Auf den Spuren August Ganssers : seine Konservierungsmethoden der Leder von Vindonissa

Autor(en): **Lang, Urs**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht / Gesellschaft Pro Vindonissa**

Band (Jahr): **- (2014)**

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-544968

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Auf den Spuren August Ganssers: seine Konservierungsmethoden der Leder von *Vindonissa*

Urs Lang

Einleitung

Ab dem Jahr 1903 wurden unter der Führung der Gesellschaft Pro Vindonissa am Schutthügel des Legionslagers *Vindonissa* Grabungen vorgenommen[1]. Den Basler Gerbereichemiker August Gansser[2] beauftragte man in späteren Jahren, die aus dem Schutthügel geborgenen Lederfunde zu konservieren und wissenschaftlich zu bearbeiten. Seine handschriftlichen Aufzeichnungen zur Konservierung finden sich in seinen Tagebüchern, welche heute im Besitz der Gesellschaft Pro Vindonissa sind. Die Tagebücher gerieten zwar nie in Vergessenheit, doch schenkte man seinen Aufzeichnungen zur Konservierung kaum Beachtung. Seit August Ganssers Tod im Jahr 1960 wurden die Lederobjekte bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr durch Restauratoren betreut und blieben weitgehend unberührt.

Die Lederfunde und deren Konservierungszustand waren 2014 Thema einer Masterarbeit[3] an der Haute Ecole ARC Neuchâtel, Fachbereich Konservierung-Restaurierung. Der vorliegende Artikel basiert auf Teilen der Masterarbeit. Die Arbeit wurde ermöglicht durch die Kantonsarchäologie Aargau, die Gesellschaft Pro Vindonissa, die Haute Ecole ARC Neuchâtel, Fachbereich Konservierung-Restaurierung, und das Schweizerische Nationalmuseum, Sammlungszentrum Affoltern am Albis. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Zentrum der Recherchearbeiten bildeten die Notizbücher August Ganssers. Die handschriftlichen Einträge zu den Konservierungsbehandlungen wurden im Rahmen der Masterarbeit erstmals transkribiert. Die Aufzeichnungen konnten danach teilweise einzelnen Objekten der Sammlung zugeordnet werden. Im Idealfall war die Objektgeschichte über einen längeren Zeitraum nachvollziehbar, und dadurch konnten die Kenntnisse der Sammlung erweitert und differenziert werden. Neben der Recherche in Ganssers Tagebüchern wurde der Erhaltungszustand der über 3100 Lederobjekte summarisch erfasst. Verschiedene Analysen ergänzten die Bestandsaufnahme. Die Konservierungsmethoden August Ganssers wurden schliesslich mithilfe von Probereihen an archäologischem Frischleder rekonstruiert. Die Versuchsreihen dienten einerseits dazu, die Arbeit und Vorgehensweise Ganssers zu verstehen, und andererseits seine Konservierungsmethoden auf ihre Vor- und Nachteile zu untersuchen sowie den Behandlungserfolg einzuschätzen. Es konnten ausserdem behandlungstypische Merkmale erkannt und damit mehr über den heutigen Zustand der Sammlung in Erfahrung gebracht werden.

«... ganze Kisten von Lederabfällen, mit denen niemand etwas anzufangen vermochte»

Beim Bau der Bahnlinie zwischen Brugg und Turgi trug man im Jahre 1855 den unteren Teil des auslaufenden Schutthügels – damals auch Kalberhügel genannt – ab. Dabei kamen zahlreiche römische Funde ans Tageslicht[4]. Als eigentlicher Entdecker des römischen Schutthügels gilt jedoch der Direktor der Psychiatrie Königsfelden, Leopold Frölich, der im Jahr 1903 Suchgräben mit Hilfe von Patienten der Psychiatrie anlegen liess[5]. Ab diesem Zeitpunkt gab es regelmässig Grabungen am Schutthügel, die von unterschiedlicher Intensität waren. Die letzte Grabung fand im Jahr 1952 statt, seither wurde nicht mehr am Schutthügel gegraben. Viel Fundmaterial förderten die vergleichsweise grossen Grabungen der Jahre 1922/23, 1941–43, 1948 und 1950–52 zutage[6].

Die Grabungen 1922/23 und die Grabungen ab 1941 brachten grosse Bestände an Leder hervor, welche für die Sammlung von grosser Bedeutung waren. Im Jahr 1923 konnten dank der erfolgreichen Bemühungen um zusätzliche Geldmittel bei Kanton und Bund etwa 2800 m³ des Schutthügels freigelegt werden. Bei Abschluss der Grabungen überführte man insgesamt rund 100 Kisten Fundmaterial ins Vindonissa-Museum. In einem Gutachten von Siegried Loeschcke zum Fundspektrum und Fundreichtum des Schutthügels von 1923 fanden die Lederfunde jedoch noch keine Erwähnung[7]. Man schenkte ihnen wegen ihrer oftmals unästhetischen, verdreckten und zerknitterten Erscheinung vergleichsweise wenig Beachtung. Auch in den folgenden Jahren werden sie nur am Rande erwähnt[8].

In den Jahren nach 1923 blieb es am Schutthügel ruhig. Erst im Winter 1940/41 erfolgten wieder neue, intensive Ausgrabungen. Die Schweizer Bevölkerung sollte während des Krieges unabhängiger von Lebensmittel-

1 Kielholz 1946/47, 33f.

2 August Gansser hat sowohl unter dem Namen Gansser wie auch dem Doppelnamen Gansser-Burckhardt publiziert. Der Einfachheit halber wird im Folgenden der Name Gansser verwendet.

3 U. Lang, Die Lederfunde aus dem Schutthügel des römischen Legionslagers Vindonissa. Untersuchungen zum Konservierungszustand. Unpublizierte Masterarbeit, Haute Ecole ARC Neuchâtel, filière conservation-restauration, orientation objets archéologiques et ethnographiques (Neuchâtel 2014).

4 J. Heierli, Vindonissa. Quellen und Literatur (Aarau 1905) 47, Nr. 60

5 Kielholz, 1946/47, 9

6 Heuberger 1923/24, 1 | Herzig 1940/41, 16–18 | Ch. Simonett, Die Ausgrabungen. Jber. GPV 1941/42, 7 | Ch. Simonett, Die Ausgrabungen. Jber. GPV 1942/43, 27–29 | Ch. Simonett, Die Ausgrabungen. Jber. GPV 1943/44, 25–29 | Gansser-Burkhardt 1952/53, 14–17

7 S. Heuberger, Grabungen. Jber. GPV 1922/23, 4

8 Heuberger, 1923/24, 1–4

importen werden, weshalb in der sogenannten Anbauschlacht die Landwirtschaft planmässig intensiviert wurde. Die nährstoffreiche Erde des Schutthügels sollte nun dazu dienen, ein brachliegendes Stück Land bei Hausen fruchtbarer zu machen[9]. So begannen am 11. Februar 1941 die Ausgrabungen im Westteil des Schutthügels. Wieder zeigte sich rasch, wie aussergewöhnlich gut die torfhaltigen Abfallschichten alle Fundgattungen, und insbesondere die Holz- und Lederfunde, konservierten[10]. Der Verwalter der Psychiatrischen Anstalt Königsfelden liess Erdproben auf ihre Zusammensetzung hin untersuchen und begann mit Anbauversuchen auf mit Schutthügelerde angereicherten Ackerflächen. Der damit gesteigerte Ernteertrag fiel im Vergleich zu regulären Anbauflächen besser aus als erwartet. Die Analyse der Erde zeigte sodann auch, dass es sich um ein humusreiches Material mit 10% kohlesaurem Kalk und einem wesentlichen Vorrat an leicht löslicher Phosphorsäure sowie an leichtlöslichem Kali handelte. Zudem enthielt die Erde einen für die Ackerqualität wichtigen Anteil an Bodenbakterien[11]. Die Schutthügelerde war also sehr geeignet als Düngemittel.

Der an Archäologie interessierte Gerbereichemiker August Gansser besuchte am 22. März 1941 erstmals den Schutthügel. Er vermerkte in seinem Notizbuch sogleich, dass ihm vier Kisten Leder aus den Beständen der Gesellschaft Pro Vindonissa überreicht wurden. Ein kleiner Teil der vier Kisten stammte von Ausgrabungen zwischen dem ersten und zwanzigsten März des Jahres 1941[12]. Die Gesellschaft Pro Vindonissa schreibt darauf in ihrem Jahresbericht von 1940/41, dass es ihr gelungen sei, den Lederfachmann Gansser für die Ausgrabungen am Schutthügel zu interessieren: «Noch von der Grabung 1923 her hatten wir im Keller ganze Kisten voll Lederabfälle, mit denen niemand etwas anzufangen vermochte. Dr. Gansser, der sich durch seine Bearbeitung der frühmittelalterlichen Lederfunde vom Petersberg in Basel einen Namen gemacht hat, ist auf diesem Gebiet eine Autorität und wird, so hoffen wir, gestützt auf seine Untersuchungen unserer alten und neuen Funde manchen Beitrag zur Frage der Bekleidung des Legionärssoldaten liefern können»[13]. Im folgenden Jahresbericht war zu lesen, dass sich die Ausgrabungen in jeder Beziehung gelohnt hätten. Speziell erwähnt wurden zum ersten Mal die Lederfunde, welche von da an über Jahre hinweg einen wichtigen Bestandteil der Jahresberichte bildeten. Dabei wurden die Arbeit von August Gansser und seine Bemühungen zur Konservierung und Erforschung der Lederobjekte besonders hervorgehoben[14].

In den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg fanden keine Ausgrabungen statt. Erst 1947 wurden wieder Grabungen durchgeführt, welche eine kleine, jedoch interessante Menge an Leder erbrachten. Ab 1951 wurde wieder vermehrt Leder gefunden, und das letzte Grabungsjahr am Schutthügel schloss 1952 mit der Entdeckung von vielen kleinen und schlecht erhaltenen Lederfragmenten ab, welche von Gansser auf die von ihm gefertigten Ledertafeln 472–484 geheftet wurden[16]. Danach kamen nur noch drei Tafeln hinzu, und die Nummerierung der Ledertafeln endet bei 487.

Abb. 1: Porträt von August Gansser (1946).

August Gansser

August Gansser (Abb. 1) kam 1876 in Mailand zur Welt und verstarb 84-jährig im Jahr 1960 in Basel. Die wichtigsten Eckpunkte seines Lebens sind das Chemiestudium an der ETH Zürich, der Erwerb des Gerbermeisterpatents in London und die damit verbundene Tätigkeit als Lederchemiker in Italien und später in Basel. Wegen seiner vielseitigen Arbeit zu archäologischen und konservatorischen Fragestellungen erlangte er internationale Bekanntheit als Lederspezialist[17]. Erwähnenswert ist insbesondere die erste Veröffentlichung der Bandreihe der Gesellschaft Pro Vindonissa «Das Leder und seine Verarbeitung im römischen Legionslager Vindonissa» aus dem Jahr 1942[18].

9 Herzig 1940/41, 16
10 Herzig 1940/41, 17f.
11 J. Mühlefluh, über den Düngewert der Erde aus dem römischen Schutthügel. Jber. GPV 1943/44, 38–39
12 Gansser, Notizbuch XV, 140
13 Herzig 1940/41, 18
14 R. Laur-Belart, Windischer Soldateninschriften aus Leder. Jber. GPV 1941/42, 18
15 A. Gansser-Burkhardt, Die Lederfunde von Vindonissa des Jahres 1947, Jber. GPV 1947/48, 34
16 Gansser-Burkhardt 1952/53, 15
17 R. Laur-Belart, Nachruf Dr. August Gansser-Burkhardt (1876–1960). BZGA 1960, 5–6
18 Volken/Volken 2005, 38

Die Geschichte des Schutthügels zeigt, dass die Wissenschaft die Lederfunde im Verhältnis zu anderen Fundgruppen relativ spät für sich entdeckt hat. August Gansser hat das Umdenken in Bezug auf Lederfunde massgeblich beeinflusst. Er ist einer der ersten Wissenschaftler, welcher versuchte, diese Funde nicht nur zu deuten, sondern auch der Nachwelt zu erhalten[19].

Quellenmaterial und Dokumentation

Die Notizen von August Gansser sind in sechs handgeschriebenen Büchern festgehalten, die sich wie erwähnt im Archiv der Gesellschaft Pro Vindonissa befinden (Abb. 2). Buch XII beginnt mit Einträgen ab 1937, das letzte Buch XXIII endet im Dezember 1958. Die von August Gansser zugeteilte Nummerierung weist allerdings Lücken auf. Dazu steht auf der ersten Seite des Buches XII: «Die Hefte 11, 13, 14, 16 sind ehemalige Laborhefte.» Dies erklärt die lückenhafte Nummerierung der Notizbücher. Die Laborhefte sowie die Notizbücher XVIII, IXX und XX sind heute nicht mehr auffindbar.
Die sechs Notizbücher enthalten Überlegungen zur Art der Leder, zu Gerbverfahren, zur Verarbeitung des Leders, zum Verwendungszweck und zur Konservierung. Die Einträge decken somit technische, archäologische und konservatorische Fragestellungen ab. Diese umfassende Herangehensweise ist bemerkenswert und zur damaligen Zeit in ihrer Kombination wahrscheinlich einzigartig.

Laborheft XI Verschollen.
Notizbuch XII. 1937–1938. Die Einträge beziehen sich ausschliesslich auf die Leder vom Basler Petersberg.
Laborhefte XIII Verschollen.
Laborheft XIV Verschollen.
Notizbuch XV. 08.07.1939–Juni 1941. Ab März 1941 finden sich Einträge zu Lederfunden aus *Vindonissa*.
Laborheft XVI Verschollen.
Notizbuch XVII. 1941–1943. Dieses Buch beschäftigt sich fast ausschliesslich mit *Vindonissa*.
Notizbuch XVIII Verschollen.
Notizbuch IXX Verschollen.
Notizbuch XX Verschollen.
Notizbuch XXI. 28.09.1952–15.02.1953. Mehrere Einträge beziehen sich auf die Leder von *Vindonissa*.
Notizbuch XXII. 18.02.1953–06.11.1953. Keine Einträge zu *Vindonissa*.
Notizbuch XXIII. 01.11.1953–Ende 1958. Eine Beschreibung hat einen Bezug zu *Vindonissa*.

Abb. 2: Übersicht über die handschriftlichen Notizbücher von August Gansser.

Neben den Notizbucheinträgen existieren von den meisten Lederfragmenten separate Skizzen oder Pausen, die nach der Nassreinigung, aber vor der Trocknung angefertigt wurden (Abb. 3). Die Reproduktion der Funde im Nasszustand waren ein wichtiger Bestandteil von August Ganssers Dokumentation. Leider ist unklar, ob die jeweilige Reproduktion von einem fundfrischen Objekt oder einem wassergeweichten Altfund stammt. Näheres dazu wird auch in den Notizbucheinträgen zu den Konservierungsmassnahmen nie erwähnt. Gansser schreibt zum Reproduktionsverfahren: «Flachlederstücke werden in feuchtem Zustand schabloniert, um das Schrumpfmass zu erkennen. Dann wird das abgepresste Lederstück zwischen zwei schwach geleimte Weisspapiere gelegt und unter Belastung einige Zeit leicht abgepresst. Inzwischen bereitet man sich durch Schaben eines geeigneten Farbstifts ein Pulver vor. Man überstreicht das leicht feuchte Papier, zwischen welchem das Leder liegt, mit dem Finger oder einem Wattebausch, den man mit dem Farbpulver leicht betupft hat. Alle erhabenen Stellen des Leders haben sich im Papier abgedrückt und sind auch feuchter als die tieferen Stellen, dadurch färben sich jene Papierstellen stärker als die anderen»[20]. Die Reproduktionen der Lederfragmente stellen eine sehr wichtige Momentaufnahme des Leders im Vorzustand dar, da sie die ursprüngliche Grösse ohne Verzerrung wiedergeben. Es existieren keine Fotos der Leder im Fundzustand. Die wenigen vorhandenen Aufnahmen von Lederfunden vor der Konservierung stammen mit grosser Wahrscheinlichkeit von Altfunden aus dem Museumsbestand (Abb. 4).

19 Volken/Volken 2005, 38
20 A. Gansser, Frühzeitliche Lederfunde. Collegium Nr. 830, 1939, 328

Abb. 3: Pause der tabula ansata eines Schildlederbezuges der 11. Legion. Das Original ist im Vindonissa-Museum ausgestellt.

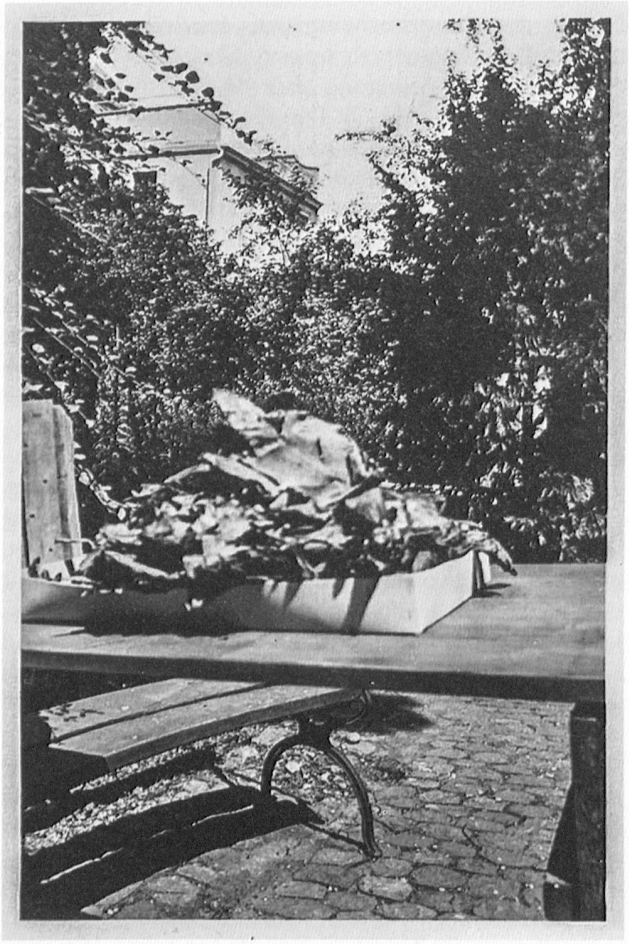

Abb. 4: Foto der Lederfunde aus dem Schutthügel West. Das Leder stammt möglicherweise aus den Altbeständen des Vindonissa-Museums. Undatierte Aufnahme.

«unberührt in Kisten» – Die Lederfunde vor der Behandlung durch Gansser

Bei seinem Arbeitsbeginn in *Vindonissa* lagerte das seit 1903 gefundene Leder luftgetrocknet im Vindonissa-Museum, wie Gansser festhielt: «Sozusagen bei jeder Grabung kam Leder zum Vorschein, von dem einzelne Stücke, besonders genagelte Sohlen, im Museum zur Ausstellung gelangten. Der weitaus grösste Teil dieses unscheinbaren Materials wurde richtigerweise einfach getrocknet und sonst unberührt in Kisten aufbewahrt»[21]. Die erwähnten Sohlen im Vindonissa-Museum wurden zu Ganssers Unzufriedenheit für die Präsentation mit Leinöl behandelt[22].

Dies blieben jedoch die einzigen Stücke, welche vor seiner Tätigkeit einer Konservierung unterzogen wurden. In seinen Tagebüchern erwähnt Gansser jeweils nicht, ob die behandelten Leder Frischfunde waren, oder ob sie von Altgrabungen stammten. In Notizbuch XV erwähnt er, dass mit dem Buchstaben «S» bezeichnete Leder von ihm selbst aus dem Schutthügel geborgen worden seien[23]. Es handelt sich in diesen Fällen also um Frischfunde. Es finden sich in der Sammlung nur sehr wenige so bezeichnete Leder, eines zum Beispiel auf Tafel III. Dass es sich bei dem restlichen unbezeichneten Leder durchwegs um Altfunde handelt, ist jedoch unwahrscheinlich. Die Bezeichnung «S» findet sich denn auch nur auf Leder des Fundmonats März, ausserdem sind bei vielen Leder die weissen Tuschbeschriftungen nicht mehr lesbar. Die nächste Bezeichnung findet sich erst wieder auf Tafel CV. Tafel III zeigt demnach, dass Gansser sich nicht als erstes ausschliesslich den Altfunden widmete.

Es bleibt die Frage, ob die im Schutthügel erhaltenen Leder Feuchtbodenfunde waren. Dies wird von Gansser folgendermassen beantwortet: «Starker Kalkgehalt schützt das Leder viel besser. Besonders aber schützt der Lehm. Wegen seiner geringen Wasserdurchlässigkeit erhält sich das Leder stellenweise in ganz trockenem Zustand, ganz besonders, wenn der Boden lettig ist. Man kann sagen, dass die in mineralischen Schichten (Lehm, Kalk) eingebetteten Leder zum Teil einen beginnenden Fossilisierungsprozess durchgemacht haben (Verkalkung) und relativ gut erhalten sind. Die in feuchter, mineralarmer Lagerung eingebetteten Leder haben dagegen einen mehr oder weniger fortgeschrittenen Humifizierungsprozess durchgemacht, sodass die typischen Reaktionen auf Gerbstoff nicht mehr eintreten»[24]. Demnach sind sowohl Feucht- als auch Trockenfunde im Schutthügel möglich. Letztere sind tendenziell besser erhalten. Aus einem Bericht über die Grabungen von 1904 geht hervor, dass der Boden oft so feucht war, dass sich die Sondiergräben schon in geringer Tiefe mit Wasser füllten[25]. Deshalb kann zumindest in tiefer gelegenen Schichten am ehesten von einer Feuchtbodenerhaltung ausgegangen werden.

Gansser beschreibt zudem, dass sich der höhere Lehmanteil des Bodens am Schutthügel in *Vindonissa* besser auf die Erhaltung auswirke als die Bodenbeschaffenheit am Petersberg, dessen Leder er ebenfalls bearbeitet hatte[26]. Grund dafür ist der hohe Kalkanteil im Lehm: «In

21 Gansser-Burkhardt 1942, 5
22 Gansser, Notizbuch XV, 151
23 Gansser, Notizbuch XV, 167
24 Gansser-Burkhardt 1942, 11f.
25 L. Frölich u.a., Bericht über die Grabungen der Antiquarischen Gesellschaft von Brugg und Umgebung im Jahr 1904. ASA 1906, 13
26 Gansser-Burkhardt 1942, 13

kalkhaltigem Boden kann ein gewisser Sinterungsprozess das Leder vor der völligen Zersetzung bewahren, indem die Kalzium- und Tonerdesilikate eine schützende Hülle bilden. Eine beginnende Silikatisierung lässt sich zum Beispiel auch in kalkhaltigem und tonigem Medium bei gewissen römischen Ledern in *Vindonissa* feststellen»[27]. August Gansser unterstreicht so auch immer wieder, dass die Leder von *Vindonissa* im Vergleich zu Basel besser erhalten seien. Bei den Ledern des Petersbergs trennte sich beispielsweise oft die Narbenseite von der Fleischseite. August Gansser führte dies auf eine Verseifung der Fette zurück. Dies war nach seinen Angaben bei den Funden aus *Vindonissa* nur selten der Fall[28].
Da der Schutthügel seit 60 Jahren nicht mehr zugänglich ist und sich zudem auch die Bodenbedingungen in der Zwischenzeit verändert haben könnten, sind die ursprüngliche Fundsituation und die Umstände, die zur guten Erhaltung der Leder beigetragen haben, nicht mehr zu rekonstruieren.

August Ganssers Behandlungsmethoden

Die Anfänge: Wasserweiche, Salzsäure und Glycerin

August Gansser konnte zum Zeitpunkt seines Arbeitsbeginns in *Vindonissa* bereits auf einen Erfahrungsschatz in der Lederkonservierung zurückgreifen. In den Jahren zuvor untersuchte und behandelte er die Lederfunde des Petersbergs in Basel[29]. In seiner Publikation zu den Lederfunden aus *Vindonissa* bezieht er sich denn auch in Fragen der Konservierung auf das Fundmaterial vom Petersberg[30]. Zur Behandlung der Leder vom Petersberg führt Gansser aus: «Es ist nicht möglich, für die Reinigung und Konservierung einheitliche Rezepte aufzustellen. (...) Im vorliegenden Fall bin ich daher vom Prinzip ausgegangen, die Leder so zu konservieren, dass sie zu jeder Zeit auf ihre ursprüngliche chemische Zusammensetzung geprüft werden können. (...) Das geht zum Teil auf Kosten der Reinheit des Objektes und des äusseren Aussehens, wobei aber mit Absicht gewisse Unreinigkeiten auf dem Objekt belassen wurden. (...) Wichtig ist gründliches Einweichen in kaltem Wasser, was je nach Zustand des Leders 24 Stunden bis mehrere Tage oder Wochen benötigt»[31]. Aus diesen Gründen verzichtete Gansser auf die Verwendung von Ölen, Fetten und Lacken zu Konservierungszwecken[32].
Die unbehandelten Altfunde aus dem Vindonissa-Museum zeigten oftmals Erdverkrustungen, waren zuweilen stark zerknittert, bildeten Knollen und erlaubten daher keine Identifikation ihrer ursprünglichen Funktion (Abb.5)[33]. Um die zerknitterten Leder zu reinigen, wurden diese – seien es Frisch- oder Altfunde – von August Gansser jeweils für mehrere Tage in Kaltwasserbäder gegeben. Das Wasser wechselte er regelmässig aus. Diese als Wasserweiche bezeichnete Prozedur blieb während seiner ganzen Tätigkeit dieselbe.
Zu Beginn im Jahr 1937 wurden die Leder von Gansser meist nur geweicht, mit Baumwolltüchern abgepresst

Abb. 5: Von August Gansser gereinigter und konservierter, aber nicht aufgefalteter Lederknollen.

und unter einer Presse getrocknet. Dreidimensionale Objekte wie Schuhe bandagierte er mit Baumwollstoff an eine Passform. Manchmal reinigte Gansser die Leder zusätzlich zur Wasserweiche mit verdünnter Salzsäure, um «dem Leder durch Entfernung von Fremdstoffen soweit wie möglich seinen ursprünglichen Zustand zurückzugeben»[34]. Salzsäure ist gemäss Gansser zum Entkalken am besten geeignet, da sie mit Kalk ein leicht lösliches Salz (CaCl) bildet und in stark verdünnter Lösung das Hautgewebe nicht angreift[35]. War das Leder nach einer ersten Trocknungsphase – dem sogenannten Anwelken – weich, so verzichtete er auf ein Konservierungsmittel. War das Leder hart und spröde, behandelte er es mit Glycerin, entweder in Form von Glycerin-Wasser-Bädern unterschiedlicher Konzentration (1:1 oder 3:2) oder mit reinem Glycerin. Die Behandlungszeiten waren unterschiedlich und reichten von 24 Stunden bis zu 3 Wochen. Oftmals trug Gansser das Glycerin in den erwähnten Mischverhältnissen direkt mit dem Pinsel auf das Leder auf, teils beidseitig, teils nur auf die Narbenseite[36]. Das Verfahren hat Gansser bereits bei den Lederfunden des Petersbergs angewendet und ausführlich beschrieben: «Zur Entkalkung wurde gepufferte HCL-Lösung verwendet und das Leder dann wieder tüchtig in laufendem Wasser gespült. In vereinzelten Fällen wurde am Schluss noch ein leichtes Natriumbisulfitbad vorgenommen. Um starke Schrumpfungen beim Trocknen zu vermeiden, müssen Glycerinbäder folgen, so, wenn man beispielsweise Schuhe auf Leisten trocknen will. Dabei empfiehlt es sich, den Holzleist mit einem wollenen Strumpf zu versehen, dann den Schuh aufzusetzen und mit Baumwolllappen zu bandagieren. Es wird dadurch eine gleichmässige und langsamere Trocknung gewährleistet. Die Glycerinbehandlung muss je nachdem in ver-

27 A. Gansser, Die Erhaltung von Haut und Leder. Ciba-Rundschau 85, 1949, 3183
28 Gansser-Burkhardt 1942, 15
29 Gansser-Burkhardt 1940
30 Gansser-Burkhardt 1942, 12
31 Gansser-Burkhardt 1940, 28
32 Gansser-Burkhardt 1940, 29
33 Gansser-Burkhardt 1942, 15
34 Gansser-Burkhardt 1954a, 28
35 Gansser 1920, 49
36 A. Gansser, Notizbuch XII, 1937–1938, 39, 139, 152

schiedenen Konzentrationen wiederholt werden, z.B. bei brüchigen Flachledern, die man am besten, unter häufigen Wechseln, zwischen Fliesspapier abpresst und unter einer leichten Pressung austrocknen lässt, ähnlich wie bei der Pflanzenpressung. Eine gewisse Schrumpfung ist nicht zu vermeiden. Je besser die Leder oder Teile davon erhalten sind, umso grösser ist die Schrumpfung. Sie gestaltet sich daher an einem bestimmten Lederstück eventuell ungleichmässig.»[37]

Entwicklung neuer Methoden

1938 erwähnt Gansser zum ersten Mal die Verwendung von Natriumsulfit (Na_2SO_3). Natriumsulfit verwandelt sich in Wasser zu Natriumhydrogensulfit ($NaHSO_3$). Natriumhydrogensulfit ist reduzierend, ätzend sowie bleichend. In Kombination mit Salzsäure (HCl) bildet sich aus Natriumhydrogensulfit zuerst Schweflige Säure (H_2SO_3) und in einem zweiten Schritt Schwefeldioxid (SO_2). Schwefeldioxid wirkt antibakteriell. Natriumhydrogensulfit (Synonym: Natriumbisulfit) wird daher von Gansser als Bleich- und Desinfektionsmittel eingesetzt.[38]

$Na_2SO_3 + H_2O \rightleftharpoons NaHSO_3 + NaOH$

$NaHSO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2SO_3 \rightarrow$[39] $H_2O + SO_2$

Auf der Basis dieser Vorgänge entwickelte Gansser bis 1939 folgenden Ablauf: Er weichte das Leder zuerst in Wasser ein, danach reinigte er es mechanisch von Sand, Lehm und Kalk. Anschliessend spülte er das Leder mit Wasser und reinigte es chemisch mit Natriumchlorid (NaCl) gepufferter Salzsäure. Das Kochsalz mindert die quellende Wirkung von Salzsäure. In der Lederchemie wird diese Kombination als «Pickeln» bezeichnet[40]. Danach spülte Gansser das Leder wiederum mit Wasser und neutralisierte die Salzsäure mit Natriumhydrogencarbonat ($NaHCO_3$). Schliesslich spülte er das Leder noch einmal, liess es leicht antrocknen und pinselte es mit reinem Glycerin ab. Zum Trocknen bandagierte er es auf eine Passform[41]. Zu diesem Zeitpunkt bildete die Verwendung von Natriumsulfit zur Desinfektion noch die Ausnahme, wurde aber zunehmend Bestandteil der Standardbehandlung[42].

Aus heutiger Sicht ist der Einsatz von Natriumhydrogensulfit und des daraus entstehenden Schwefeldioxids unglücklich. Das im Leder vorhandene Kollagen kann Schwefeldioxid binden. Aus Schwefeldioxid kann sich wiederum Schwefelsäure bilden. Schwefelsäure hat die Fähigkeit, Peptidbindungen im Kollagen aufzutrennen und so das Molekül abzubauen. Die durch Säure abgebauten Kollagenmoleküle zeichnen sich durch einen erhöhten Sulfatgehalt (>2% des Trockengewichts) und tiefe pH-Werte (pH<3) aus[43].

Im Jahr 1939 war Gansser vermehrt mit sehr fragilen Lederobjekten konfrontiert, welche keine mechanische Reinigung erlaubten. Aus diesem Umstand heraus entwickelte er ein neues Verfahren, in dem er das Leder statt mechanisch mithilfe von Kohlensäure chemisch reinigte: «Wenn das Leder sehr zerbrechlich und stark mit wasserunlöslichen Mineralstoffen, mit Pflanzenresten usw. verunreinigt ist, wenn also eine mechanische Behandlung zur Entfernung dieser Fremdkörper nicht möglich ist, dann behandelt man das Leder mit einer Natriumbicarbonatlösung, hierauf, ohne vorheriges Waschen, mit einer verdünnten Lösung von Salzsäure. Die lebhafte Entwicklung von Kohlensäure im *statu nascendi* lockert die anhaftenden Teilchen, sodass sie leichter entfernt werden können. Wenn die Entwicklung der Kohlensäure aufhört und die Entfernung der Fremdstoffe nicht ausreicht, ist diese Behandlung zu wiederholen.»[44] Das neue Vorgehen nennt er aufgrund der Blasenbildung «Bombardierung». Die Behandlungsschritte lassen sich wie folgt zusammenfassen: Einweichen der Leder in Wasser, Wasserspülung, Chemisches Reinigen und Desinfizieren im Wasserbad mit Natriumhydrogencarbonat ($NaHCO_3$), Salzsäure (HCl) und Natriumhydrogensulfit ($NaHSO_3$), mehrfache Wasserspülung und danach leichte Antrocknung, Abpinseln mit reinem Glycerin, schliesslich Bandage auf eine Passform für die Trocknung[45]. Das Karbonat neutralisiert nicht mehr die Salzsäure, sondern regt die Produktion von Kohlensäure an, welche eine schonende mechanische Reinigung der Lederoberfläche ermöglicht. Die Reaktion wird mit der wechselnden Zugabe von Salzsäure und Natriumhydrogencarbonat aufrechterhalten. Zusätzlich reagiert die Salzsäure mit dem Natriumhydrogensulfit zu Schwefeldioxid. Nach Gansser ist es leichter, in der abschliessenden Wasserspülung Alkali auszulaugen als Säure. Es ist daher wichtig, die chemische Behandlung im leicht alkalischen Bereich abzuschliessen[46]. Diese neuen Behandlungsschritte wendete Gansser auf eine Vielzahl der Leder aus *Vindonissa* an[47].

Waren die Leder nicht stark verschmutzt, verzichtete Gansser auf die sogenannte Bombardierung mit Natriumhydrogenkarbonat und Salzsäure. Dann reicht nach seinen Angaben die Verwendung von Wasserbädern und das Bleichen und Sterilisieren mit Natriumhydrogensulfit und Salzsäure[48].

1941 erwähnt Gansser eine weitere neue Methode. Zuweilen werden die Leder nun von ihm auch gedämpft und gebügelt[49]. Vermutlich, wendete er diese Methode vorwiegend bei den harten und sehr zerknitterten Altfunden an.

37 Gansser-Burkhardt 1940, 29
38 Gansser, Notizbuch XV, 6a
39 In wässriger Lösung liegt ein Gleichgewicht zwischen Schwefeldioxid und Schwefliger Säure vor. Das Gleichgewicht der Reaktion liegt auf der Seite des Schwefeldioxids. In wässriger Lösung wird Schweflige Säure durch Luftsauerstoff zu Schwefelsäure oxidiert. H. Römpp, E. Ühlein, O.-A. Neumüller, Römpps Chemie-Lexikon (7. Aufl./völlig neu bearb., erw. von Otto-Albrecht Neumüller) (Stuttgart 1975) 3140
40 Gansser 1920, 6, 26
41 Gansser, Notizbuch XV, 23
42 Gansser, Notizbuch XV, 6a
43 R. Larsen, Fundamental Aspects of the Deterioration of Vegetable tanned Leathers (Kopenhagen 1995) 107
44 Gansser-Burkhardt 1954b, 85
45 Gansser, Notizbuch XV, 23
46 Gansser, Notizbuch XXI, 48
47 Gansser, Notizbuch XV, 54
48 Gansser, Notizbuch XXI, 47
49 Gansser, Notizbuch XVII, 77f.

Innovation gegen Schimmel

Die Altfunde wurden seit 1903 im feuchten Keller des Vindonissa-Museums aufbewahrt, weshalb die Lederobjekte wiederholt Schimmel bildeten. Desinfektion war deshalb ein wichtiges Thema für Gansser. Auch nach 1960 verantwortete das ungünstige Klima im Museumskeller erneute Schimmelbildung bei grossformatigen Lederobjekten. Waren die Leder von Schimmelbefall betroffen, verwendete Gansser zur Desinfektion nicht nur Natriumhydrogensulfit, sondern er ersetzte zusätzlich die Salzsäure durch verdünnte Schwefelsäure, welche zusätzlich die Sporen abtöten sollte[50]. In einigen Fällen nahm Gansser eine Fungizidbehandlung vor. Er pinselte die Leder beidseitig ab mit «Fungicid G Teig» mit einer Konzentration von 5‰ in einer Alkohol-Wasser-Lösung[51]. Gansser verzichtete ausserdem ab 1952 auf Glycerin, weil es die Schimmelbildung förderte: «Glycerin schadet dem Leder nicht und wirkt auch vorübergehend konservierend, doch stellt sich leicht eine Schimmelbildung ein, weil die mit Glycerin behandelten Stücke immer feucht bleiben.»[52] Neu ölte Gansser die Leder in leicht feuchtem Zustand mit Paraffinöl beidseitig gut ein. War nach einigen Tagen alles Öl absorbiert, wiederholte er den Vorgang. Danach presste er das Leder nochmals zwischen Kartons[53]. Das «Einreiben mit Vaselinöl macht das Leder geschmeidig und lebhaft in den Farben. (Namentlich für Schaustücke)», lobte er 1953 das neue Vorgehen[54].

Von guten und schlechten Fetten

Statt Glycerin zur abschliessenden Behandlung verwendete Gansser ab 1952 verschiedene Öle. Dies, obwohl er sich 1943 noch für einen Verzicht auf Öle und Fette ausgesprochen hatte. Er unterschied nun jedoch zwischen guten und schlechten Fetten. Für Gansser stand ausser Frage, dass Lacke, Firnisse und insbesondere Leinöl entweder gar nicht oder nur bei gleichzeitiger Beschädigung des Leders wieder entfernt werden können: «Eine solche Behandlung ist nicht wieder rückgängig zu machen, ohne das Leder zu schädigen. Dass gewisse Untersuchungen dadurch unmöglich gemacht werden, zeigt ein Beispiel eines römischen Schuhes aus Mesopotamien, in welchem ich Spuren von Bienenwachs finden konnte.»[55] Lacke verwendete Gansser deshalb nie. Die Irreversibilität von Leinöl war ihm ausserdem von einer Neurestaurierung leinölbehandelter Schuhsohlen aus älteren Schutthügelgrabungen bekannt. Der ursprünglich deklarierte Verzicht auf Öle und Fette relativierte er mit der Verwendung von Paraffin- oder Vaselinöl. Der Vorteil von Mineralölen wie Paraffin- oder Vaselinöl liegt darin, dass es das Leder schmiert, ohne sich mit den Hautfasern zu verbinden und ohne Fettausschlag zu verursachen. Es ist chemisch stabil und erstarrt oder kristallisiert nicht[56]. Ausschlaggebend für die Klassifikation als «schlechtes» Öl oder Fett ist aber nicht die fehlende chemische Stabilität, sondern vielmehr die Tendenz, Schimmelbildung zu fördern. Beim Glycerin beanstandet er zusätzlich, dass es das Leder verdunkle und Einzelheiten des Narbens verdecken könne[57]. Dieses Problem nennt er im Zusammenhang mit Mineralölen nie – im Gegenteil: Er vermerkt, dass Mineralöl das Leder wieder geschmeidig und lebhaft erscheinen lasse[58]. Andererseits schreibt er an anderer Stelle zum Thema Glycerin: «Das Glycerin gibt dem Leder eine gewisse Flexibilität, doch ist diese als Ziel der Konservierung nicht von Wichtigkeit, zumal diese bei vielen prähistorischen Ledern aufgrund einer äusserlich oft nicht sichtbaren Zersetzung des Ledermaterials abhanden gekommen ist.»[59] Diese widersprüchlichen Aussagen sind umso interessanter, da sie praktisch zeitgleich erfolgen. Obwohl Gansser klar schreibt, dass archäologische Leder durch Abbauprozesse nicht mehr die Eigenschaften von Frischleder besitzen können, erliegt er gleichzeitig dem Wunsch nach Ästhetik und der Rückführung in den sogenannt ursprünglichen Zustand des Leders. Die Idealvorstellung, archäologischem Leder mit der Konservierungsbehandlung wieder Geschmeidigkeit und Biegsamkeit zu verleihen, existiert teilweise auch heute noch. Bernhard Trommer schreibt diesbezüglich, dass sich noch immer «mythische Ansichten» um das regelmässige Einreiben und Nachfetten von archäologischen Ledern ranken würden[60]. Im Folgenden seien nur die wichtigsten Stichworte zur Problematik des Nachfettens erwähnt. Fette, Öle und Wachse können nicht nur einen Störfaktor für die Lederanalyse darstellen, ihre Anwendung führt zu langfristigen Konsequenzen. Durch die Bodenlagerung enthalten archäologische Leder häufig mehr mineralische als organische Bestandteile. Diese reagieren äusserst gerne mit Fetten. Auch die Verwendung von Neutralfetten für die Restaurierung kann die Reaktion nicht vermeiden. Fette sind generell instabile Produkte und deren Abbauprodukte fördern den Abbau der Kollagenfasern im Leder. Als Beispiel seien die oxidative, die saure und die Fettspaltung unter UV-Einfluss genannt[61]. Zusätzliche Probleme sind das Auskristallisieren und das Verseifen der Fettungsmittel. Es können Erdalkali- und Metallseifen entstehen, welche kaum entfernbare Ausschläge, Verfärbungen und Narbenschä-

50 Gansser, Notizbuch XVII, 78
51 Gansser, Notizbuch XXI, 54
52 Gansser-Burkhardt 1954b, 84
53 A. Gansser, Notizbuch XXIII, 1953–1958, 109
54 Gansser 1953, 3
55 Gansser-Burkhardt 1954a, 28
56 Gansser 1920, 113
57 Gansser-Burkhardt 1954a, 27
58 Gansser 1953, 3
59 Gansser-Burkhardt 1954b, 84
60 Trommer u. a. 2013, 52
61 Trommer u. a. 2013, 59

den verursachen[62]. Bei archäologischem Leder muss immer davon ausgegangen werden, dass instabile Fette und Fettsäuren zusammen vorkommen. Fettungsmittel stellen deshalb einen Vorrat an abbaubaren Produkten und fördern somit mittelfristig den Abbau der Kollagenmatrix[63]. Ganssers Verwendung von Mineralöl ist deshalb nachvollziehbar. Im Vergleich zu tierischen und pflanzlichen Ölen zeigen Mineralöle eine höhere chemische Stabilität und verseifen in Gegenwart von Alkalien nicht. Zudem sind sie schwer oxidierbar und neigen nicht zum Verharzen, da sie keine Bindung mit der Lederfaser eingehen[64]. Untersuchungen zeigen allerdings, dass ein Einsatz von Fetten, Ölen und Wachsen weder eine positive Wirkung hat, noch einen Nutzen darstellt. Das Leder wird weder geschmeidiger, noch hilft es, die Narbenbrüchigkeit bei versprödetem Leder zu beheben[65].

62 G. M. Zink, Conservation of Archaeological Wet Leather – the Problem of Calcium Soap Formation and its Removal. In: P. Hoffmann, K. Straetkvern, J. A. Spriggs, D. Gregory (eds.), Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Copenhagen 2004, 2005, 591–611 | G. Zink, Die Konservierung von archäologischem Nassleder. Das Problem der Calciumseifenbildung und ihre Beseitigung. Restauro 1, 2011, 40–49

Konservierte Leder und ihre Notizbucheinträge

Grosses Lederstück N° 52, Tafel LII (1941)

Das Lederfragment wurde von Gansser nicht chemisch gereinigt, sondern nur nach der Wasserweiche gebügelt, wie er in Notizbuch XV festhielt (Abb. 6): «(...) auch nach 14 Tagen durchdampfen mit dem Bügeleisen zwischen feuchten Tüchern gelingt es ziemlich gut zu weichen und zu glätten (...).»[66] Dies könnte darauf hindeuten, dass es sich um einen Altfund aus dem Bestand des Vindonissa-Museums handelte, welcher nach der Lufttrocknung sicherlich stark zerknittert im Keller des Museums gelagert worden ist. Eine Glycerinbehandlung wird nicht erwähnt[67]. Gansser fertigte eine Umrisszeichnung des Leders an (Abb. 7, links) und montierte es auf eine Tafel. Im Jahr 1993 wurde das Objekt wegen Schimmelbefall neu konserviert und fotografisch dokumentiert (Abb. 7, Mitte). Das Leder schrumpfte seit der Konservierung durch August Gansser um 3 cm in der Breite, die Länge blieb mit 54 cm gleich. Zwischen 1993 und 2013 schrumpfte

63 Trommer u. a. 2013, 59
64 Trommer u. a. 2013, 63
65 Trommer u.a. 2013, 63
66 Gansser, Notizbuch XV, 142f.
67 Gansser, Notizbuch XV, 142f.

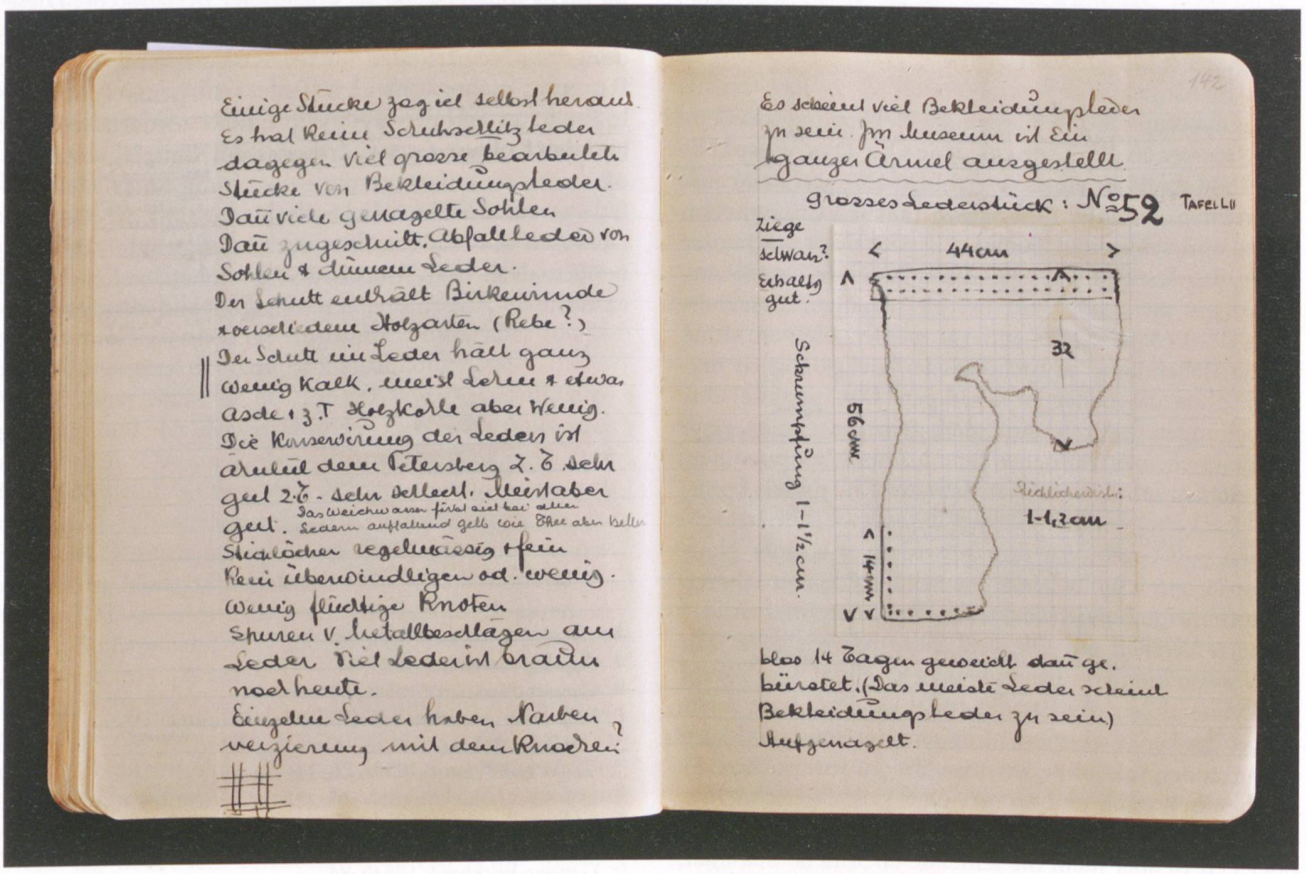

Abb. 6: Notizbuch XV, Seite 142 aufgeschlagen. Hier hielt Gansser die Behandlungsmassnahmen des Lederstücks N° 52 fest.

Abb. 7: Von Gansser angefertigte Umrisszeichnung des Leders № 52 auf der Tafel LII von 1941 (links). Zustand im Juni 1993 (Mitte). Am rechten Rand ist Schimmelbefall zu erkennen. Zustand im November 2013 (rechts)

das Leder zusätzlich um 2 cm in der Breite und 1 cm in der Länge (Abb. 7, rechts). Stellenweise fehlt der Narben. Darin sind zahlreiche, nicht durchgehende Risse vorhanden. Das Leder ist zwar steif, aber nicht brüchig. Die 1993 erfolgte Nachbehandlung mit «Maroquin» Lederbalsam oder Ledervaseline ist anhand der sehr dunklen, leicht glänzenden Oberfläche gut zu erkennen.

«Wangenklappenpolster», Tafel II (1939–1941)

Auf Tafel II befanden sich vier Objekte: zwei fast vollständig erhaltene, jahrelang im Vindonissa-Museum ausgestellte Leder sowie zwei fragmentierte Stücke. Gansser bezeichnete die intakten Stücke als «Wangenklappenpolster» eines Helmes. (Abb. 8, links).

Die Leder wurden von Gansser vierzehn Tage lang gewässert, danach für zwei Stunden in 20%ige Salzsäure gelegt und anschliessend zur Desinfektion für 24 Stunden in ein Natriumhydrogensulfit-Bad gegeben. Gansser hielt in seinem Notizbuch fest, dass die Konzentration der Salzsäure zu stark gewesen wäre und die Wasserspülung nach Behandlungsabschluss ausgedehnter sein müsse[68]. Glycerin als Konservierungsmittel erwähnt er nicht. Dies ist insofern nicht aussergewöhnlich, als dass Gansser an anderer Stelle schreibt, dass die Glycerinbehandlung

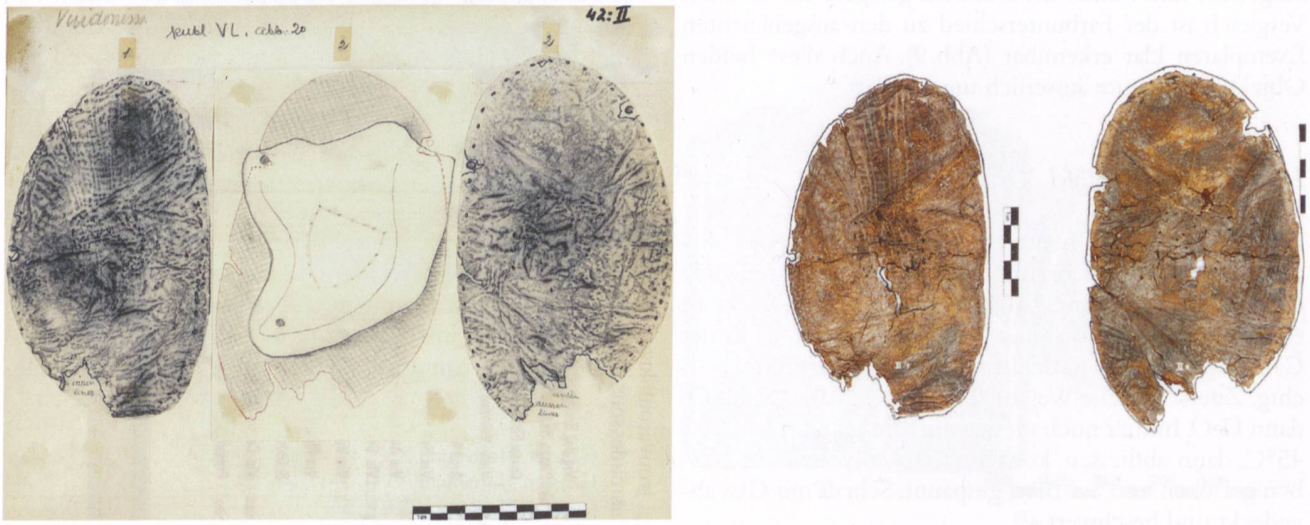

Abb. 8: Pausen der «Wangenklappenpolster», Tafel II, aus dem Jahr 1942 (links). Aufnahme der «Wangenklappenpolster» im Frühjahr 2014 (rechts). Die Originale liegen auf den Umrisszeichnungen der Lederpausen von 1942. Ein Volumenverlust ist nach 72 Jahren kaum vorhanden.

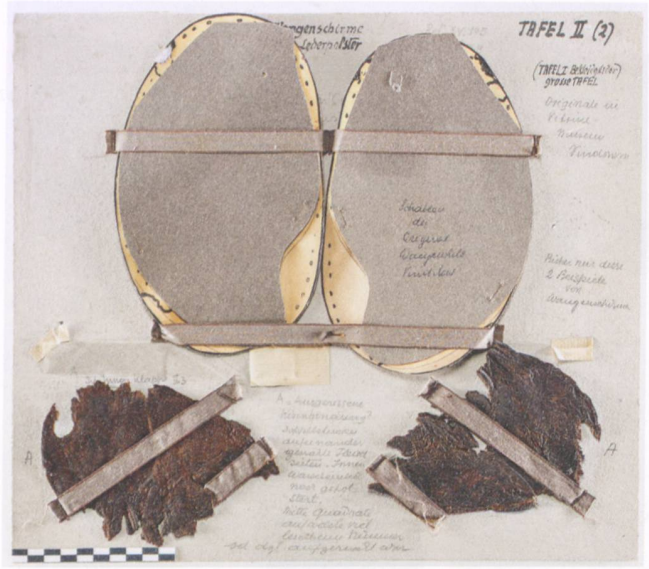

Abb. 9: Zwei weitere Fragmente der Tafel II wurden nie ausgestellt und sind heute im Vergleich zu den ausgebleichten «Wangenklappenpolster» (vgl. Abb. 8) viel dunkler. Oben zwei Stellvertreter aus Karton.

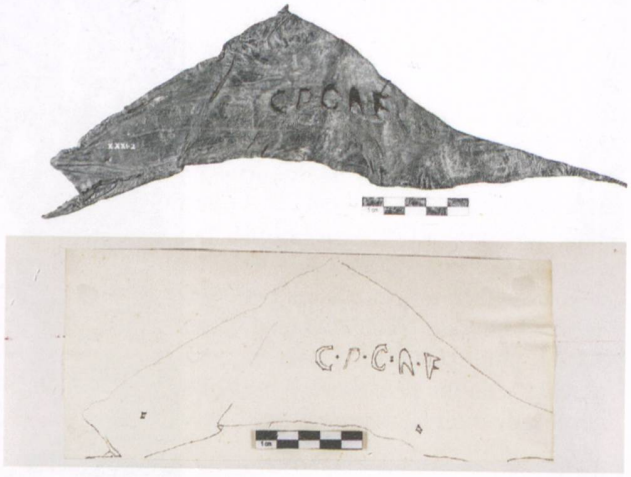

Abb. 10: Leder N° 2 der Tafel XXXI mit Schnittbuchstaben (oben). Umrisszeichnung des Leders N° 2, Tafel XXXI (unten).

nur für brüchige Leder angewendet werden solle, weil die Gefahr bestehe, dass die Leder feucht blieben und zu dunkel würden[69].

Nach dieser nicht als optimal beschriebenen Behandlung ist es erstaunlich, dass die Objekte kaum Veränderungen zeigen (Abb. 8, rechts). Die Leder sind nicht mehr auf den Originaltafeln montiert, da sie über Jahrzehnte im Vindonissa-Museum ausgestellt wurden. In dieser Zeit waren sie direktem Sonnenlicht ausgesetzt und sind daher stark ausgebleicht. Weder UV- noch IR-Strahlung scheint jedoch den Objekten äusserlich – abgesehen von der Ausbleiche – zugesetzt zu haben. Das Leder ist zwischen der Papillar- und Retikularschicht nicht gespalten, der Narben ist gut erhalten. Das Leder ist steif, jedoch nicht brüchig, besitzt vereinzelte Risse und fühlt sich sehr trocken an. Die beiden fragmentierten Lederobjekte der Tafel II wurden nie ausgestellt und immer im Dunkeln gelagert. Im direkten Vergleich ist der Farbunterschied zu den ausgebleichten Exemplaren klar erkennbar (Abb. 9). Auch diese beiden Objekte sind heute äusserlich unverändert.

Lederobjekt N° 2, Tafel XXXI (1941)

Das Leder N° 2 ist heute im Vindonissa-Museum ausgestellt (Abb. 10, oben). Im Vorzustand existiert lediglich eine Umrisszeichnung (Abb. 10, unten). Das Objekt ist ein gutes Beispiel für eine Glycerinbehandlung, zu der Gansser folgendes festhielt: «Leder war hart und brüchig. Zuerst übliche Weiche. Dann HCl, dann $NaHSO_3$ dann H_2O. Immer noch unbiegsam. Einige Stunden H_2O 45°C, dann abfliessen, konzentriertes Glycerin auf Narben gerieben und auf Brett gespannt. Schrift mit Glas abgedeckt und beschwert.»[70]

Im Jahre 1941 mass die breiteste Stelle des Leders 7,8 cm; heute misst sie 7,4 cm. Die ehemalige Kantenlänge betrug links 13,5 cm; die heutige Kante ist 13,2 cm breit. Das heisst, es fand nur eine minimale Schrumpfung statt. Der Narben ist intakt, wodurch das Leder gut als das einer Ziege identifizierbar ist. Dennoch ist es stellenweise zusammengezogen, knittrig, und die Poren sind mit Erde verschmutzt. Allgemein scheint das Leder jedoch in einem sehr guten Zustand zu sein.

Kopfstück Zickel[71] mit Inschrift «TOTA», Tafel 474 und Lederstück mit «ausgeschnittenen Zähnen», Tafel 478 (1952)

Die beiden Leder aus dem Jahr 1952 sind mit Sicherheit Frischfunde, da sie aus der Grabungskampagne desselben Jahres stammen[72]. Gansser behandelte sie mit seinen bevorzugten Massnahmen: Zuerst wandte er die Bombardierung zur chemischen Reinigung an, anschliessend sterilisierte er die Leder mit Natriumhydrogensulfit. Zur Konservierung verwendete er jedoch statt Glycerin Paraffinöl. Es ist wahrscheinlich, dass alle Leder des Jahres 1952 mit Fungizid behandelt worden sind. Für das Leder auf Tafel 474 hielt Gansser ausdrücklich in Notizbuch und der Tafel selbst fest, dass er «Fungicid G» eingesetzt hat[73].

Das Leder der Tafel 474 ist heute sehr fragil (Abb. 11). Der Narben ist zusammengezogen, und die Bestimmung der Tierart ist im heutigen Zustand nicht mehr möglich. Gansser konnte das Leder seinerzeit als Ziegenle-

68 Gansser, Notizbuch XV, 145
69 Gansser, Notizbuch XVII, 77
70 Gansser, Notizbuch XVII, 53
71 Als Zickelfell wird das Fell einer jungen Ziege bezeichnet.
72 Gansser-Burkhardt 1952/53, 14f.
73 Gansser, Notizbuch XXI, 70

der identifizieren. Papillar- und Retikularschicht sind an verschiedenen Stellen gespalten. Das Leder ist sehr brüchig, mit zahlreichen Rissen durchzogen und fühlt sich trocken an. Im Vergleich zum Nasszustand zeigt das Leder deutliche Verformungen und es ist unregelmässig geschrumpft.

Das Lederfragment der Tafel 478 beschreibt Gansser als stark brüchig, fragil und verschmutzt, ausserdem besässe es einen hohen Mineralgehalt[74]. Heute ist es nicht gespalten und besitzt einen intakten, aber zusammengezogenen Narben. Das Leder ist steif, aber nicht brüchig, und nur wenig geschrumpft. Auch der direkte Vergleich mit der Reproduktion zeigt, wie wenig sich das Leder seit 1952 verändert hat (Abb. 12).

Diese kleine Auswahl an Objekten zeigt, wie unterschiedlich die Leder heute erhalten sind. Keines besitzt so starke Zerfallserscheinungen, dass es sich nicht mehr manipulieren liesse.

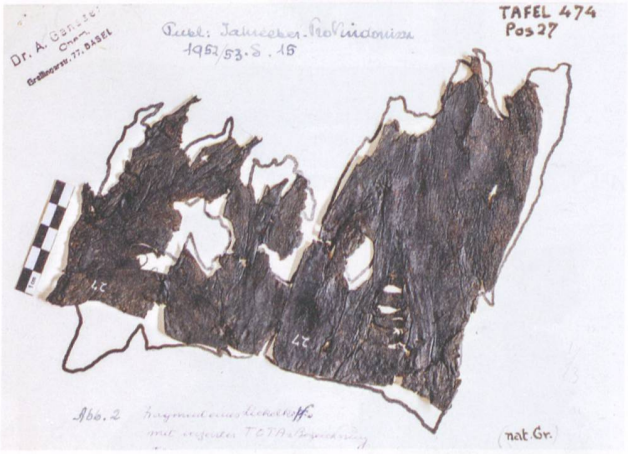

Abb. 11: Kopfstück Zickel mit Inschrift «TOTA». Das Original liegt auf der Umrisszeichnung des Jahres 1952.

Abb. 12: Lederstück mit «ausgeschnittenen Zähnen», Tafel 478. Das Original liegt auf der Pause des Jahres 1952.

Die Konservierungsmassnahmen nach August Gansser bis heute

Einige der grossformatigen Leder wurden im Jahr 1993 infolge eines Schimmelbefalls neu behandelt. Der Schimmel wurde entfernt, und die Leder in Alkohol gewaschen und anschliessend getrocknet. Danach wurde der Lederbalsam «Maroquin» beidseitig auf die Leder aufgetragen (Abb. 13). «Maroquin» ist als Lederbalsam[75] und Ledervaseline[76] erhältlich. Schliesslich wurden die Objekte auf säurefreien Karton aufgenäht.

Vier Jahre später wurden mehrere im Vindonissa-Museum ausgestellte Lederstücke auf dieselbe Weise behandelt. Da sie jedoch nach kurzer Zeit wieder brüchig wurden, erfolgte 2002 eine erneute Behandlung mit «Maroquin».

74 Gansser, Notizbuch XXI, 49f.

75 Für den Balsam werden Fettungsmittel und Emulgatoren auf synthetischer Basis verwendet (Lipodem-Licker SAF und Lipoderm N), sie sind lichtecht und beständig gegen Säuren, Alkalien und Neutralsalze. Der in der Emulsion (ph-Wert 6–7) enthaltene Sorbit, Karion F, ein sechswertiger Alkohol, hat neben der stabilisierenden Wirkung die Fähigkeit, dem Leder – unabhängig von der Umgebung – die notwendige Feuchtigkeit zu geben und zu erhalten. Als Fungizid gegen Schimmeleffekte und andere Pilze wurde ein wenig des sehr bewährten Bronidox L beigegeben. Aus: www.maroquin.de/seite11.html (letzter Zugriff: 31.05.2015)

76 Die Vaseline ist ein reines Mineralfett, absolut säurefrei, farblos und völlig indifferent gegen äussere Einflüsse. Auf Wachszusätze wurde bewusst verzichtet. Aus: www.maroquin.de/seite11.html (letzter Zugriff: 31.05.2015)

Abb. 13: «Maroquin» Lederbalsam und Ledervaseline. Im Jahr 1993 wurden einige Leder mit diesem Mittel behandelt.

Zustand der Sammlung heute

Lagerungsbedingungen und Zustand der Leder

Nach Abschluss der jeweiligen Konservierung befestigte August Gansser die 3172 Lederobjekte auf 443 klein- und 44 grossformatigen Kartontafeln. Alle Tafeln sind fortlaufend nummeriert und wurden stehend in Kisten aus Nadelholz verpackt (Abb. 14)[77]. Die Leder sind von Gansser unterschiedlich auf den Tafeln befestigt worden. Es lassen sich vier Kategorien unterscheiden: Befestigung mittels Eisenklammern (Tacker) (Abb. 15), mit Stoff- oder Kartonbändern (Abb. 16), mit Rundkopfklammern (Abb. 17) oder mit Zellophansäckchen (Abb. 18). Die Befestigung mit Eisenklammern ist bei Weitem am häufigsten. Rundkopfklammern oder Zellophansäckchen verwendete Gansser hauptsächlich für die Befestigung von Schuhsohlen.

Die meisten Eisenklammern zeigen heute kaum oder keine Korrosion. Die Rundkopfklammern sind hingegen sehr oft korrodiert. Korrosionsprodukte können nicht nur das Leder schädigen, sondern auch Flecken bilden[78]. Flecken wurden jedoch nur auf wenigen Lederobjekten beobachtet. Die rigide Befestigung mit Eisenklammern hat dazu geführt, dass sich der Karton in einzelnen Fällen verbogen hat, als die befestigten Leder geschrumpft sind (Abb. 19), oder dass die Leder infolge des Zugs gerissen sind.

Heute lässt sich Folgendes zum Zustand der Leder festhalten: fast alle Leder weisen Risse auf und sind oft steif; sie sind fragmentiert und teilweise gespalten; im Allgemeinen ist der physische Zusammenhalt aber gut und stabil, der Narben ist oft mehrheitlich intakt, jedoch abgewetzt, und die Poren sind verschmutzt.

Bis 1995 wurden die Lederobjekte im Keller des Vindonissa-Museums in ihren ursprünglichen Kistenverpackungen gelagert. 1995 wurde die Sammlung in die klimatisch stabileren Depoträumlichkeiten der Kantonsarchäologie überführt. Seit 2008 werden die Ledertafeln in vier metallenen Schubladenschränken liegend aufbewahrt (Abb. 20)[79].

77 Fellmann 2007, 79

78 C. Pearson, Conservation of Marine Archaeological Objects (London 1987) 45

79 Fellmann 2007, 79f.

Abb. 14: Die Ledertafeln von August Gansser waren bis 2008 in solchen Holzkisten stehend verpackt.

Abb. 15: Befestigung der Leder mit Tackern.

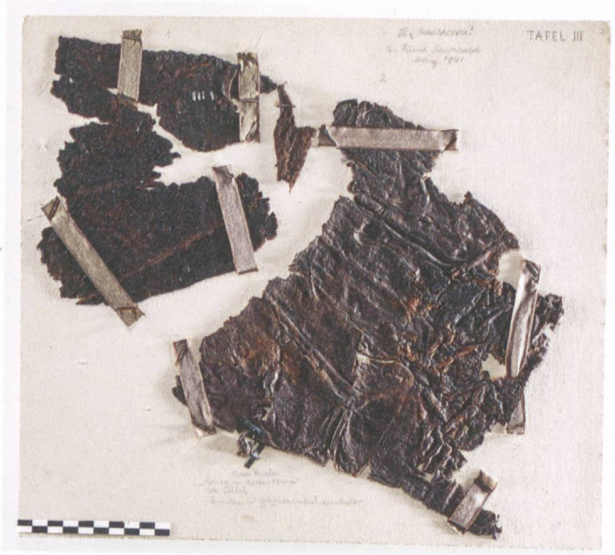

Abb. 16: Befestigung der Leder mit Bändern.

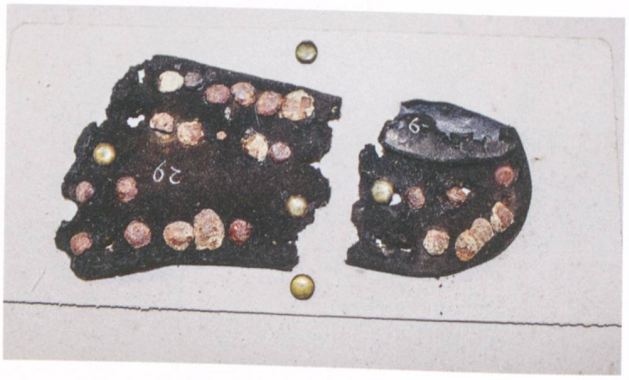

Abb. 17: Befestigung der Leder mit Rundkopfklammern.

Abb. 18: Befestigung der Leder mit Zellophansäckchen.

Abb. 19: Das festgetackerte Leder ist geschrumpft und hat dabei die Kartontafel verzogen.

Abb. 20: Die heutige Lagerung der Ledertafeln in Schubladenschränken.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Für die Konservierungsgeschichte ist der Nachweis von Ganssers Konservierungsmitteln von Interesse. Der Nachweis von Fungiziden ist ausserdem wichtig, da Art und Konzentration derselben weitreichende Konsequenzen für Umgang, Lagerung und Konservierung der Lederfunde haben.

Nachweis von Konservierungsmitteln

Im Rahmen der Masterarbeit wurde nachgeprüft, ob die von August Gansser verwendeten Konservierungsmittel nach wie vor nachgewiesen werden können. Ein positiver Nachweis von Glycerin und Mineralöl bestätigt die beschriebenen Vorgehensweisen. Ausserdem wurden durch die Analysen Lücken in Ganssers Dokumentation geschlossen. Für den Nachweis der Konservierungsmittel wurde der sogenannte Fourier-Transform-Infrarotspektrometer (FTIR) verwendet[80]. Die Proben wurden von der Narbenseite der jeweiligen Objekte entnommen. Für den Nachweis des wasserlöslichen Glycerins wurde ein Heisswasserextrakt erstellt[81]. Untersucht wurden die nachweislich glycerinbehandelten Leder der Tafeln 201 und 273 aus den 40er-Jahren, sowie das mineralölbehandelte Leder der Tafel 476.

Im Leder der Tafel 201 wurde zwar eine geringe Menge an Mineralöl nachgewiesen, Spuren von Glycerin waren aber nicht vorhanden. Im Leder der Tafel 273 wurde Paraffin- oder Vaselinöl sowie Glycerin belegt. Die Messungen des Leders von Tafel 476 zeigten eindeutig Mineralöl an, aber kein Glycerin.

Obwohl das Leder der Tafel 201 von Gansser mit Glycerin behandelt wurde, waren keine Reste mehr davon zu verzeichnen. Dies könnte darauf hinweisen, dass er das Glycerin vor der Nachbehandlung mit Paraffinöl ausgewaschen hat. Dass glycerinbehandelte Leder nachträglich mit Paraffinöl behandelt wurden, zeigt das Messresultat des Leders von Tafel 273. Schliesslich enthält das Leder der Tafel 476 wie erwartet kein Glycerin, dafür konnte das verwendete Mineralöl nachgewiesen werden.

80 An dieser Stelle sei Erwin Hildebrand, Labor für Konservierungsforschung, Sammlungszentrum des Schweizerischen Nationalmuseums, Affoltern am Albis herzlich für die Untersuchungen gedankt.

81 Analysenbericht Nr. 13.10437, Labor für Konservierungsforschung, Schweizerisches Nationalmuseum, Sammlungszentrum Affoltern am Albis.

Nachweis von Fungiziden

In seinen Notizen erwähnt August Gansser mehrmals die Verwendung des heute nicht mehr erhältlichen Fungizids «Fungicid G Teig» von Ciba. Die Anwendung beschreibt Gansser folgendermassen: «Nach der Trocknung zwischen Glasplatten mit Fungicid abgepinselt auf Aussenseite.»[82] Die Ledertafel 473 zeigt die Aufschrift, dass die aufgebrachten Leder mit «Fungicid G» behandelt wurden. Zudem brachte Gansser auf den originalen Kistenverpackungen den Vermerk «Fungicid G» mit Bleistift än. Bei «Fungicid G Teig» könnte es sich um einen aromatischen Chlorkohlenwasserstoff handeln. Auf Anfrage beim Firmenarchiv der Novartis International AG konnten zwar die Eigenschaften und die Anwendungsformen von «Fungicid G Teig» angegeben werden, jedoch nicht die chemische Zusammensetzung[83]. Drei Proben, zwei Leder- und eine Kartonprobe, wurden deshalb an der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau, Institut für Werkstoffe und Holztechnologie, Kompetenzbereich Materialemissionen und Exaktstoffe analysiert, um die Inhaltsstoffe zu eruieren[84]. Die Analyse erfolgte mittels direkter Thermodesorption in Kopplung mit Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) sowie mittels Lösemittelextraktion und Flüssiginjektions-Gaschromatographie/Flammenionisations-Detektion (GC/FID). In der Lederprobe der Tafel 473 wurde Pentachlorphenol (PCP) in der Konzentration von 77,1 mg/kg nachgewiesen. In der Lederprobe der Tafel 267 wurde ebenfalls PCP in einer Konzentration von 10 mg/kg detektiert. In der Kartonprobe derselben Tafel konnten keine chlororganischen Biozide gemessen werden[85]. Pentachlorphenol ist eine beständige, geruchslose, weisse, nadelförmige, wasserfreie, kristalline Substanz und gehört zur Gruppe der aromatischen Chlorkohlenwasserstoffe. Es bildet mit Kaliumhydroxid (KOH) oder Natriumhydroxid (NaOH) Salze und ist ein starkes Gift für Bakterien und Pilze. PCP wird als krebserzeugend eingestuft[86]. Als geringe Belastung wird ein Wert von unter 30 mg/kg Leder angesehen, eine deutliche Belastung besteht ab 30 bis 200 mg/kg[87]. Die untersuchten Proben sind also wenig, die Kartonprobe ist nicht kontaminiert. Ein Abwandern von PCP in den Karton fand nicht statt. Zehn zusätzliche Analysen im Herbst 2014 haben ergeben, dass die Belastungen in acht Fällen unterhalb der Nachweisgrenze (10 mg/kg) und in zwei Messungen nur knapp darüber lagen[88]. Obwohl PCP noch bis in die 1980er-Jahre in der Konservierung angewendet wurde, tauchten zu Beginn desselben Jahrzehnts grosse Bedenken auf. So wurde 1981 wegen bedeutenden Gesundheitsrisiken vor der Verwendung von PCP gewarnt[89]. 1989 wurde die Herstellung von PCP in Deutschland verboten[90].

Trotz der nur geringen Belastung im unteren Bereich sind beim Umgang mit der Ledersammlung als Vorsichtsmassnahme Handschuhe und ein Atemschutz zu tragen.

Versuchsreihen – Rekonstruktion der Konservierungsmethoden August Ganssers

Um die Behandlungsmethoden und Notizbucheinträge von August Gansser besser nachvollziehen zu können, wurden die Verfahren an archäologischen Lederfunden wiederholt und rekonstruiert. Wie erfolgreich sind August Ganssers Methoden tatsächlich? Wie wirken sie sich auf das Leder aus? Gibt es sogar behandlungstypische Merkmale, die auch bei dem Ledern des Schutthügels zu beobachten sind? Diese Fragen standen im Zentrum der Versuchsreihen. Aus Mangel an eigenen Frischlederproben wurden verschiedene Institutionen um Material angefragt. Die Proben sind Ingrid Wiesner (Landesamt für Denkmalpflege, Esslingen am Neckar, Baden-Württemberg, D) und Jonathan Frey (Amt für Städtebau Zürich, Archäologie und Denkmalpflege) zu verdanken. Nur durch ihre bereitwillige Überlassung von Probematerial konnte die Rekonstruktion der Methoden erfolgen. Die zehn Proben aus Zürich stammen aus einer Ausgrabung beim Fraumünsterquartier in Zürich (2014) und datieren ins Spätmittelalter. Die 20 Proben aus Pforzheim stammen aus einer Grabung an der Zehnthofstrasse in Pforzheim (2007) und datieren ins 13. Jahrhundert.

Vorgehensweise und Probematerial

Die Probeleder wurden zuerst visuell erfasst nach dem System von Dean Sully und Kirsten Suenson-Taylor[91]. Dieses System diente auch Ingrid Wiesner als Grundlage für Ihre Arbeit[92]. Die Leder der beiden Fundorte unterschieden sich stark in ihrer Erhaltung: Das Leder aus Zürich war stärker abgebaut und dadurch fragiler als

82 Gansser, Notizbuch XXI, 133

83 Florence Wicker, Novartis International AG, Firmenarchiv, freundliche Mitteilungen per E-Mail vom 22.01.2014 und 23.01.2014. Gemäss Frau Wicker wurde der entsprechende Teil des Firmenarchivs aufgrund der Abspaltung der Geschäftseinheit Leder von Ciba-Geigy (1993) von der Firma TFL Ledertechnik GmbH übernommen. Anfragen bei TFL blieben unbeantwortet.

84 Herrn Dr. Ingo Mayer sei herzlich für die Analyse gedankt.

85 Der ausführliche Prüfbericht Nr.65DL-006449-D-01-DL-01 ist im Archiv der Kantonsarchäologie Aargau abgelegt.

86 Stroh 2008, 6

87 WTA Merkblatt E-1-8 2012, 19

88 Der ausführliche Prüfbericht Nr. 65DL-006449-D-02-PB-01 ist im Archiv der Kantonsarchäologie Aargau abgelegt.

89 J. Dawson, Some Considerations in Choosing a Biocide. In: D. W. Grattan, J. C. McCawley (eds.), Proceedings of the Waterlogged Wood Working Group Conference, Ottawa 1981,1982, 269–277

90 Stroh 2008, 2

91 D. Sully, K. Suenson-Taylor, An Interventive Study of Glycerol Treated Freeze-Dried Leather. In: C. Bonnot-Diconne, X. Hiiron, Q. Khôi Tran, P. Hoffman, (eds.), Proceedings of the 7th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Grenoble 1998, 1999, 225

92 I. M. Wiesner, Archäologisches Nassleder. Untersuchungen zur Konservierung mit Polyethylenglykol (München 2009) 27–29

das Leder aus Pforzheim. Nach der Behandlung wurde der Nachzustand nach demselben System erfasst. Beurteilt wurden die Delaminierung (Spaltung von Retikular- und Papillarschicht), die Brüchigkeit (brüchig, fragil, intakt), der Zustand des Narbens (vollständig erhalten, stellenweise abgenutzt, vollständig abgewetzt), der Zusammenhalt (intakt, gefährdete Bereiche, sehr gefährdete Bereiche) und die Rissbildung (ja/nein). Ausserdem wurde das Abtropfgewicht der Lederproben gemessen, sowie, falls möglich, die Lederart bestimmt. Schliesslich wurden die Leder im Nasszustand fotografiert (Abb. 21) und gescannt.
Einzelne Leder wurden zerschnitten und verschiedenen Versuchsreihen zugeordnet, damit sie nach der Behandlung direkt miteinander verglichen werden konnten. Dadurch wurde sichergestellt, dass nicht unterschiedlich erhaltene Leder oder verschiedene Lederarten miteinander verglichen wurden.

93 Gansser-Burkhardt 1942, 5

Abb. 21: Lederfund des Jahres 2014 aus dem Fraumünsterquartier in Zürich.

Abb. 22: Die Proben werden ins Salzsäurebad gegeben.

Die Versuchsreihen

Auf Basis der Konservierungsgeschichte wurden die vier von Gansser am häufigsten angewendeten Verfahren ausgewählt.

Versuchsreihe 1
(vgl. grosses Lederstück N° 52, Tafel LII und «Wangenklappenpolster», Tafel II 1941)
Die Versuchsreihe 1 diente als Kontrollgruppe. Das Leder wurde unbehandelt getrocknet. Wie August Gansser festgehalten hat, war nicht immer eine Behandlung erforderlich, und er trocknete gewisse Leder lediglich kontrolliert[93].
- Wasserweiche für 24 Stunden
- Reinigung mit dem Pinsel
- Unter Glasplatten zwischen Haushaltspapier mit Hilfe von leichtem Druck abpressen und lufttrocknen

Versuchsreihe 2
(vgl. Lederobjekt N° 2, Tafel XXXI, 1941)
- Wasserweiche für 24 Stunden
- Wasserspülung und Chemisches Reinigen mit Natriumchlorid (NaCl) (0,5 mol/l) gepufferter 5%iger Salzsäure (HCL) (Abb. 22)
- Wasserspülung und Neutralisation der Salzsäure mit Natriumhydrogencarbonat (NaHCO3)
- Wasserspülung bis schwach sauer, mit Haushaltspapier abtupfen und 30 Minuten antrocknen lassen
- Beidseitiges Abpinseln mit reinem Glycerin, Wiederholung nach 24 Stunden
- Unter Glasplatten zwischen Haushaltspapier trocknen

Versuchsreihe 3
- Wasserweiche für 24 Stunden
- Einlegen in 2%ige Sodalösung (20–25 °C), bis das Leder weich und biegsam ist
- Einige Minuten einlegen in 5%iges, mit Natriumchlorid (NaCl) (0,5 mol/l) gepuffertes Salzsäurebad
- Dann wechseln zwischen Salzsäure- und Sodabad, bis keine Blasen mehr aufsteigen (Abb. 23)
- Nach einem letzten Salzsäurebad, sofort in 5%ige Natriumhydrogensulfitlösung einlegen (10–15 Minuten)
- Mehrfache Wasserspülung in lauwarmem Wasser bis

Abb. 23: Beim zweiten Eintauchen ins Natriumcarbonat-Bad bilden sich intensiv Blasen.

der pH-Wert nur noch schwach sauer ist
- Oberfläche mit Haushaltspapier abtupfen und 30 Minuten antrocknen lassen
- Beidseitiges Abpinseln mit reinem Glycerin, Wiederholung nach 24 Stunden
- Zwischen mit Haushaltspapier belegten Glasplatten trocknen lassen

Bei dieser Versuchsreihe ist zu beachten, dass die Objekte als erstes in die Sodalösung und erst danach in das Salzsäurebad gelegt werden sollen.

Versuchsreihe 4
(vgl. Lederstücke Tafel 474 und 478, 1952)
Die Durchführung der Versuchsreihe 4 erfolgt wie diejenige der Versuchsreihe 3, jedoch wird am Schluss statt mit Glycerin die eine Hälfte der Leder mit Vaselinöl und die andere Hälfte mit Paraffinöl behandelt. Diese Unterteilung wurde vorgenommen, da August Gansser in seinen Notizen abwechselnd Paraffinöl oder Vaselinöl als Konservierungsmittel angibt. Die Produkte sind als «Paraffinöl dickflüssig» und «Vaselinöl weiss» in der Apotheke erhältlich. Vaselinöl besitzt eine niedrigere Viskosität als Paraffinöl, ist aber immer noch deutlich viskoser als Wasser. Die Leder der Versuchsreihe 4 wurden vor der Behandlung mit Vaselin- und Paraffinöl für etwa eine Stunde trocknen gelassen, bevor sie auf dieselbe Weise wie in Versuchsreihe 3 mit den Ölen abgepinselt wurden.

Durchführung und Dokumentation der Versuchsreihen

Alle Versuchsreihen wurden in einem Lagerraum der Kantonsarchäologie Aargau bei etwa 14 °C Raumtemperatur durchgeführt. Die Leder wurden unter leichtem Druck (Gesamtgewicht rund 2 kg) zwischen Glasplatten und Haushaltspapier getrocknet. Nach etwa 24 Stunden wurden alle Proben ein zweites Mal auf beiden Seiten mit dem entsprechenden Konservierungsmittel abgepinselt und wieder zwischen Glasplatten abgepresst. Die feuchten Haushaltspapiere wurden in der ersten Woche bewusst nicht ausgewechselt, da die Leder dadurch langsamer trocknen. Nach der besagten Woche waren die Leder immer noch feucht und äusserlich im Vergleich zum Nasszustand unverändert. Vierzehn Tage nach der Behandlung zeigten einige mit Glycerin behandelte Leder leichte Schimmelbildung. Die Leder fühlten sich immer noch feucht an. Von da an wurden die Haushaltspapiere täglich ausgewechselt. Nach weiteren zwei Wochen waren die Leder trocken, und die Versuchsreihen wurden beendet.
Um den Volumenverlust und die Formveränderungen vor und nach der Konservierung sichtbar zu machen, wurden wie bereits erwähnt im Vor- und Nachzustand Scans der Leder erstellt. Der Scan gibt im Gegensatz zum Objektiv einer Kamera das Objekt ohne Verzerrung wieder. Die Scans wurden im Programm Adobe CS6 Photoshop so überarbeitet, dass die freigestellten Aussenkonturen im Programm Adobe CS6 Illustrator zur Vektorfläche umgewandelt werden konnten. Darauf konnte mit der

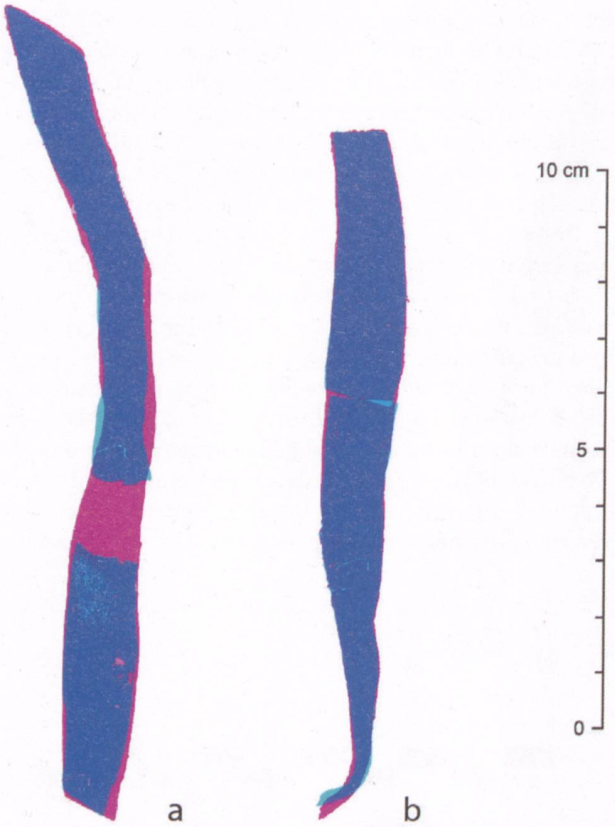

Abb. 24 a: Leder aus Pforzheim (Baden-Württemberg, D). Originalzustand: rot; Nachzustand Versuchsreihe 1: unteres Fragment in blau; Nachzustand Versuchsreihe 4: oberes Fragment in blau; b: Leder aus Pforzheim (Baden-Württemberg, D). Originalzustand: rot; Nachzustand Versuchsreihe 2: unteres Fragment in blau; Nachzustand Versuchsreihe 3: oberes Fragment in blau.

Funktion «Path Area» die Fläche des Leders berechnet werden. Die Scans der Leder im Vor- und Nachzustand wurden eingefärbt (rot bzw. blau) und danach übereinandergelegt. Dadurch sind die Veränderungen deutlich zu erkennen (Abb. 24). Die Abbildung zeigt exemplarisch die Gemeinsamkeiten der Versuchsreihen 1 (luftgetrocknet) und 4 (mineralölbehandelt) mit grossem Volumen- und Massenverlust und der Versuchsreihen 2 und 3 (beide glycerinbehandelt) mit sehr kleinem Volumen- und Massenverlust.
Die visuelle Erfassung der Proben im Nachzustand ergab Folgendes: Die Lederproben der Versuchsreihen 1 und 4 haben meist einen grossen Volumen- und Massenverlust, sind oft sehr steif und verhärtet, besitzen eine dunkelbraune bis schwarze Farbe, und der Narben ist meist deutlich zusammengezogen, trocken und knittrig. Im Extremfall sind im Nachzustand kaum noch Ähnlichkeiten zum Vorzustand erkennbar. Von blossem Auge lassen sich die Versuchsreihen 1 und 4 meist nicht unterscheiden.
Die Proben der mit Glycerin behandelten Versuchsreihen 2 und 3 sind selten steif oder verhärtet, haben dunkle Brauntöne und glänzen nicht. Der Narben hat sich meist gut erhalten. Einige Proben wurden durch die Natriumhydrogensulfitbehandlung gebleicht und besitzen heterogen verteilte, deutlich hellere Stellen auf der Narbenseite.

Im Gegensatz zu den mineralölbehandelten oder luftgetrockneten Proben besitzen jedoch vier mit Glycerin behandelte Proben leichten Schimmelbefall. Die Bedenken August Ganssers bezüglich der Gefahr eines Schimmelbefalles lassen sich somit bestätigen.

Die Ergebnisse

Bei den an der Luft getrockneten Lederfragmenten der Versuchsreihe 1 sind fast ausschliesslich negative Ergebnisse zu verzeichnen. Diese Konservierungsart wird jedoch von August Gansser als erfolgreich beschrieben. Die vorgestellten Beispiele für Lufttrocknung (Lederstück N° 52, Tafel LII und «Wangenklappenpolster», Tafel II) scheinen dies zu bestätigen. Eine mögliche Erklärung für die Diskrepanz zwischen diesen und den Proben aus der Versuchsreihe 1 könnte sein, dass die Leder aus dem Schutthügel besser erhalten waren und deshalb effektiv kein Konservierungsmittel benötigten.
Die Versuchsreihen 2 und 3 zeigen, dass die Konservierung mit Glycerin bei einer langsamen, kontrollierten Trocknung sehr gute Resultate liefern kann. Einzig die Schimmelbildung stellt ein Problem dar. Der geringere Massenverlust bei der Glycerinbehandlung spricht für eine relativ gute Aufnahme des Konservierungsmittels. Die sehr langsame Trocknung der Leder zwischen Glasplatten scheint für die Formstabilität und den Volumenerhalt vorteilhaft gewesen zu sein.
Die Versuchsreihe 4 zur Konservierung mit Mineralölen hat sehr schlechte Resultate geliefert. Dies überrascht insofern, als dass August Gansser diese Konservierungsmethode als sehr gut beurteilt. Die Probeleder dieser Versuchsreihe können einzig bei der höheren Resistenz gegenüber Schimmelbefall positiv auffallen. Sie zeigen Ähnlichkeiten zu den identisch behandelten Ledern der Sammlung. Dabei fallen speziell die Übereinstimmungen zum Leder der Tafel 474 auf. Beide Leder sind stark verformt, geschrumpft und spröde, mit zusammengezogenem Narben und sehr dunkler bis schwarzer Farbe. Etwas besser schneiden im Vergleich die Leder der Tafel 478 ab. Diese mit Paraffinöl behandelten Leder sind kaum geschrumpft, und der Narben ist besser erhalten. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Behandlung mit Mineralöl bei optimaler Anwendung bessere Resultate erzielt als die Versuchsreihe.
Es stellt sich die Frage, ob August Gansser den Erfolg der Behandlung als zu positiv bewertete oder ob die Konservierung der Probeleder nicht korrekt ausgeführt wurde. Es ist möglich, dass die zweimalige Pinselbehandlung mit Öl unzureichend war. Vielleicht hätten die Leder auch länger angetrocknet werden müssen, bevor sie mit Paraffin- oder Vaselinöl bestrichen wurden. Da sich Öl bekanntlich schlecht mit Wasser verträgt, könnte der richtige Zeitpunkt der Behandlung von grösserer Bedeutung sein als beim hydrophilen Glycerin. Während des Trocknungsprozesses zeigte sich auch, dass die zum Abpressen verwendeten Papiertücher sehr viel Öl aufnahmen und das Öl dadurch zu wenig ins Leder eindringen konnte.
Trotz dieser möglichen Mängel in der Ausführung ist die Behandlung mit Ölen der Glycerinbehandlung klar unterlegen.

Lederpionier August Gansser: Weitblick in den Anfängen der Lederkonservierung

Nach dem Ende August Ganssers Tätigkeit in den 1950er-Jahren gerieten seine Konservierungsmethoden in Vergessenheit. Dank der im Rahmen der Masterarbeit geleisteten Archiv- und Transkriptionsarbeiten sind diese Informationen heute wieder zugänglich. So konnte nicht nur in Erfahrung gebracht werden, wie die Leder damals konserviert wurden, sondern es konnten auch individuelle Behandlungsverfahren einzelnen Ledertafeln zugeordnet werden. So wissen wir heute, dass die Leder wassergeweicht und danach chemischen Reinigungsverfahren unterzogen wurden.
Die Lederobjekte der Sammlung sind sehr unterschiedlich erhalten. Obwohl nun eine vergleichsweise gute Konservierungsdokumentation zur Verfügung steht, ist nicht in jedem Fall klar, wie das einzelne Objekt konserviert wurde. Die FTIR-Analysen schlossen solche Lücken. Die durchgeführten Versuchsreihen liefern als Ergänzungen wichtige Referenzbeispiele. Die Versuchsreihen haben gezeigt, dass die Konservierung mit Glycerin bei einer langsamen, kontrollierten Trocknung sehr gute Resultate liefern kann, die Behandlung mit Mineralölen dagegen sehr schlechte. Es scheint, dass August Gansser das Konservierungsmittel nur wegen der feuchten Lagerungsbedingungen und der damit verbundenen Schimmelproblematik anpasste. Die mit Paraffinöl behandelten Leder der Sammlung zeigen teilweise erstaunliche Parallelen zu den Resultaten der Testreihen. Deshalb ist die mögliche, nicht dokumentierte Nachbehandlung von mit Glycerin konservierten Ledern mit Paraffin- oder Vaselinöl im Jahr 1948 und die Verwendung von «Maroquin» Lederbalsam anfangs der 90er-Jahre als problematisch einzustufen. Viele Ledertafeln, welche ursprünglich mit Glycerin behandelt worden sein müssen, gleichen heute in ihrem Erscheinungsbild rein paraffinölbehandelten Ledern. Eine mögliche Nachbehandlung der Ledertafeln mit Paraffinöl wäre somit auch eine Erklärung, wieso von blossem Auge meist kein Unterschied zwischen einer Glycerinbehandlung und einer Mineralölbehandlung des Leders festgestellt werden kann.
Die durchgeführten Konservierungsmassnahmen waren von August Gansser überlegt und gut begründet. Dabei half ihm sicherlich sein fundiertes Wissen als Gerbereichemiker. Isoliert betrachtet mögen seine Methoden aus heutiger Sicht teilweise nicht mehr überzeugen und grob erscheinen. 70 Jahre später stehen ganz andere technische Mittel zur Verfügung, und das Wissen zur Lederkonservierung hat sich bedeutend erweitert. August Gansser hat sich mangels Literatur zum Thema Lederkonservierung Lösungen selbständig erarbeitet. Konsultiert man zum Vergleich die wenigen Konservierungsvorschläge für archäologisches Leder bis zur Mitte des 20. Jahrhun-

derts, so zeigt sich, wie vorsichtig, vorausschauend und differenziert die Vorgehensweise von August Gansser war. Dies hat trotz der Probleme und Mängel der verschiedenen Konservierungsmethoden dazu geführt, dass heute kein akuter Handlungsbedarf für den Erhalt der archäologischen Ledersammlung besteht.

Bibliografie

Fellmann 2007
R. Fellmann Brogli, Aus der archäologischen Sammlung: Neue Schränke für die Lederfunde. Jber. GPV 2007, 79–80

Gansser, Notizbuch XV
A. Gansser, Notizbuch XV, 08.07.1939–Juni 1941, unpubliziert

Gansser, Notizbuch XVII
A. Gansser, Notizbuch XVII, 1941–1943, unpubliziert

Gansser, Notizbuch XXI
A. Gansser, Notizbuch XXI, 28.09.1942–15.02.1953, unpubliziert

Gansser 1920
A. Gansser, Taschenbuch des Gerbers (Leipzig 1920)

Gansser 1953
A. Gansser, Spezialkurs über Lederkonservierung. Unpublizierte Schreibmaschinenseiten (Basel 1953)

Gansser-Burkhardt 1940
A. Gansser-Burckhardt, Die frühzeitliche Handwerkersiedlung am Petersberg in Basel. ZAK 2, 1940, 10–29

Gansser-Burkhardt 1942
A. Gansser-Burckhardt, Das Leder und seine Verarbeitung im römischen Legionslager Vindonissa. Veröff. GPV 1 (Basel 1942)

Gansser-Burkhardt 1952/53
A. Gansser-Burckhardt, Leder- und Holzfunde aus dem Schutthügel 1952. Jber. GPV 1952/53, 14–17

Gansser-Burkhardt 1954a
A. Gansser-Burckhardt, Quelques données sur l'archéologie du cuir, méthodes de préparation et résultats. Archives suisses d'Anthropologie générale XIX, N°1, 1954, 19–34

Gansser-Burkhardt 1954b
A. Gansser-Burckhardt, Über die Herstellung des Leders im Altertum und dessen Konservierung. Das Leder 4, 1954, 83–86

Herzig 1940/41
H. Herzig, Die Ausgrabungen. Jber. GPV 1940/41, 13–19

Heuberger 1923/24
S. Heuberger, Abbau am Schutthügel in Königsfelden. Jber. GPV 1923/24, 1–4

Kielholz 1946/47
A. Kielholz, Die Gesellschaft Pro Vindonissa 1897–1946: aus der Chronik des halben Jahrhunderts ihrer Geschichte. Jber. GPV 1946/47, 5–51

Stroh 2008
K. Stroh, Pentachlorphenol (PCP). In: Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Infozentrum UmweltWissen am Bayerischen Landesamt für Umwelt, 2008, 1–12

Trommer u.a. 2013
B. Trommer, A. Schulze, H. Francke, Zur Anwendung von Fettungsmitteln in der Lederrestaurierung. VDR Beiträge 2, 2013, 52–64

Volken/Volken 2005
M. Volken, S. Volken, Drei neu interpretierte Lederfunde aus Vindonissa: Kopfstück einer Pferdedecke, Sitzfläche eines Klappstuhls und Schreibtafeletui. Jber. GPV 2005, 33–38

Abkürzungen

BZGA	Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde
Jber. GPV	Jahresberichte der Gesellschaft Pro Vindonissa
VDR	Verband der Restauratoren
Veröff. GPV	Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa
WTA	Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege
ZAK	Zeitschrift für Archäologie und Kunstgeschichte

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Hauptbibliothek Universität Basel, © Ringier Bildarchiv (RBA)
Abb. 4: Gesellschaft Pro Vindonissa
Abb. 6, 8, 17–19, 21–23: Kantonsarchäologie Aargau
Alle anderen Abbildungen: Urs Lang