

Thermographie als zeitgemäßes Instrument in der Veterinärmedizin und zoologischen Forschung



Nicole Weissenböck
Zoologin



Forschungsinstitut für
Wildtierkunde und Ökologie



universität
wien

vetmeduni
vienna 

Übersicht

Einführung

- ❖ Historie
- ❖ Vorteile der Thermographie in der Zoologie und Veterinärmedizin

Veterinärmedizinische Aspekte

- ❖ Fallbeispiele

Zoologische Forschung

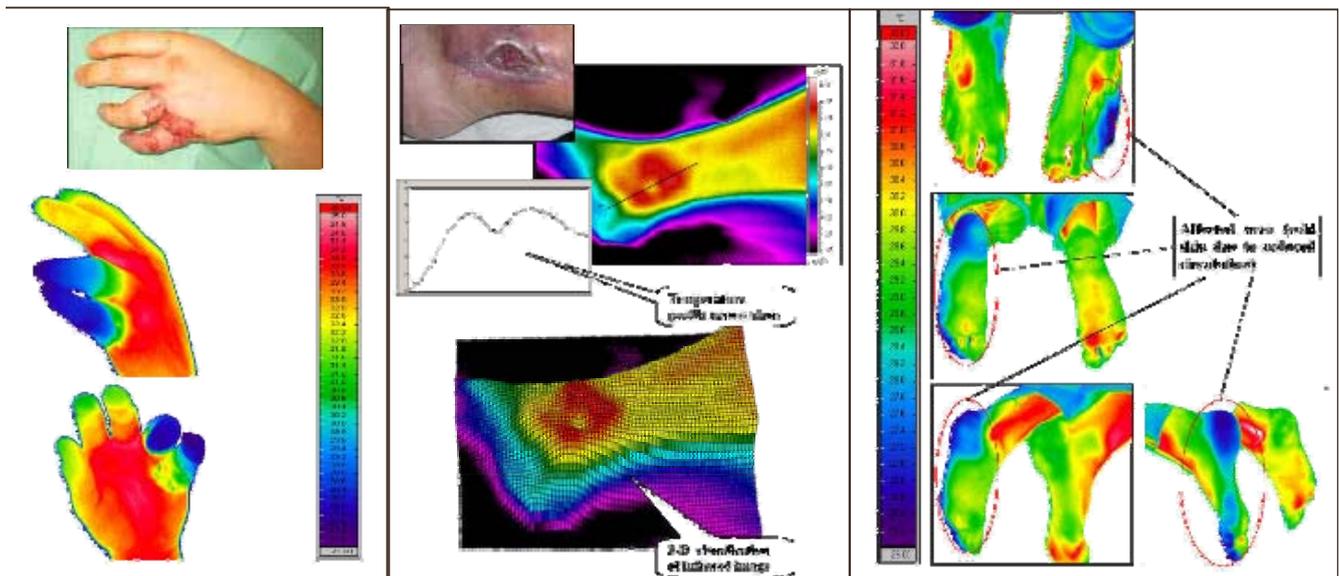
- ❖ Der Elefant – das größte Landsäugetier
- ❖ Thermoregulation
- ❖ Thermische Fenster

Historie

- ❖ 1967 erstmals Anwendung der Thermographie beim Menschen¹
- ❖ 1980 Früherkennung von Krankheiten²
- ❖ Einsatz in der Humanmedizin bei Erkrankungen, die mit Temperaturveränderung einhergehen
 - traumatischen Verletzungen, Frakturen, Neuropathien, Gefäßveränderungen, Durchblutungsstörungen³

1 Barnes, 1967
2 Blohmke, 1980
3 z.B. Waldschmith, 1992

Historie



Historie

- ❖ 1967 erstmals Anwendung der Thermographie beim Menschen¹
- ❖ 1980 Früherkennung von Krankheiten²
- ❖ Einsatz in der Humanmedizin bei Erkrankungen, die mit Temperaturveränderung einhergehen
 - traumatischen Verletzungen, Frakturen, Neuropathien, Gefäßveränderungen, Durchblutungsstörungen³
 - Untersuchung der Tiefenwirkung bei Brandwunden⁴
 - Beobachtung der Durchblutung von Hauttransplantaten⁵
 - Tumordiagnostik

1 Barnes, 1967

2 Blohmke, 1980

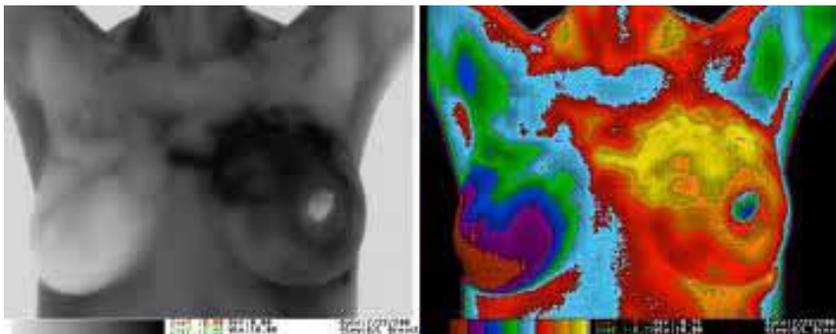
3 z.B. Waldschmith, 1992

4 z.B. Schwartzkopfgenswein & Stookey 1997

5 Kaemmerer & Buntenkötter 1971

Historie

- ❖ 1967 erstmals Anwendung der Thermographie beim Menschen¹
- ❖ 1980 Früherkennung von Krankheiten²
- ❖ Einsatz in der Humanmedizin bei Erkrankungen, die mit Temperaturveränderung einhergehen



Historie

- ❖ Bereits 1946 Einsatz in der Verhaltensbiologie⁶ → Verhalten nachaktiver Nagetiere
- ❖ Wildwechsel, Tierzählung, Bestimmung von Populationsgrößen → z.B. konnten 42% mehr Hirsche im bewaldeten Lebensraum gezählt werden
- ❖ In der Pferdemedizin bereits seit den 60er Jahren⁷ → Schwierigkeit des langen Stillstehens
- ❖ Nutztierhaltung seit 30 Jahren
- ❖ Neuestes Gebiet: Zoo- und Wildtiermedizin bzw. -biologie

6 Southern et al., 1946

7 Deiahanty & Georgi 1965

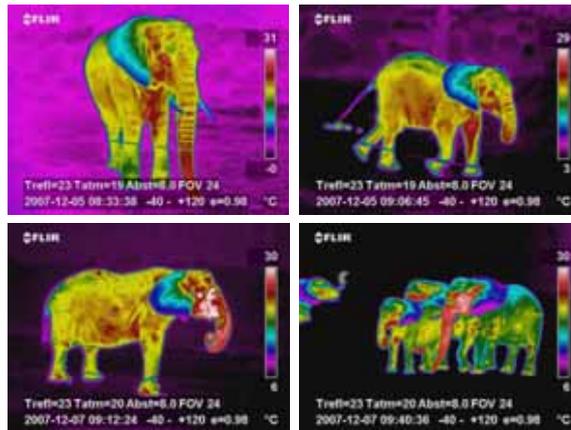
Vorteile der Thermographie

- ❖ kontaktlose Temperaturmessung aus der Distanz
- ❖ kein direkten Tierkontakt
- ❖ keiner Immobilisierung
- ❖ Messungsbias durch physische Manipulation entfällt

Verwendete Infrarotkamera: ThermaCam™ P60, FLIR Inc.



Auflösung 320 x 420 Pixel



Elfantenhaltung im Tiergarten Schönbrunn



1552 erster Elefant aus Afrika nach Wien

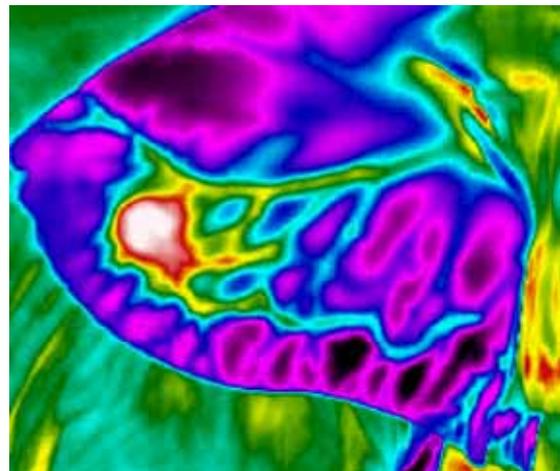
Elfantenhaltung im Tiergarten Schönbrunn



- neue Elefantenanlage seit 1996
- Gesamtgröße: 6700 m²
- derzeit 3 Elefantenkühe und 3 Jungtiere

11/32

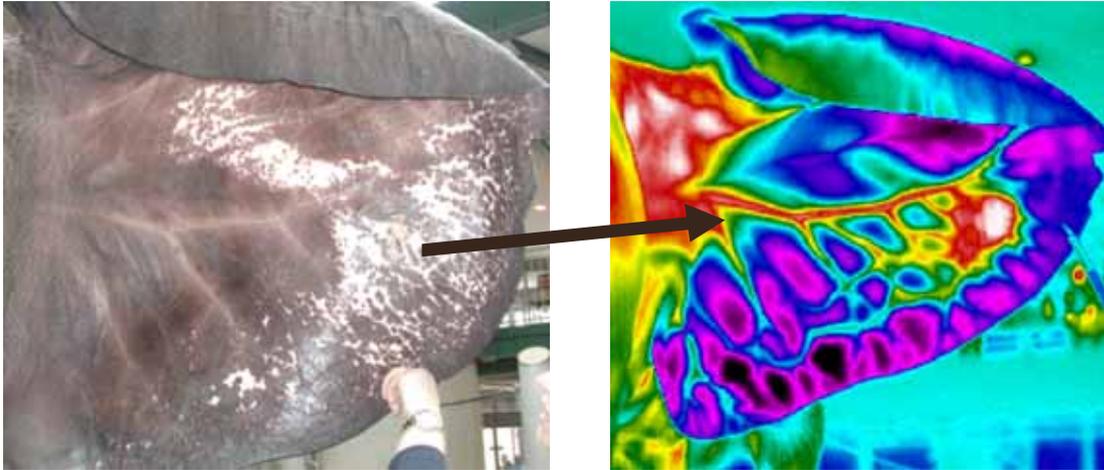
Veterinärmedizinische Aspekte



3 Tage nach einer Verletzung

12/32

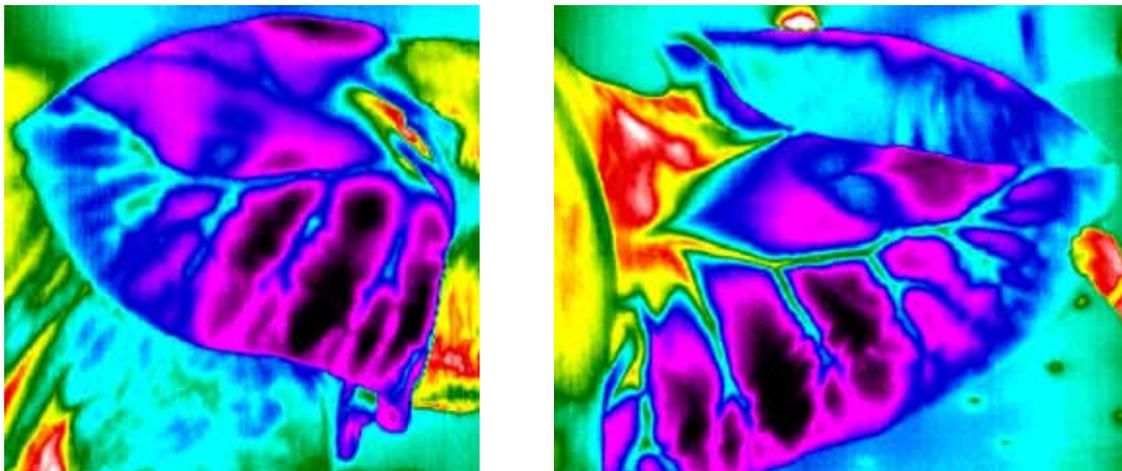
Veterinärmedizinische Aspekte



3 Tage nach einer Verletzung

13/32

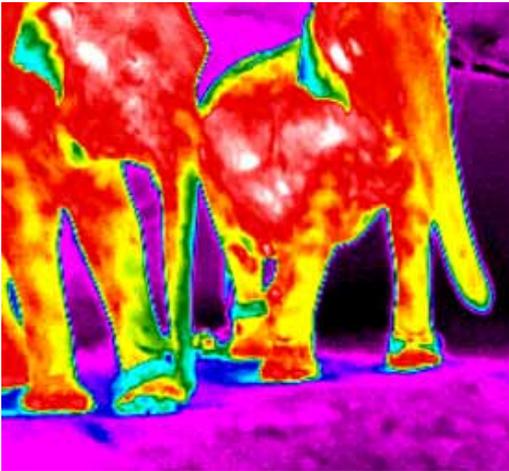
Veterinärmedizinische Aspekte



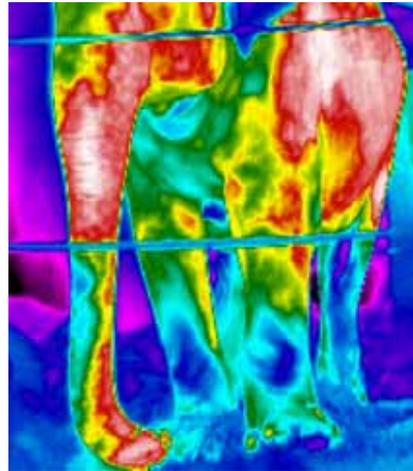
40 Tage nach einer Verletzung

14/32

Veterinärmedizinische Aspekte



Circuselefant

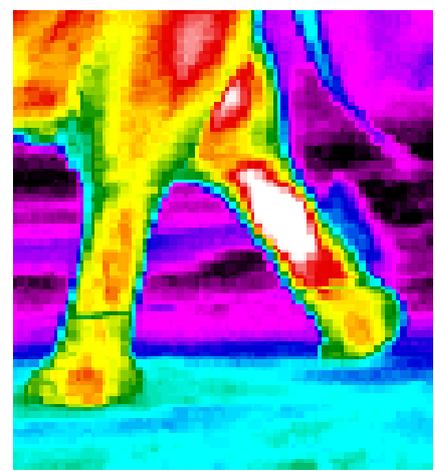


Zooelefant

Rüssellähmung

15/32

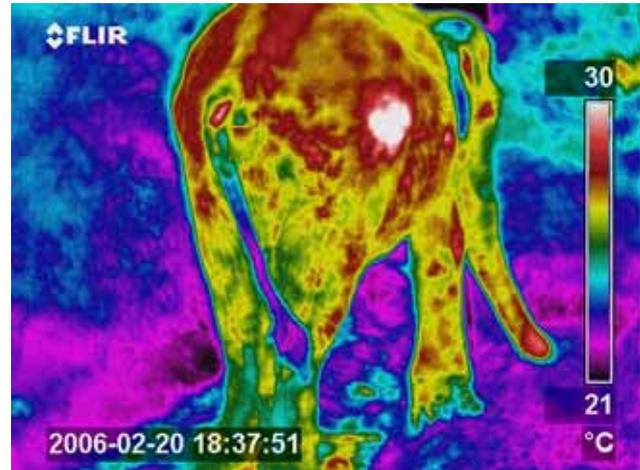
Veterinärmedizinische Aspekte



Offenes Beinabszess

16/32

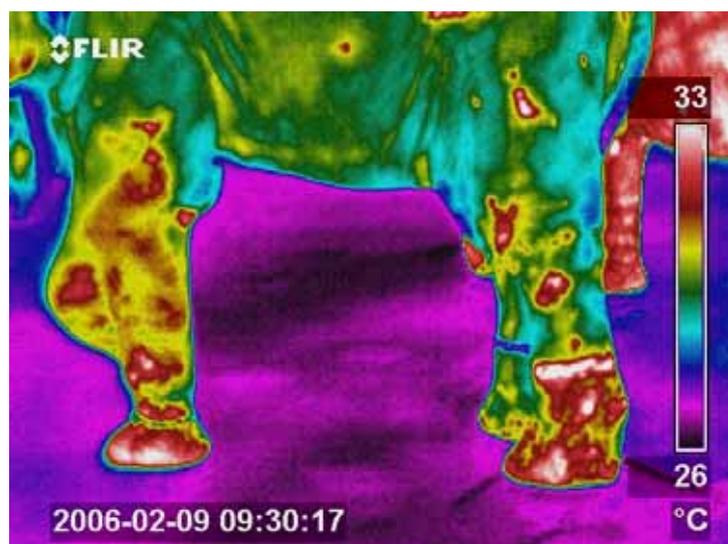
Veterinärmedizinische Aspekte



Altes Abszess

17/32

Veterinärmedizinische Aspekte



Kettenhaltung

18/32

Der Elefant - das größte Landsäugetier



Afrikanische Elefant

Loxodonta africana, Blumenbach 1797



Asiatische Elefant

Elephas maximus, Linnaeus 1758

19/32

Der Elefant - das größte Landsäugetier

- ❖ Größtes rezentes Landsäugetier
- ❖ Körpergewicht 2 – 5 Tonnen
- ❖ Schulterhöhe bis 4 Meter
- ❖ Lebenserwartung 60 – 70 Jahre
- ❖ Pflanzennahrung: 150kg/Tag



20/32

Der Elefant - das größte Landsäugetier

❖ Elefanten als größtes Landsäugetier

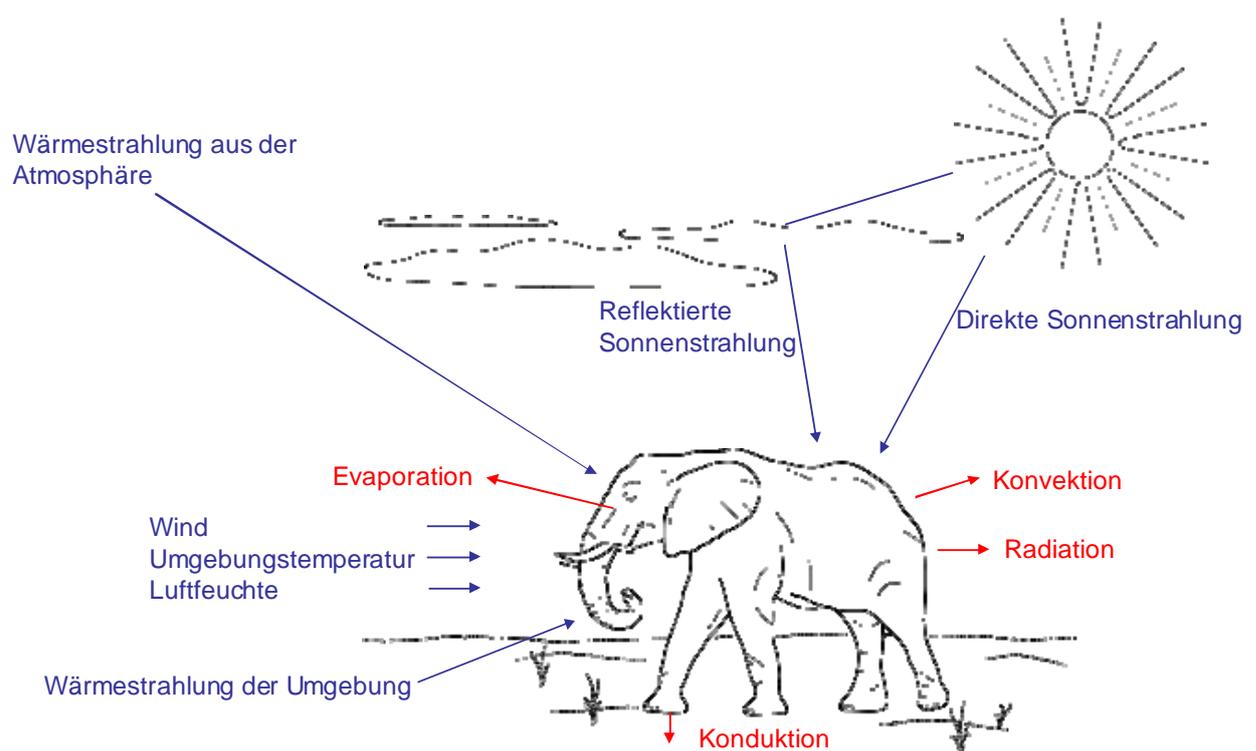
- hat ein extrem kleines O/V Verhältnis
- hat eine massiv eingeschränkte Möglichkeit zur Wärmeabgabe⁸

❖ Paradoxon: Afrikanische und Asiatische Elefanten findet man in warmen Klimaten (mittlere Jahresdurchschnittstemperatur ~ 35°C⁹)



8 Williams, 1990. J. Zool. Lond.
9 Oliver, 2005. Encyclopedia of World Climatology.

Thermoregulation



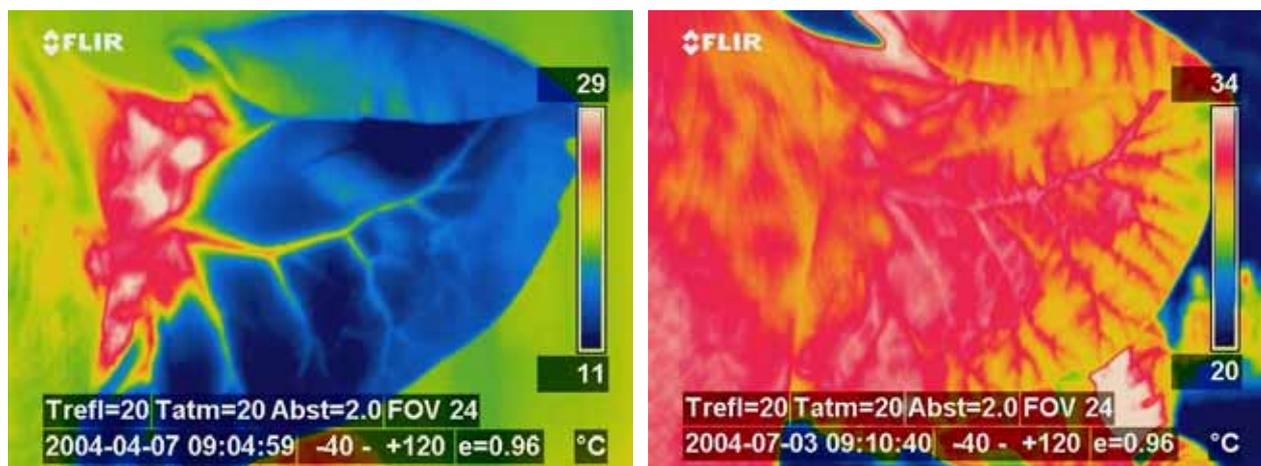
Thermoregulation

- ❖ Fehlen eines Fells
- ❖ Große Körperanhänge → Ohren¹⁰



10 z.B. Schmidt-Nielsen, 1964. Desert Animals: Physiological Problems of Heat and Water.

Thermoregulation



Thermoregulation

- ❖ Fehlen eines Fells
- ❖ Große Körperanhänge → Ohren¹⁰
- ❖ Verhaltensmaßnahmen¹¹
- ❖ Heterothermie¹²
- ❖ Thermische Fenster¹³



10 z.B. Schmidt-Nielsen 1964. Desert Animals: Physiological Problems of Heat and Water

11 e.g. Hafez 1964. Int. J. Biometeor.

12 Weissenböck et al. 2012 J.Comp.Physiol.

13 Weissenböck et al. 2010. J. Therm. Biol.

Methodik

- ❖ Studientiere: Afrikanische und Asiatische Elefanten in europäischer Zootierhaltung (n=12)
- ❖ Zeitraum: Herbst/Winter 2004/2005; Herbst/Winter 2007/2008
- ❖ Methodik: Infrarotthermographie; Auswertung von 2000 IR-Bildern; Aufnahmen in einer Distanz ~ 10 m

Thermische Fenster

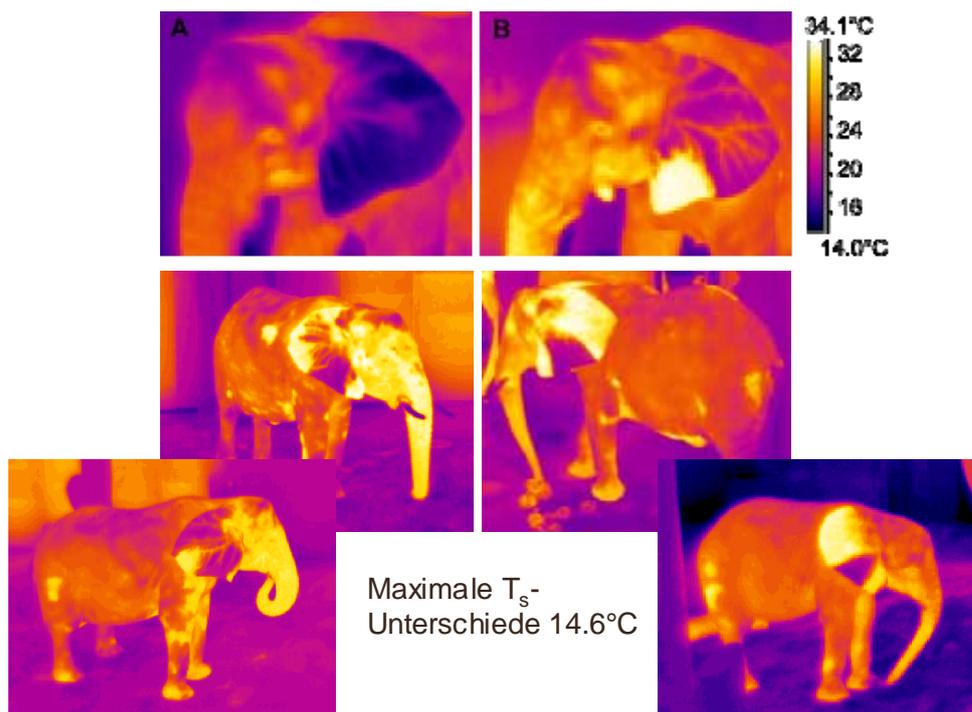
- ❖ TF: Körperareale verantwortlich für Wärmeaustausch, durch:
 - Modifikation und Kontrolle der Durchblutung¹⁴
 - beschleunigter Evaporation¹⁵
- ❖ Beim Elefanten¹³:
 - TF an Ohren und gesamten Körperoberfläche
 - nur unter thermoneutralen Bedingungen
 - Feinregulation
 - Frequenz \uparrow bei $T_a \uparrow$ ($P < 0.001$) (T_a -6.7 und 20.3°C)

14 Šumbera et al. 2007. Physiol. Behav.

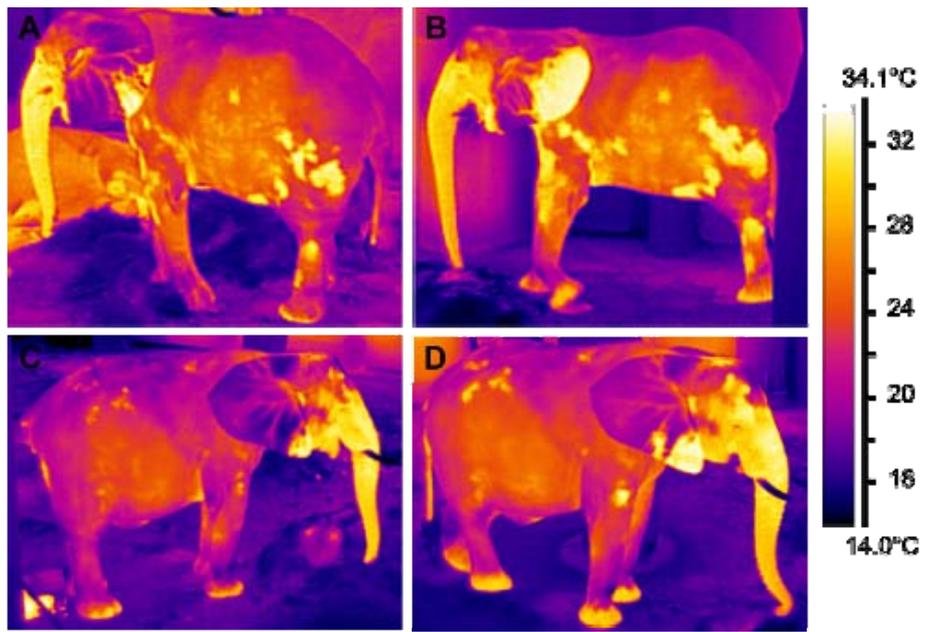
15 Mauk et al. 2003. J. Exp. Biol.

13 Weissenböck et al. 2010. J. Therm. Biol.

Thermische Fenster

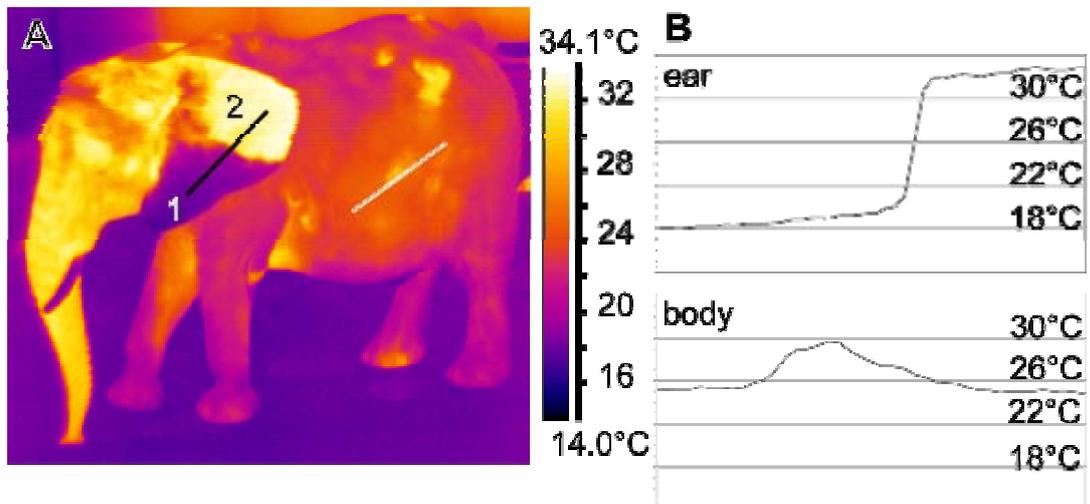


Thermische Fenster



29/32

Thermische Fenster



30/32

Zusammenfassung - Nutzbringung

- ❖ Untersuchung schwer zugänglicher Tiere
- ❖ Diagnostisches Hilfsmittel
- ❖ Zuverlässiges Messinstrument in der Forschung
- ❖ neue Erkenntnislieferung
- ❖ Beitrag in der Verbesserung der Haltungsbedingungen
- ❖ Artenschutz

31/32

Danksagung

FIWI:

Walter Arnold
Gerhard Fluch
Thomas Paumann
Thomas Ruf
Franz Schober
Christian Schwarz

Zoos:

Tiergarten Schönbrunn
Tierpark Hellabrunn
Samphran Elephant Ground and Zoo

Gutachter:

Hanns-Christian Gunga
Eva Millesi
Heiko Rödel

andere:

Pantrep Ratanakorn
Christoph Weiss

Finanzierung:

Austrian Academy of Science
Tiergarten Schönbrunn

