christus, die jenen auf dem Körperbild des Grabtuches stark ähneln.

Das Grabtuch weist das Bild von der Vorder- und Rückseite eines Mannes auf; die beiden Bilder sind im Kopfbereich durch eine bildfreie Zone von 18 cm getrennt. Es handelt sich um einen erwachsenen, nackten, wohlproportionierten und muskulösen Mann mit Bart, Schnurrbart und langem Haar.

Das Tuch wurde mittels Radiokarbontest auf 1260 – 1390 datiert [4]. Neuere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die statistische Auswertung mit gravierenden Mängeln behaftet [5,6] und die 1988 entnommene Probe nicht für das gesamte Tuch repräsentativ ist [7,8].

Es wurden viele Versuche unternommen, das Körperbild auf dem Grabtuch nachzubilden, doch vermochte keiner die besonderen Eigenschaften des Tuches wiederzugeben.

2. LISTE DER FAKTEN UND BEOBACHTUNGEN

Die folgende Liste der bis heute gesicherten Merkmale des Grabtuches wurde im Mai 2010 von den genannten Autoren beim IWSAI in Frascati in neuester Fassung vorgelegt. Diese Liste ist unterteilt in Typ A, die nach den Autoren als unstrittig beurteilten Fakten, und Typ B, die durch Untersuchungen erhärteten Fakten.

Die Fakten-Liste wiederum wird in fünf Kategorien gegliedert: *Allgemeines, Körperbild, Optik, Chemie und Physik, Blut* und *Körperflüssigkeiten.*

„*2.1. ALLGEMEINES*

A1) Die traditionellen Ausmaße des Grabtuches von 436 x 110 cm [10] sind seit der „Restaurierung“ 2002 verändert: die untere Seite (bei horizontaler Betrachtung des Körperbildes, mit der Vorderseite links) wurde im Jahr 2000 mit 437,7 cm und 2002 mit 441,5 cm bemessen; die gegenüberliegende Seite maß 434,5 cm im Jahr 2000 und 442,5 cm im Jahr 2002. Der Breite nach maß es 2000 links 112,5 cm und rechts 113 cm, 2002 jedoch jeweils 113 cm bzw. 113,7 cm [11]. Eine 1610 durchgeführte Messung verweist auf die Maße 410 x 137 cm [12].

A2) Die untersuchten Proben des Grabtuches bestehen aus einem **3/1 Fischgrätenmuster-Twill-Gewebe** [13].

A3) Die **Stärke** des von J. P. Jackson [28] mittels Mikrometer gemessenen Tuches variiert zwischen 318 und 391 Mikrometern, was von G. Fanti [6] bestätigt wird.

A4) Das zum Weben des Grabtuches verwendete Garn wurde mit einem „Z“-**Zwirn** gesponnen [14].

A5) Nach dem Spinnen wurden die Grabtuch-Garne, wie aus dem Vorhandensein von Flachswachs an den Fasern und der Spiegelreflexion der bildfreien Fasern geschlossen werden kann, mit einem sehr milden, natürlichen Mittel gewaschen [15].

A6) An den Füßen des Mannes auf dem Grabtuch [16] wurde **Erdmaterial** (Kalkstein aus Aragonit mit Strontium und Eisen) sichergestellt. Erdmaterial fand sich auch im Bereich von **Nase** und linkem **Knie** [17].

B1) Das Grabtuchleinen hat eine **schimmernde** Oberfläche [15].

B2) Beim sog. **Seitenstreifen** handelt es sich um ein Leinenband von 387 cm Länge. Die Naht, die den Streifen mit dem Grabtuch verbindet, ist sehr speziell und typisch für eine sehr alte Handarbeit [18].

B3) Einige **Wasserflecken** sind älter als die Feuerspuren von 1532, da sie auf eine **andere Faltung** des Grabtuches verweisen [19].

B4) Bei den Raes-Proben wurden **Baumwoll**fasern gefunden und als *Gossypium herbaceum*, eine im Nahen Osten häufig vorkommende Variante, identifiziert [14]. Fanti fand 1–3% Baumwollfasern auch in den Fäden des Gewebes, das an die für die Datierung 1988 entnommene Probe angrenzte.

B5) Der **Durchmesser** scheint bei den Kettenfäden stärker zu variieren als bei den Schussfäden [15].

B6) Das Grabtuchgewebe ist **sehr dicht** [14].

B7) Der an den Füßen gefundene **Kalkstein** enthält Kalzium [20] in Form von **Aragonit**. Ähnliche Eigenschaften wurden an Proben aus Gräbern des ersten Jahrhunderts in Jerusalem gefunden [16].

2.2 KÖRPERBILD

Aus mikroskopischer Sicht

A7) Die **Farbe** des Körper**bildes** findet sich nur an den **obersten Fasern** der höchsten Stellen des Gewebes [17, 21, 40].

A8) Die **Farbe** des Körperbildes befindet sich nur auf der **dünnen Schicht**, die wahrscheinlich die primäre Zellwand der äußeren Oberflächen der Fasern bildet; die **Farbe verläuft gleichmäßig um die gesamte Faser**; relativ lange Fasern weisen Farbunterschiede vom Nicht-Bild- zum Bild-Bereich auf [6, 40].

A9) Mikroaufnahmen und Proben zeigen, dass das Körperbild das Ergebnis von **Konzentrationen gelber bis bräunlicher Fasern** ist [17, 40].

A10) An der Außenseite aller an der Oberfläche gelegenen Leinenfasern der Grabtuchproben befindet sich eine sehr dünne Schicht (wahrscheinlich die primäre Zellwand), die **„Ghost“** genannt wurde. „Ghosts“ sind farbige (Kohlenhydrat-)Schichten, die durch den Klebstoff des Probebandes aus ei-

ner Leinenfaser gezogen und auf der Grundschicht, den Brandstellen und den Bildklebebändern gefunden wurden [22, 40].

A11) Nach den Mikroaufnahmen von M. Evans [21] weist die Farbe des Bildbereiches entlang des Grabtuch-Garns eine diskontinuierliche Verteilung auf: es sind Streifen sichtbar. Das Bild zeigt eine auffallende Präferenz für einen Verlauf entlang der einzelnen Fasern, die einen Faden bilden, wobei einige gefärbt erscheinen, andere nicht [17, 40]. Die tiefer liegenden Gewebefasern sind weniger gefärbt, doch lässt sich eine Farbkonzentration bei Rissen feststellen, wo sich zwei oder drei Fäden kreuzen [6, 40].

Aus makroskopischer Sicht

A12) Das Körperbild ist **sehr schwach** ausgebildet: die reflektierten optischen Dichten liegen typischerweise unter 0.1 im sichtbaren Bereich [3].

A13) Das Körperbild hat eine **Auflösung von 4,9 ± 0,5 mm bei 5% MTF-Wert** (z. B. die Lippen); die Blutflecken zeigen eine mindestens zehnmal höhere Auflösung (z. B. die Kratzspuren bei den Geißelungswunden [23].

A14) Das Körperbild zeigt **keine Anzeichen von Bildsättigung** [24].

A15) Der Bildentstehungsprozess führte zu **keiner Versengung des Blutes** [15].

A16) Das Körperbild hat **keine ausgeprägten Konturen** [23].

A17) Das **Finger-Bild** zeigt eine von der Mitte (Kontaktpunkt) zu den Rändern hin abnehmende Intensität, wobei die Zwischenräume ohne Farbe sind [6, 40].

A18) Im Verhältnis zum Handrücken des Mannes zeigt der Knöchel des Zeigefingers einen **dunkleren Fleck** [2].

A19) Die **Daumen** sind im Handbild nicht sichtbar [34].

A20) In der **Mitte der Nase** befindet sich eine **Schwellung** [6].

A21) Detaillierte fotografische und mikroskopische Untersuchungen des Gewebes im Bildbereich der Nase zeigen **Kratzspuren und Schmutz** [25, 34].

A22) Das **Haar** auf dem Bild der Vorderseite zeigt im Verhältnis zum Gesicht eine **hohe Leuchtdichte**: anatomisch gesehen, erscheint z. B. das Haar auf der linken Seite dunkler als die Wangen [6].

A23) Es gibt **keinen Hinweis auf seitliche Körperbilder** oder auf ein **Bild zwischen** den **Kopfenden** der Vorder- und Rückseite [26].

A24) Auf dem Positiv von G. Durante (2000) zeigen die Bilder von Vorder-

und Rückseite (ausgenommen das Gesicht) **ähnliche Leuchtdichten**; das Bild der Vorderseite ist allgemein etwa 15% dunkler als jenes der Rückseite [27].

A25) Das Bild der **Rückseite** des Körpers scheint **nicht tiefer in das Tuch eingedrungen** als das Bild der Vorderseite [28].

A26) Die **Leuchtdichte des Kopf-Bildes** ist auf dem Positiv von Durante (2000) etwa 50% **dunkler** als jene des Ganzkörperbildes [27].

A27) Der **Bildformungsprozess** wirkte ungeachtet verschiedener Körperstrukturen, wie Haut, Haare, Bart [2].

A28) Die **Thermogramme** zeigten nichts vom Mundbereich [29, 46], wenngleich dieser in sichtbarem Licht klar hervortritt [30].

A29) Nach eingehender Bildverarbeitung, Filterung und Kontrastverstärkung lässt sich auf der **Rückseite** des Leinens bei einigen anatomischen Details an derselben Stelle eine **Färbung** ausmachen wie beim Körperbild auf der Vorderseite des Tuches. Das **Haar** scheint mit bloßem Auge leichter sichtbar [11], doch zeigen sich durch Bildverstärkung auch andere Details an Gesicht und vielleicht Händen [31].

A30) Am **Rücken** des Körperbildes der **Rückseite** ist **keine Farbe** zu erkennen.

A31) Die Abbildung der Nase auf der Rückseite des Grabtuches zeigt, im Gegensatz zur Vorderseite, wo das **rechte Nasenloch** schwächer ausgeprägt ist [31], eine einheitliche Ausdehnung beider Nasenlöcher.

A32) Bilddetails, die **Vertiefungen** im Gesicht betreffen, sind schwächer ausgeprägt (z. B. Augenhöhlen und Haut um die Nase), während konvexe **„Erhöhungen“** (z. B. Augäpfel und Nasenspitze) stärker hervortreten. [32].

A33) Wenngleich anatomische Details mit den Standardmaßen eines menschlichen Körpers in der Regel ziemlich genau übereinstimmen, **weichen** einige Messungen am Körperbild, wie **Hände, Waden und Oberkörper, von anthropologischen Standards ab** [33].

A34) Das Körperbild zeigt, insbesondere um die Lippen, **keinerlei** Anzeichen von **Verwesung** und es deutet nichts auf einen Gewebe-Abbau (Bildung von flüssigen Zersetzungsprodukten eines Körpers) hin [34].

A35) **Unter den Blutflecken hat sich kein Bild geformt** [35].

A36) Das Bild auf der Vorderseite des Tuches zeigt **Haare**, die **bis auf die Schultern** reichen [36].

A37) Das Bild des Mannes auf dem Grabtuch weist auf eine **Geißelung** hin [34].

A38) Das Bild des Mannes auf dem Grabtuch weist auf eine **Kreuzigung** hin: es zeigt Löcher von Nägeln und entsprechend Blut an den Handgelenken und den Fußspiten [34].

A39) Das Bild des Mannes auf dem Grabtuch zeigt keine Anzeichen von **Verstümmelung** oder Entstellung [34].

B8) Bei dem umhüllten Körper handelte es sich um einen **Leichnam** [34].

B9) Das **Haar** auf dem Bild der Vorderseite ist **weich** und nicht verklebt, wie man es bei mit einer Flüssigkeit getränktem Haar erwarten würde [6].

B10) Die Längenabmessung ergibt, dass das **Bild der Rückseite länger** ist als jenes auf der Vorderseite, ähnlich dem Abdruck eines Mannes auf einem Leinen mit nach vorne geneigtem Haupt, leicht angewinkelten Knien und ausgestreckten Füßen [37].

B11) Das **frontale Körperbild** (195 cm lang) ist, innerhalb einer Messunschärfe von ±2 cm, **deckungsgleich** mit dem **dorsalen** Bild (202 cm lang), unter der Annahme, dass im Grabtuch ein Leichnam mit nach vorne geneigtem Kopf, teilweise angezogenen Knien und nach vorne bzw. nach unten gestreckten Füßen lag [37].

B12) Ausgehend von traditionellen Tuchmaßen [10], entspricht das Bild einem **Mann von 175 ±2 cm Größe** [37].

B13) Das Körperbild weist, bezogen auf eine fotografische Aufnahme, die **normale Hell-Dunkel-Tönung** auf, sodass die dem Tuch näheren Körperteile dunkler erscheinen [38].

B14) Die Helligkeitsverteilung sowohl des Frontal- als auch des Dorsal-Bildes wurde mit den lichten Stellen zwischen der **dreidimensionalen** Oberfläche eines Körpers und einem Abdeckungstuch in Beziehung gesetzt [39].

B15) Die Helligkeitsverteilung des Körperbildes kann mit einer **stark direktionalen Mappingfunktion** korreliert werden [24].

B16) Das Körperbild verweist auf **nicht-direktionale Lichtquellen** in dem Sinne, dass es keine Schatten, Schattenwürfe, Schlaglichter oder reflektierte Lichter im bzw. am Körperbild gibt [41].

B17) Das Fehlen der Sättigung bedeutet, dass die **Bildentwicklung nicht „vollständig“** erfolgte, d. h. es wurde nicht die maximale Anzahl konjugierter Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen erzeugt [42].

B18) Was die Bildausschnitte zylindrischer Elemente wie z. B. der Beine anbelangt, so nähert sich die **Variation der Helligkeitsniveaus** einem **sinusförmigen Gesetz** [6].

B19) Bezüglich des den Körper umhüllenden Tuches gibt es weder auf der Vorder- noch auf der Rückseite des Grabtuchbildes Anzeichen für eine Körper**bild**formung **seitlich** des Körpers [26].

B20) Die **Fourier-Transformation** des Körperbildes zeigt ein nahezu kontinuierliches Spektrum in Entsprechung zu den räumlichen Frequenzen bis 100 [1/m] [43].

B21) Das Körperbild zeigt **keine Anzeichen von Pinselstrichen** [44].

B22) Das Bild auf der Vorderseite befindet sich, zumindest im Kopfbereich, **ganz an der Oberfläche** [31].

B23) Die **Finger** auf dem Bild scheinen **länger**, als dies bei einem Mann durchschnittlich der Fall ist, bewegen sich aber noch im normalen Bereich (Gaußsche Verteilung) [35].

B24) Die **Bildverzerrungen** an Händen, Waden und am Oberkörper auf dem Grabtuch ähneln stark jenen, die sich bei einem in ein Leintuch gehüllten Mann ergeben [23].

B25) Die extrem **hohe Steifheit des Körpers** zeigt sich auf dem Bild der Rückseite besonders in Bezug auf das Gesäß: die anatomischen Konturen des rückseitigen Bildes weisen eine minimale Oberflächen-Abflachung auf [34].

B26) Die **meisten der hervortretenden Teile** in vertikaler Richtung (Nase, Bart, Fußsohlen, Wade) des Körperbildes sind stärker ausgeprägt [6].

B27) Das Bild des Mannes auf dem Grabtuch zeigt die Auswirkungen (Wunden) vieler **spitzer Gegenstände** [34].

B28) Der **anthropometrische Index von Femur und Tibia** liegt beim Abbild des Mannes auf dem Grabtuch bei 83%–84% [43].

B29) Das Körperbild zeigt **keine Knochenbrüche** [34].

B30) Im **Gesicht**, über der rechten Wange, befindet sich eine **Schwellung** [34].

B31) Die **Nase** weist eine leichte **Abweichung** auf und an der Nasenspitze erscheint eine verfärbte Stelle [34].

B32) Dort, wo der Körper **nicht** mit dem Tuch in **Kontakt** gekommen ist, wie zwischen Nase und Wange, ist ein **Körperbild** sichtbar [6].

B33) Besonderheiten am Gesicht und am rechtem Fuß auf dem Grabtuch ähneln stark jenen, die man auf einigen **byzantinischen Münzen** (Gold-Solidus) aus dem 7.–13. Jahrhundert n. Chr. gefunden hat [45].

2.3. OPTISCHES

A40) Optische Messungen ergaben, dass die Farbschicht extrem dünn ist, etwa 200 nm (entspricht genau der primären Zellwand) [40].

A41) Die farbigen Fasern in Nicht-Bildbereichen (Grundschicht) zeigen die **gleiche Oberflächenfärbung** wie die Körperbildfasern, ihre Spektren sind dieselben und die in ihnen enthaltene Zellulose ist nicht gefärbt [42].

A42) Das Körper**bild fluoresziert nicht** unter UV-Beleuchtung im sichtbaren Bereich [42].

A43) Der **Nicht-Bild**bereich **fluoresziert** mit einem Maximum bei etwa 435 Nanometern [17].

A44) Eine **rötere Fluoreszenz** lässt sich um die **Brandlöcher** von 1532 beobachten [17].

A45) Das Tuch zeigt **keine Phosphoreszenz** [15].

A46) Sämtliche chemischen und mikroskopischen **Eigenschaften** der Bildfasern auf **Vorder- und Rückseite** sind **identisch** [38].

A47) Ein Emissionsbild war deutlich **sichtbar im 8–14 Mikrometer-Infrarotbereich**, erscheint dort jedoch als Positiv, im sichtbaren Licht hingegen als Negativ [46].

A48) Die **IR-Emission** des Bildes bei einheitlicher **Raumtemperatur** und im **3–5-Mikrometer-Bereich** lag unter der **Empfindlichkeit** des Messgerätes [46].

A49) Das Tuch zeigt **Streifen** mit leicht unterschiedlicher Garnfärbung, die sich am besten bei UV-Aufnahmen beobachten lassen. So befinden sich beispielsweise zwischen Gesicht und Haaren zwei farblose Streifen entlang der Kettenfäden [47].

A50) Zwischen den Tuch**streifen** leicht unterschiedlicher Garnfärbung der Vorder- und **Rückseite** ist eine (wenn auch nicht vollständige) **Entsprechung** gegeben [11].

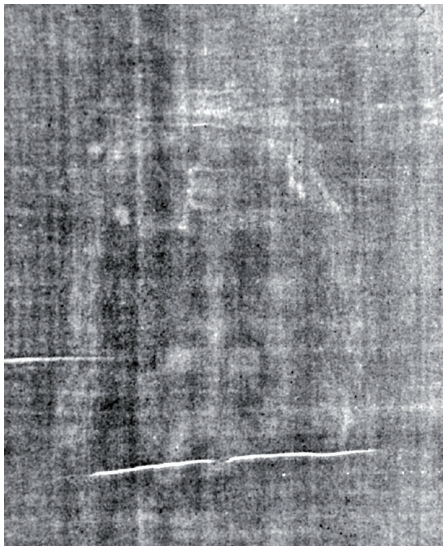
A51) Reflexionsspektren, chemische Tests, Lasermikroproben-Raman-Spektrographie, Pyrolyse-Massenspektrometrie und Röntgenfluoreszenz zeigen durchweg Ergebnisse, die mit jenen bei **gemalten** Bildern mit den erwarteten historisch dokumentierten Pigmenten **nicht kompatibel** sind [3].

A52) Auf dem Körperbild finden sich **keine Pigmente** in ausreichender Menge, um das Vorhandensein eines Bildes zu erklären [17].

A53) Die Zellulose der **Marksubstanzen** der Fasern mit 10 – 20 Mikrometern Durchmesser in Bildbereichen ist **farblos**, da die Farbschicht auf den Bild-Fasern abgestreift werden kann und farblose Leinenfasern zurückbleiben [35].

B34) Der **Hell-Dunkel**-Effekt wird durch eine unterschiedliche **Anzahl vergilbter Fasern** pro Oberflächeneinheit verursacht, so dass es sich um ein Bild mit ‚räumlicher' Dichte handelt [41].

B35) **Falte** unter dem **Kinn**: auf der Vorderseite des Grabtuches weist der Innenbereich der **Falte** eine hellere Farbe, ähnlich der Grundschicht, auf, zeigt jedoch, ähnlich der Bild-Farbe, dunklere Ränder. Auf der Rückseite des Tuches ist die gleiche Falte im Verhältnis zur helleren Farbe auf der Vorderseite dunkler und die Ränder verlaufen in die Grundschicht: die dunkleren Ränder sind von der gleichen strohgelben Farbe wie das Körperbild [15].



Unveröffentlichte Infrarot-Aufnahme (Negativ) vom Antlitz des Mannes auf dem Grabtuch, die 1969 von G. B. Judica Cordiglia [49] mittels einer Mamiya-Kamera und Nitraphot-Lampen gemacht wurde. Wegen Zeitmangels wurde anstatt einer flachen Fotoplatte ein IR-Film 24 x 36 verwendet. Beim Vergleich mit einer bei sichtbarem Licht gemachten Aufnahme des Gesichts lässt dieses Infrarot-Bild Details vermissen und zeigt daher aufgrund der ausgeprägten Oberflächlichkeit des Körperbildes auf dem Grabtuch eine niedrigere Absorption in der Nähe des Infrarot-Bereiches (Aufnahme G. B. Cordiglia).

B36) Auf den **UV**-Emissions- und -Absorptionsaufnahmen weist die **Grundschicht** des Tuches eine leicht **grünlich-gelbe** Emission auf [26].

B37) An den Stellen, wo ein **Bildfaden den anderen kreuzt**, zeigt der untere häufig **keine Farbe** [48].

B38) Das Körperbild der **Rückseite** zeigt in etwa **dieselbe Farb**dichte und Farbverteilung wie die Vorderseite [38].

B39) Die von G. B. Judica Cordiglia gemachte **IR-Aufnahme** des Gesichts (s. Abb.) verweist beim Vergleich mit normalen Fotografien des Gesichts auf die **niedrige Absorption in der Nähe des Infrarotbereichs** der Elemente der Bildgebung [49].

2.4. CHEMIE UND PHYSIK

A54) Die Farbschicht lässt sich mit chemischen Standardmitteln nicht auflösen, bleichen oder verändern, aber durch Reduktion mittels **Diimin** (Hydrazin / Wasserstoffperoxid in siedendem Pyridin) **entfärben**; was bleibt, sind farblose Leinenfasern [35].

A55) Die Pyrolyse / MS-Daten zeigten auf der Oberfläche der Leinenfasern (primäre Zellwand) des Grabtuches das Vorhandensein von **Polysacchariden geringerer Stabilität** als bei Zellulose [15].

A56) Das Bild formte sich bei einer relativ **niedrigen Temperatur** (< 200°C) [15].

A57) Die quantitative **Röntgenfluoreszenzspektrometrie-Analyse** von 1978 ergab signifikante einheitliche Mengen an **Kalzium, Strontium** (normale Verunreinigung in Kalziummineralien) und **Eisen**-Konzentrationen im Grabtuch [50].

A58) Das **Lignin**, welches an den Wandverdickungen zu sehen ist, und / oder sog. Dislokationen der Leinenfasern des Grabtuches ergibt **keinen** Standard-**Test für Vanillin** [51].

A59) Zwischen den Bildfasern zeigen sich **keine** Anzeichen von **Zementierung** [17].

A60) Im Bildbereich finden sich weder Farbpigmente noch versengtes Material oder dieses wurde beim Brand von 1532 durch Wasser gelöst [52].

A61) In Bildbereichen wurden **keine fluoreszierenden Pyrolyseprodukte** gefunden [15].

A62) In dem vom Feuer versengten Bereich des Grabtuches wurden rund um die Brandlöcher Spuren von **Silber** entdeckt [48].

A63) In den Grabtuchfasern wurden **Aldehyd und Carboxylsäure-Funktionsgruppen** nachgewiesen [35].

A64) Es gibt keinen mikroskopischen, chemischen oder spektroskopischen Hinweis auf das Vorhandensein von **Trockenpuder**, der für das Körperbild auf dem Grabtuch verantwortlich sein könnte [8].

B40) Die **Beschichtungen (primäre Zellwandschicht)** besitzen **dieselben** chemischen Eigenschaften wie die Bildfarbe der Bildfasern. Die gesamte Farbe befindet sich auf den Faseroberflächen [35].

B41) Die **Kristallstruktur** der Zellulose der Bildfasern ist, verglichen mit

jener der Fasern außerhalb des Bildbereichs, **nicht sichtbar verändert** (ausgenommen die Brandstellen) [15].

B42) Obwohl Garne und Design der Raes-Probe wie der Hauptteil des Tuches aussehen, sind die Leinenfasern aus der 1973 ausgeschnittenen **Raes-Probe** chemisch **verschieden** (nach Reflexionsspektroskopie und chemischer Analyse) [53].

B43) Chemische Tests ergaben, dass die Bildbereiche **kein proteinhältiges Malmedium** bzw. keine proteinhältige Beschichtung aufweisen [3].

B44) Die Bildfasern zeigen **keine** Anzeichen von Kapillarfluss einer farbigen oder reaktiven Flüssigkeit [21].

2.5. BLUT UND KÖRPERFLÜSSIGKEITEN

A65) Körperflüssigkeiten sickerten über **Kapillarimbibitionen** von den Kettenfäden zu den Schussfäden in das Grabtuch ein und füllten die Maschenöffnungen [6].

A66) Das Grabtuch enthält eine Klasse von Partikeln, die farblich von Rot bis Orange reichen und sich als Reste von Blut erwiesen. Sie wurden positiv auf Protein, Hämin, **Bilirubin** und Albumin getestet, ebenso auf Hämochromogen und Cyanmethemoglobin. Nach chemischer Herstellung zeigen sie die charakteristische Fluoreszenz von **Porphyrinen** [8].

A67) Das Blut auf dem Grabtuch ist **nicht verbrannt**. D. h., dass es weder durch den Mechanismus der Bildentstehung noch durch den Brand von 1532 zu Prozessen kam, die zu einer Denaturierung des Blutes führten [15].

A68) Das **Blut** aus dem breiten Blutfluss am Rücken ist an einem angrenzenden Brandfleck **abgedunkelt** (versengt) [15]

A69) Die **roten Spritzer**, von denen W. C. McCrone [54] behauptete, es handle sich um Hämatit, hatten eine **organische Matrix** [48].

A70) Die mikroskopische Untersuchung von **Blutspritzern** der Probe 3EB ergab Spiegelreflexe: **das Blut gelangte in flüssiger Form auf die Oberfläche** [15].

A71) **Blut**flecken sind auf dem Grabtuch **im Durchlicht viel besser sichtbar** als im Auflicht, was besagt, dass das Blut in das Tuch eingedrungen ist und nicht, wie das Körperbild, an der Oberfläche verblieb [15].

A72) Viele auf der Vorderseite sichtbare **Blutspuren** sind **an den gleichen Stellen** auch auf der **Rückseite** erkennbar [6].

A73) Die Blutspuren auf der Rückseite des Grabtuches sind, verglichen mit

den entsprechenden Spuren auf der Vorderseite, weniger intensiv (oder in manchen Fällen überhaupt nicht vorhanden), was besagt, dass das **Blut** durch **Kontakt mit der Vorderseite** des Grabtuches auf das Leinen **übertragen** wurde [6].

A74) Einige Flecken menschlichen **Blutes** erscheinen sowohl auf dem Körperbild selbst als auch **außerhalb** desselben (rechter Ellenbogen) [55].

A75) In der Nähe der **Knie** finden sich auf dem rückseitigen Bild Geißelungsspuren in Verbindung mit einer **niedrigeren Leuchtdichte** des Körperbildes [6].

A76) Das **Blut** auf dem Grabtuch zeigt unter UV-Beleuchtung **keine Fluoreszenz** (kein Porphyr und keine fluoreszierenden Pigmente) [15].

A77) Das **Blut** auf dem Grabtuch kann mit Hilfe eines **proteolytischen Enzyms** entfernt werden [8].

A78) Die Blutspuren zeigen **keine Verschmierungen** oder gebrochenen Krusten [34].

A79) **Nirgends** im Bereich der Blutflecken konnten **Kaliumspuren** gefunden werden [50].

A80) Bei UV-Fluoreszenz zeigen sich **hantelförmige Geißelungsspuren** [34].

A81) Bei UV-Fluoreszenz werden die **Geißelung**sspuren in **feine Kratzer** aufgelöst: drei, in einigen Fällen vier, parallele Kratzspuren können unterschieden werden [34].

A82) Der Blutfleck an der 6. Rippe auf der rechten **Brust**seite weist auf eine **Trennung des Blutes** von einer klareren flüssigen Substanz hin [34].

B45) Ein erster **Typus von Blut**flecken stammt von **aus verklebten Wunden ausgetretenem Blut** und wurde durch Kontakt mit einem aufgrund von Geißelung, Dornenkrönung bzw. an den Handgelenken verwundeten menschlichen Körper auf das Tuch übertragen [8].

B46) Ein zweiter **Typus von Blut**flecken bildete sich nach dem Tod, verursacht durch Fußwunden bzw. Seitenwunde, mit Blutseparation in einen festen und einen serösen Teil [56].

B47) Die UV-Aufnahmen von Blutflecken zeigen einen deutlichen **Retraktionsring um das koagulierte Serum** [8].

B48) Die chemischen und physikalischen Parameter der **Blutflecken sind andere** als die von Künstlern vorgeschlagenen Mineralkompositionen [8].

B49) Festgestellt wurde, dass das **kräftige Rot des Blutes** auf dem Grabtuch die Zeiten überdauert hat; warum die Farbe so rot ist, bedarf allerdings noch einer endgültigen Klärung [56].

B50) Es gibt **Blutspuren**, die mit den Spuren der blutdurchtränkten Kopfhaare auf dem Bild der Vorderseite **nicht übereinstimmen** [57].

B51) Die **Position der Handgelenkswunden** erklärt sich daraus, dass bei der Kreuzigung Nägel durch die Hände getrieben wurden [6].

B52) Die **Blutgerinnsel** wurden während der **Fibrinolyse** [58] auf das Leinengewebe übertragen. Durch den Prozess der Fibrinolyse wurden Blutklumpen hinreichend verflüssigt, sodass das Blut als seröse Flüssigkeit anstatt als feuchte gallertartige Substanz auf das Tuch gelangte [59].

B53) Einige Blutflecken erwecken den Anschein, als seien die Arme in eine **nicht horizontale Stellung** gebracht worden [57].

B54) Einige **Blutflecken**, wie z. B. auf den Armen und die „umgekehrte 3" auf der Stirn, zeigen eine **Diskontinuität**, bei der ein abgeschwächterer Bereich offensichtlich ist [60].

B55) Einige Blutflecken erwecken den Anschein, als sei die Person in eine **vertikale Position** gebracht worden [57].

2.6 ANDERE

Es bietet sich an, die vielen Fakten und Beobachtungen, die von einigen Wissenschaftlern gemacht, von anderen jedoch nicht bestätigt wurden, als Anregung für weitere Untersuchungen aufzulisten.

Das Antlitz auf dem Grabtuch zeigt, ungeachtet der schrecklichen Misshandlungen am Körper, keinerlei Anzeichen von Schmerz [61].

Die Radiokarbonmessung von 1988 datiert das Grabtuch auf die Zeit zwischen 1260 und 1390 [4]. Weitere statistische Untersuchungen [5, 6, 7] verwiesen jedoch auf eine einseitige Voreingenommenheit in der Beurteilung, was die entnommene Probe als nicht repräsentativ für das gesamte Tuch erscheinen lässt. Vorläufige Schätzungen der kinetischen Konstanten bezüglich des Verlusts von Vanillin aus Lignin lassen auf ein viel höheres Alter des Tuches schließen als die Radiokarbonanalysen [51].

Im Zuge der mikroskopischen Analyse wurden **Aloe und Myrrhe** festgestellt [62]. Auf der Rückseite des Bildes ist ein **Pferdeschwanz** erkennbar (von manchen auch als „Beringung" interpretiert) [2]. Auf dem rechten Auge [63] wurde der Abdruck einer identifizierten Münze (*dilepton lituus*) festgestellt. Möglicherweise befindet sich auf dem **linken** Auge [64] der Abdruck

einer weiteren Münze (*lepton simpulum* aus der Zeit des Pilatus). Um das Gesicht herum sind verschiedene **Schriftzeichen** erkennbar [65].

Auf dem Grabtuch wurde eine Reihe **pflanzlicher Abbildungen** identifiziert, was darauf hinweist, dass das Tuch aus der Nähe von Jerusalem zur Zeit des Frühlings stammt; die Pflanzenbilder zeigen das für eine Koronarentladung typische Erscheinungsbild. Einige Abbildungen sehen aus wie die **Früchte** von Pistazienpflanzen, die als **Grabgewürze** verwendet wurden [66]. Auch **Pollenkörner** wurden gefunden, die auf Palästina, Edessa, Konstantinopel und Europa verweisen [67, 68].

Auf dem Grabtuchbild wurden ein paar **Zähne**, der **Schädel**, einige **Knochen**, ein **Schwamm**, ein großer **Nagel**, ein **Schaft** und eine **Krone** aus Dornen identifiziert [30]. Ebenso können Spuren von **Speichel** [32] und **Tränen** [69] ausgemacht werden.

Das menschliche Blut entstammt der **Blutgruppe AB** [70]. **Menschliche DNA** findet sich in den von Riggi dem Grabtuch entnommenen Blutproben. Drei Gensegmente wurden geklont und untersucht, doch ist dies höchst **ehrenrührig** [71].

ANMERKUNGEN:

1. Fanti G. and Basso R., The Turin Shroud: Optical Research in the Past, Present and Future, Inc., New York, USA (2008).
2. Antonacci M., The Resurrection of the Shroud, M. Evans and C. Inc., New York, USA (2000).
3. Schwalbe L. A. and Rogers R. N., Analytica Chimica Acta 135, 3-49 (1982).
4. Damon P. E., Donahue et al. (21 authors), Nature 337, 611-615 (1989).
5. Van Haelst R., http://www.shroud.com/vanhels3.htm (1997).
6. Fanti G., La Sindone, una sfida alla scienza moderna, Aracne Ed., Roma, Italy (2009).
7. Fanti G., Crosilla F., Riani M., Atkinson A. C., A robust statistical analysis of the 1988 Turin Shroud radiocarbon dating results, IWSAI Frascati (4-6 May 2010), in this volume.
See also www.sis-statistica.it/magazine/spip.php?article177
8. Adler, A. D., Updating Recent Studies an the Shroud of Turin, American Chemical Society, Symposium Series 625, 17, 223-228 (1996); www.shroud.com/pdfs/adler.pdf (1999).
9. Fanti G., Schwortz B. et al. (24 authors), III Dallas Int. Conf. Shroud of Turin, Dallas, Texas, USA, Sept. 8-11, 2005, http://www.shroud.com/pdfs/doclist.pdf (2005).
10. Baima Bollone P. L. and Benedetto P. P., Alla ricerca dell'Uomo della Sindone, Ed Mondadori, Milano, Italy, 49 (1978).
11. Ghiberti G., Sindone le immagini 2002 Shroud Images, ODPF, Torino, Italy (2002).
12. Balliani C., Ragionamenti sopra la Sacra Sindone di N. S. Giesv Christo, Per Luigi Pizzamiglio Stampator Ducale, Torino 1618.
13. Vial G., Actes du 1er Symposium Scientifique International, Paris, France, Sept. 7-8, 1989, OEIL, Paris, France, 75-97 (1990).
14. Raes G., Supplemento Rivista Diocesana Torinese, Jan., 79-83 (1976).
15. Rogers R. N., A Chemist's Perspective on the Shroud of Turin, editor B. Schwortz, www.Lulu.com (2008).
16. Kohlbeck J. A. and Nitowski E. L., Biblical Archaeology Review, 12, 4, July-Aug., 23-24 (1986).
17. Pellicori S. F. and Evans M. S., Archaeology, Jan.-Feb., 34-43 (1981).

18. Flury-Lemberg M., Proceedings of the International Scientific Symposium, Torino, Italy, March 2-5, 2000, Effatà Editrice Ed., Cantalupa (TO), Italy, 21-43 (2000).
19. Flury-Lemberg M., in Sindone, cento anni di ricerca, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato, Roma, Italy, 255-267 (1998); Guerreschi A. and Salcito M., IV Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin, Paris, France, April 25-26 (2002), and Revue Internationale du Linceul de Turin 29, Juin, 30-45 (2007).
20. Levi-Setti R., Crow C. and Wang Y. L., Scanning Electron Microscopy 2, 535-552 (1985).
21. Evans M., Collection of photomicrographs archived and copyrighted by B. Schwortz, especially ME-29 (1978).
22. Zugibe F. T. and Rogers R. N., collection of 86 photomicrographs, archived and copyrighted by B. Schwortz (1978, 1985).
23. Jackson J.P., Jumper E.J. and Ercoline W.R., IEEE 1982 Proceedings of the International Conference on Cybernetics and Society, October 1982, 559-575 (1982).
24. Jackson J. P. Jumper E. J., Mottern B., Stevenson E., Proceedings of the 1977 United States Conference of Research on the Shroud of Turin, Albuquerque, New Mexico, USA, March 23-24, 1977, Holy Shroud Guild, New York, USA, 74-94 (1977).
25. Bucklin R., Shroud Spectrum International, 1, 5, Dec., 3-10 (1982).
26. Adler A. D., The orphaned manuscript, a Shroud Spectrum International Special Issue, Effatà ed., Cantalupa (TO), Italy (2002).
27. Fanti G.: J. of Imaging Science and Technology, 54, 020508-(11) (2010).
28. Jumper E. J., Adler A. et at., A comprehensive examination of the various stains and Images on the Shroud of Turin, ACS Advances in Chemistry, Archaeological Chemistry 111:205, 447-476 (1984).
29. Rogers R., SSG private communication (2003).
30. Whanger A. D. and Whanger M. V., The Shroud of Turin, An Adventure of Discovery, Providence House Publishers, Franklin, Tennessee, USA (1998).
31. Fanti G., Maggiolo R., Journal of Optics A: Pure and Applied Optics 6, 491-503 (2004), www.sindone.info/FANTI.PDF
32. Scheuermann O., Hypothesis: Electron emission or absorption as the mechanism that created the image on the Shroud of Turin – Proof by experiment, Fondazione 3M, Segrate, Milano, Italy (2003).
33. Ercoline, W. R., Downs R. C. Jr. and Jackson J. P., IEEE 1982 Proceedings of the International Conference on Cybernetics and Society, October 1982, 576-579 (1982).
34. Bucklin R., Legal Medicine Annual, W. B. Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, USA, July, 33-39 (1982).
35. Heller J. H. and Adler A. D., Canadian Society of Forensic Science Journal 14, 81-103 (1981).
36. Fanti G., Faraon S., Atti del Congresso Mondiale Sindone 2000, Orvieto (TR), Italy, August 27-29, 2000, Gerni Ed., San Severo (FG), Italy, I, 25-31 and III, 11-18 (2002).
37. Basso R., Bianchini G. and Fanti G., Atti del Congresso Mondiale Sindone 2000, Orvieto (TR), Italy, August 27-29, 2000, Gerni Ed., San Severo (FG), Italy, I, 7-15 and III, 7-10 (2002), www.dim.unipd.it/misure/fanti/Manikin.pdf; accepted for publication in the J. of Imaging Science and Technology (2010).
38. Jackson J. P., Jumper E. J. and Ercoline W. R., Applied Optics, 23, 2244-2270 (1984).
39. Quidor G., http://perso.wanadoo.fr/gira.cadouarn/english/faq_english/tridimensionality.htm (1913).
40. Fanti G., Botella J. A., Di Lazzaro P., Heimburger T., Schneider R., Svensson N.: J. of Imaging Science and Technology, 54, 040201 -(18) (2010).
41. Moran K., Fanti G., IV Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin, Paris, France, April 25-26 (2002), http://xoomer.virgilio.it/bachm/MORANI.PDF
42. Gilbert R. Jr. and Gilbert M., Applied Optics 19, 1930-1936 (1980).
43. Fanti G. and Marinelli E., Cento prove sulla Sindone, un giudizio probabilistico sull'autenticità, Ed. Messaggero Padova, Italy (2000).
44. Lorre J. J. and Lynn D. J., Proceedings of the 1977 United States Conference of Research on the Shroud of Turin, Albuquerque, New Mexico, USA, March 23-24, 1977, Holy Shroud Guild, New York, USA, 154-181 (1977).
45. Whanger M. V. and Whanger A. D., The Impact of the Face Image of the Shroud on Art, Coins, and Religion in the Early Centuries, Part 3, Insert for CSST NEWS, July (2007).

46. Accetta J. S. and Baumgart J. S., Applied Optics 19, 1921-1929 (1980).
47. Miller V. D. and Pellicori S. F., Journal of Biological Photography 49, 71-85 (1981).
48. Heller J. H., Report on the Shroud of Turin, Houghton Mifflin C., Boston, Massachusetts, USA, 144 (1983).
49. Judica Cordiglia G. B., private communication (2001) and "Verbale di constatazione", Notaio P. Roz, Avigliana (Torino), Repertorio n. 2270/13323, 4 October 1973.
50. Morris R. A., Schwalbe L. A. and London J. R.: X-Ray Spectrometry 9, 40-47 (1980).
51. Rogers R., Thermochimica Acta 425, 189-194 (2005).
52. Rogers R., Proceedings of the 1977 United States Conference of Research on the Shroud of Turin, Albuquerque, New Mexico, USA, March 23-24, 1977, Holy Shroud Guild, New York, USA, 131-135 (1977).
53. Adler, A.D., Proceedings of the International Scientific Symposium, Torino, Italy, March 2-5, 2000, Effatà Editrice, Cantalupa (TO) Italy, 51-73 (2000).
54. McCrone W. C. and Skirius C., Microscope I, 28, 105 (1980).
55. Heller J. H. and Adler A. D., Applied Optics, 19, 2742-2744 (1980).
56. Brillante C., Fanti G. and Marinelli E., IV Symposium Scientifique International sur le Linceul de Turin, Paris, France, April 25-26 (2002), http://space.tin.it/scienza/bachm/BRILLAN2.PDF
57. Lavoie G. R., Lavoie B. B., Donovan V. J. and Ballas J. S., Shroud Spectrum International 7, June, 15-20 (1983) and 8, Sept., 2-10 (1983).
58. Brillante C., Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia, Bologna, Italy, November 27-29, 1981, CLUEB, Bologna, Italy, 239-241 (1983).
59. Craig E., private SSG communication (2004).
60. Jackson J. P., Shroud Spectrum International 24, 2-11 (1987).
61. Barbet P., A Doctor at Calvary: The Passion of Our Lord Jesus Christ As Described by a Surgeon, Clonmore and Reynolds Ltd., Dublin, Ireland (1953).
62. Baima Bollone P. L., Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia, Bologna, Italy, November 27-29, 1981, CLUEB, Bologna, Italy, 169-174 (1983).
63. Filas F., The Dating of the Shroud of Turin from coins of Pontius Pilate, Cogan, Youngtown, Arizona, USA (1982).
64. Balossino N., L'immagine della Sindone, ricerca fotografica e informatica, Elle Di Ci, Leumann (To) (1997).
65. Marion A. and Courage A. L., La Sacra Sindone, Neri Pozza, Vicenza, Italy (1998).
66. Danin A., Whanger A. D., Baruch U., Whanger M., Flora of the Shroud of Turin, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, USA (1999).
67. Frei M., Atti del II Congresso Internazionale di Sindonologia, Torino, Italy, October 7-8, 1978, Edizioni Paoline, Torino, 191-200 (1979).
68. Frei M., Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia, Bologna, Italy, November 27-29, 1981, CLUEB, Bologna, Italy, 277-284 (1983).
69. Guerreschi A., Atti del Congresso Mondiale Sindone 2000, Orvieto (TR), Italy, August 27-29, 2000, Gerni Ed., San Severo (FG), Italy, I, 41-45 and III, 23-26 (2002).
70. Baima Bollone P. L., Jorio M. and Massaro A. L., Sindon, 31, December, 5-9 (1982).
71. Garza-Valdes L., The DNA of God?, Berkley Books, New York, USA (2001)."

Prof. DDr. P. Andreas Resch, IGW, Maximilianstr. 8, A-6010 Innsbruck
info@igw-resch-verlag.at