

## **Echtheitsbestimmung mittels der Thermolumineszenz-Methode (“TL”) an Guss-Kernen von afrikanischen Bronze-Objekten <sup>1</sup> :**

### ***Keine Illusion!***

von Ralf Kotalla “Labor Kotalla - Haigerloch , gegr. 1979

**Es ist anhand praktischer Erfahrung und Arbeit an ca 800 afrikanischen “Bronzen “- möglich alte Guss-Arbeiten verschiedenen Epochen zuzuordnen und neuzeitliche Arbeiten festzustellen.** \*\*\* Stand Frühjahr 2001\*\*\*\*\*

#### **1. Grundlage**

Die Echtheitsbestimmung erfüllt zwei notwendige Postulate von naturwissenschaftlichen Datierung-Methoden (absolute Datierung) :

1. Es muss ein Prozess mit *konstanter Geschwindigkeit* ablaufen, die Reaktionsgeschwindigkeit darf von äußeren Bedingungen oder Umwelteinflüssen nicht abhängig sein.

2. Die *Reaktion* muss zu dem Zeitpunkt der Herstellung des zu datierenden Gegenstand einsetzen.

Die “TL”-Methode benötigt hierzu den Gusskern der “Bronze” - ein Ton der aus Quarz und Feldspat besteht - der von dem in die Gussform einfließenden Metall erhitzt wurde , wobei die geologische TL gelöscht - Nullstellung - wird. Die Löschung der geologischen TL ist die erforderliche *Reaktion* , der Prozess einer *konstanten Geschwindigkeit* ergibt sich durch den jährlichen neuen Zufluss = “Jahresdosis” von zu speichernder Energie bis zum Zeitpunkt der Messung - Prüftag - der seit der Herstellung = Nullstellung angefallenen Energie ! Die TL-Methode stellt also den letzten Zeitpunkt der Erhitzung fest , in der Regel den Herstellungszeitpunkt.

Forderungen nach einer genauen wissenschaftlichen Datierung an Gusskernen , aber auch an

herkömmlichen Terrakotten aus Sammlungen , Handel und Museen sind in der praktischen Arbeit äußerst selten zu erfüllen, da der Fundort und dessen spezifischen Umwelteinflussfaktoren und deren Messparametern für eine exakte Altersrechnung nicht mehr erstellt werden kann !

**Der “Echtheitstest mit einer eingeschränkten Datierung “ dessen Ergebniss sich hauptsächlich auf materialinterner Auswirkungen der inneren Radioaktivität bezieht und dadurch eine größere Interpretationsvarianz erfordert, reicht vollkommen aus , um neuzeitliche Arbeiten zu erkennen und Arbeiten unterschiedlichen Epochen zu zuordnen.**

Auf eine Schilderung der physikalischen Grundlagen der “TL” wird aufgrund Ihrer mittlerweile weiten Verbreitung verzichtet. Der derzeitige Wissenstand ist bei *Aitken* (1985) in detaillierter Form dargestellt oder bei *Goedicke/Henschel* (1994) -Möglichkeiten und Grenzen der Datierungsmethoden an Bronzen.

## 2. Voraussetzungen

Die indirekte Feststellung des Alters eines “Bronze”-Objekt ist gegeben , wenn ein Gusskern aus gebrannten Ton (-bei Benin zu ca 80% durch Wachs teilweise schwarz gefärbten Quarz+Feldspat ) für eine TL-Analyse vorgefunden wird. Der direkte Bezug des Alters zur “Bronze” ist gegeben , wenn dieser Gusskern im Zusammenhang mit der Herstellung = Giessvorgang = *Reaktion* steht.

Stammt der Gusskern direkt vom “Bronze-Objekt” , so ist das ermittelte Alter auch das Alter des Objektes in Bezug der letzten Erhitzung während des Herstellungsprozesses , unabhängig von späteren äußeren *Veränderungen* natürlicher und unnatürlicher Art.(Reinigungen ,Auffrischungen ,Restorationen u.a )

Die Feststellung ,ob der Gusskern zum Objekt gehört ,beantwortet der Probennehmer. Seine Erfahrung und Sorgfalt bei der Probenentnahme ist fundamental. Manipulationen ,durch Anbringen von alten Gusskernen oder zermahlenem Ton , sind festzustellen und zu beweisen. (Details im Kapitel “Praktische Erfahrungen “ )

## 3. Erfahrungen in der angewandten praktischen Arbeit

### a. Getestete Objekte - Probenorte -Probenentnahme-Probenmenge -

In den letzten 21 Jahren wurden mir ca 1100 afrikanische “Bronzen “ zur TL-Analyse vorgelegt. (Häufigkeitsverhältnis 1. Köpfe-Platten dann 2. Anhänger-Figuren - 3. Gefäße )

Dabei habe ich in ca 300 Objekten keinerlei Gusskern-Material oder zu geringe Mengen verwertbarer Gusskerne gefunden . Bei den ca 800 untersuchten Objekten erwiesen sich annähernd 20 % als geologisch verschmutzt - verunreinigt und deshalb nicht auswertbar.

Nach meiner praktischen Erfahrung muss der Behauptung , dass es in offenen Platten, Anhängern und Gedenkköpfen keine Kernreste <sup>2</sup> zu finden sind, widersprochen werden. ( Dies widerlegt auch der Bestand des Berliner Völkerkunde-Museums , der zur Zeit annähernd ca 372 Objekte dieser Art aufweist , von diesen haben über 300 Objekte ausreichende Gusskerne, ebenso sind im Dresdner Museum für Völkerkunde u.a. Museen genügend Beispiele zur Widerlegung dieser Behauptung vorhanden)

---

<sup>2</sup> O.Langevin “Altersbestimmung von Metall : Eine Illusion ? Tribal art 2000 II.

Die Probenorte sind zum Teil schwer zugänglich. Das Gusskernmaterial muss in der Nähe der Wandung entnommen werden. Bei größeren Kernen ist zu beachten, dass durch deren schlechte Wärmeleiteigenschaften trotz einer Gusstemperatur von ca 1000/ C. die Gefahr besteht, dass die geologische TL nicht gelöscht wurde und somit eine Einordnung unmöglich wird.

Die Probenmengen, die für einen Echtheitstest zu entnehmen sind, liegen im Bereich von mind. 40-200 mg., sodass eine sorgfältige Probenaufbereitung und mind. ein Messablauf mit 10 Messungen pro Probe erstellt werden kann. Diese durchaus kleine Probenmenge kann unter sorgfältiger Entnahme aus kleinsten Poren der Wandung, z.B. Ecken -Kanten-Falten erfolgen. Verunreinigte Proben ergeben bei den Messungen ein unnatürliches Kurvendiagramm mit eventuellem zu hohen oder geologischen Alter.

Zur Fälschung eingebrachter zermahlener Ton von Terrakotta-Objekten (mit entsprechendem Alter!) , ist bei Erfahrung des entsprechenden Labors einwandfrei anhand der natürlichen Thermolumineszenz-Kurvendiagramme zu erkennen.

Zur Fälschung eingebrachter alter Gusskern aus der gleichen Epoche!? hat nicht die gleiche Festigkeit und Verkrustung zur Metalloberfläche, wie ein natürlich vorhandener Gusskern. Wird diese Festigkeit durch Kleber/Bindemittel hergestellt kann dies durch die FT-IR Fourier-Transform Infrarot Analyse gesichert nachgewiesen werden. Die Rasterelektronenmikroskopie und der EDX (Energiedispersiver Röntgen Analyse) erbringt ebenfalls den Nachweis.

b. Benötigt die TL-Analyse stilistische Vorgaben ?

**N e i n ! ! !** siehe Punkt 1. und 2. an die Anforderungen an eine naturwissenschaftliche absolute Datierung/ Echtheitsbestimmung !

Es ist vielmehr umgekehrt : die Stilistik afrikanischer Bronze-Skulptur bedarf der Vorgaben der TL-Analyse, wenn man *Willet* 1983 glauben darf, der feststellte, dass "die Geschichte der nigerianischen Skulptur noch immer episodischen Charakter hat" Duchâteau, 1989, Eszra 1992; Eisenhofer 1998 bestätigen diese Einschätzung durch umfangreiche Arbeiten zum Benin"Bronzeguss"

Das Wissen aus Erfahrung (Langevin- Tribal Art 2000/ II), dass der größte Teil der auf dem afrikanischen Kunstmarkt angebotenen "Bronzen" nicht alt ist, bedarf jeweils *der einzelnen Überprüfung* und nicht pauschaler Mutmaßungen, basierend auf bisher nicht gesicherten stilistischen Vorgaben.

Absolut neutrale Analysen-Ergebnisse müssen bei stilistischen Festlegungen zur Kenntnis genommen werden.

c. Genauigkeit - Toleranz

Die Genauigkeit, basierend auf praktischer Arbeit an ca 800 afrikanischen Objekten und ca 400 asiatischen und zahlreichen europäischen Bronzen,

lässt sich auf **annähernd 100%** in der Aussage " **N e u** oder **A l t** "

festlegen. Wobei die Alterstoleranz von zum Teil +/- 25-30% auf das ermittelte Gesamtalter, durch die meistens unbekanntesten Umstände des Fundortes und deren fehlender Vorort-Messdaten und deren Ersetzung durch Interpretationsvarianzen, sog. Mittelwerten akzeptabel ist. Dies lässt stilistischen

Überlegungen einen natürlichen Spielraum. ( 300 Jahre +/- 75 ergeben 1625-**1700**-1775 n. Chr. )

Das Risiko , dass kleinste geologische Restmengen ein rezentes Signal mit einem "Scheinalter" im Bereich 100-1100 Jahren versieht , liegt nach meiner Erfahrung im Bereich 2-5 Promille . Diese Wahrscheinlichkeit ist nur bei so genannten Kleinst-Probenmengen um und unter 40 mg gegeben.

- d. Unabhängige eigenständige weitere naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden an " Bronzen "

Bisherige Referenzen ,wie " *Craddock*" oder " *Werner* " und deren Untersuchungsmethoden als Möglichkeit der Echtheitsbestimmung und Datierung anzuführen, stellen einen veralteteten Standard dar, der zwar als Basisuntersuchung seinen Stand hat , jedoch von **neuzeitlichen** hochempfindlicheren **Analysengeräten** und deren Anwendung ergänzt wird und weit sicherere Aussagekraft hat.

Neuste **Patina-Untersuchungen** - seit 1997 - mit z.B. Speziesbestimmung , korrelierende ortsauflösende Elementanalyse , datenbankgestützte Molekülspektroskopie und Atomspektrometrie geben hinreichende wissenschaftliche Aussagen zur Echtheitsbestimmung von Bronzen .

*Riederer* 1994 - Echt und Falsch - gibt hierzu detaillierten Einblick in die Vielzahl von Analysenmöglichkeiten und eröffnet dem unbefangenen Interessenten umfangreiche Informationen.

- e.: Schlußbetrachtung - persönliches Anliegen

Durch *TL-Analysen* , als einzige mögliche absolute Echtheitsbestimmung/Datierungsmethode , an Gusskernen und durch *neueste Metall-und Patinaanalysen* ist es möglich , Bezugsrahmen zur Entwicklung einer gesicherten Stilistik und Datierung der alten Kulturen Afrika s - z.B. Nigeria - zu liefern!

Traditionen in den Kulturen südlich der Sahara wurden in der Vergangenheit nur mündlich und nicht schriftlich überliefert ( Dokumente aus der Zeit fehlen fast gänzlich , nach denen eine gesicherte Stil-Lehre und Ihre Begründung hergeleitet werden könnte). Hier ist ein Ansatz gegeben methodische Standpunkte aus ethnologischen Kreisen ,Wissen und Erfahrungen aus dem Handel und naturwissenschaftlicher Methoden auf ein moderates "**ethnologisches -praxisorientiertes-wissenschaftliches** " **Fundament** zu stellen. Es ist mir klar, dass es nicht möglich ist , alle Konkurrenten zusammenzubringen , wenn einseitige Interessenlagen und Unkenntnis die Bereitschaft zukünftig anstehender Aufgaben mit neuen Methoden zu lösen blockieren.

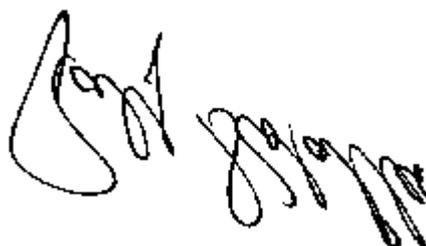
Wünschenswert wäre für mich in der TL-Arbeit , dass es auf dem speziell schwierigen Gebiet der afrikanischen Kunst zu offenen Gesprächen und einer Zusammenarbeit über bisherige Schranken hinweg käme ,dies würde jede einzelne Position stärken und keinesfalls zur Überflüssigkeit einzelner Fach - oder Aufgabengebiete führen.

Selbstverständlich ist es , wenn im Einzelfall Zweifel am Analysenergebnis aufkommt , den gesamten Vorgang eines Untersuchungsergebnisses zu hinterfragen . Auf der Hand liegt es doch in solchen Fällen mit den zuständigen Experten darüber zu sprechen , bevor mit irgendwelchen Argumenten die Gültigkeit und Genauigkeit von bewährten analytischen Methoden in Frage gestellt und behauptet wird das diese nichts taugen. Als Beispiel möchte ich die Argumentation über die Verwendung von alten

zermahlene alten Töne zur Herstellung von ganzen Objekten anführen, die heute ohne Probleme als solche zu erkennen sind oder den Einfluss von Beopferungen an Metallgegenständen auf den Patina-Wachstumsprozess, was ebenfalls zu erkennen ist. Wer hier beim Experten für diese Problemstellung nachfragt, wird die Bereitschaft vorfinden, dass dem Sachverhalt nachgegangen wird und die diesbezüglichen Fragen beantwortet werden.

Basis für eine naturwissenschaftlich/technische Anwendung einer Analyse-Methode bleibt die Neutralität zum Objekt ohne Rücksicht auf das merkantile Umfeld.

Ihr



Betr.: TL-Analysen an Gusskernen von Objekten aus dem Buch „Kunst aus Afrika“,  
Museum für Völkerkunde München M. Kecskéz

TI.Nr.:	Objekt		Alter
010135	Platte mit Krieger und Speer	Inv. 99.7 S.74	340 Jahre +/- 70 J.
010137	Figurengruppe mit zwei Leoparden	Inv. 11.2 S.70	370 Jahre +/- 70 J.
010136	Kopf König	Inv. 98.40 S. 68	290 Jahre +/- 85 J.
010133	Platte mit zwei Kriegern	Inv. 99.6 S. 75	340 Jahre +/- 90 J.
010134	Platte mit Leopard	Inv. 99.8 S. 178	500 J. +/- 150 J.

bedarf aber einer zweiten Gegenprobe von hinten, zur Absicherung, da sehr schwierig !!

Die vorgefundenen Festigkeit der Gusskernproben, Kurvendiagramme, Alterswerte (neu – „alt“) + einer Datierung mit entsprechenden Toleranzen stehen im absoluten Einklang mit den gemachten Erfahrungen von ca 1200 Objekten auf dem sog. freien Markt.

## Literatur:

- Aitken M.J.  
1985 Thermolumineszenz Dating , London
- Craddock, Paul T.  
1985 Medieval Copper Alloy Production and West African Bronze Analysis
- Duchâteau  
1989 Benin , Kunst einer Königskultur , Paris
- Eisenhofer  
1998 "Ein Übermaß an Autorität" Neue Folge 119 ÖÖ -Landesmuseum Linz
- Ezra , K.  
1992 Royal Art of Benin , The Metropolitan Museum of art , New York
- Goedicke/Henschel  
1994 Zur Chronologie der Berliner Benin-Bronzen , Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Datierungsmethoden Baessler Archiv bd 41 Heft 2 Berlin 1994
- Riederer , J.  
1994 Echt und Falsch , Schätze der Vergangenheit im Museumslabor Berlin, Heidelberg , New York
- Werner , O.  
1970 "Metallurgische Untersuchungen der Benin-Bronzen des Museums für Völkerkunde Berlin "
- Willet F. und Eyo. E.  
1983 Kunstschätze aus Alt-Nigeria , Mainz