

Forschungsorganisation aus Erfahrungen

Christoph Busch

da/sec @ Hochschule Darmstadt - ATHENE, Germany

<https://christoph-busch.de/about-talks-slides.html>

Research_Day@FBI
11. Juli 2023

Agenda

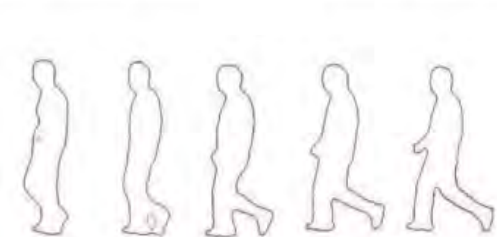
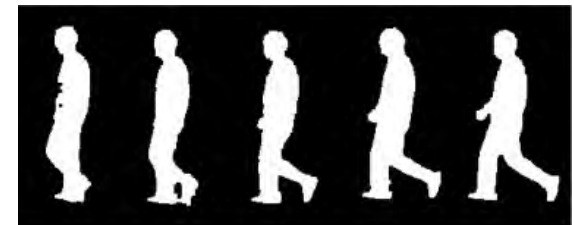
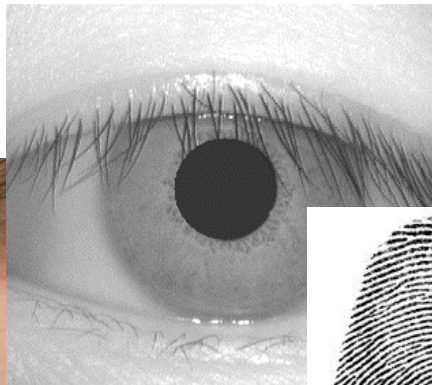
Research_Day@FBI

- What is my research area
- **Wie organisiere ich meine Forschung**

Research Area Biometrics

What is biometrics?

- International Organization for Standardization defines:
 - ▶ **Biometrics:**
“*automated recognition of individuals based on their behavioural and biological characteristics*”
 - ▶ Remark: **behavioural** has to do with the **function** of the body
biological / anatomical has to do with the **structure** of the body



Research Topics

Biometric research

- Covering various **physiological** and **behavioral** biometrics: 2D- and 3D-face recognition, iris and periocular recognition, fingerprint recognition, fingervein recognition, ear recognition, signature recognition, speaker recognition, gait recognition.
- Focus on **biometric template protection** and **presentation attack detection / morphing attack detection**

Projects

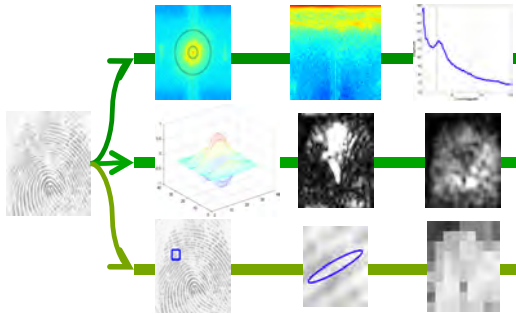
- National: BioKeyS, NID, NFIQ2.0, OCT-II, SWAN, BioMobile-II, BioBiDa, DIRECT-PAD, FACETRUST, ATHENE-NGBS
- EU: TURBINE, BEST-NW, FIDELITY, INGRESS, PIDaaS, ORIGINS, SMILE, SOTAMD, TReSPAsS, PRIMA, iMARS, eu-LISA, Sensibkle-KI
- US: NIST-BTPMetric, IARPA-BATL
- Industry: IDEX, Idemia-Morpho, Secunet Dermalog, CrossMatch, Fujitsu, ekey

Application Oriented Research

Quality Metrics for Fingerprint Images

NFIQ2.0

- Performance improvements can be achieved by **improving data quality** of biometric references.



- Measure quality by filtering the signal and determine the **utility** of a fingerprint sample.



- Research results constitute the content of ISO/IEC 29794-4

<http://www.christoph-busch.de/projects-nfiq2.html>

Quality Metrics for Fingerprint Images

NFIQ2.0

- The Entry Exit System implementing decision 2019/329 defines the mandatory use:
- „At the moment of enrolment, the version 2.0 (or newer version) of the Fingerprint Image Quality (NFIQ) metric shall be used for verifying that the quality of the captured fingerprint data respects the thresholds ...“



Morphing Attack Detection

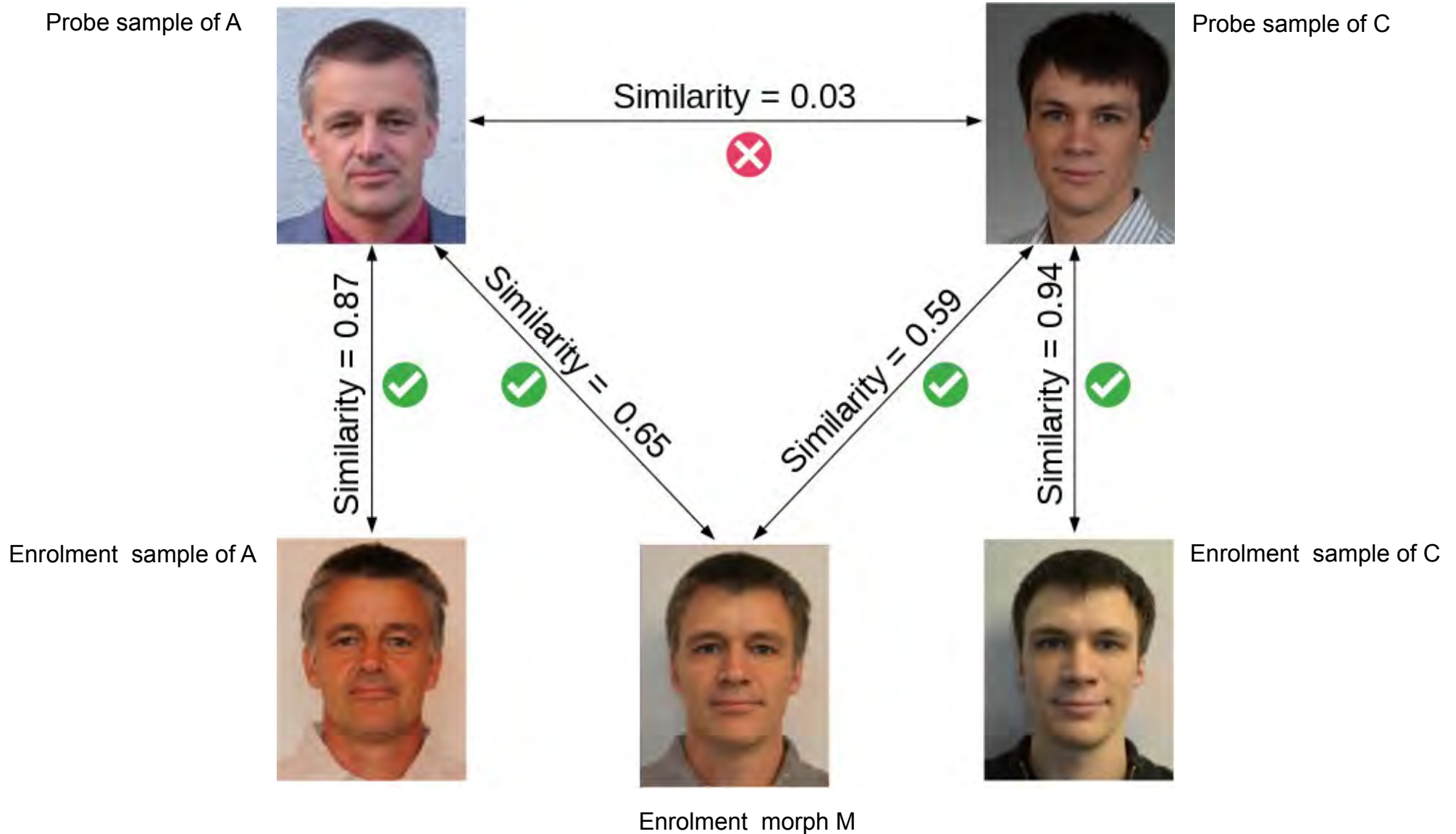
Morphing of face image can be exploit for a passport enrolment attack

- morphing can transform one face image into the other
- and you can stop half way in the transformation



Face Recognition: Vulnerable to Morphing

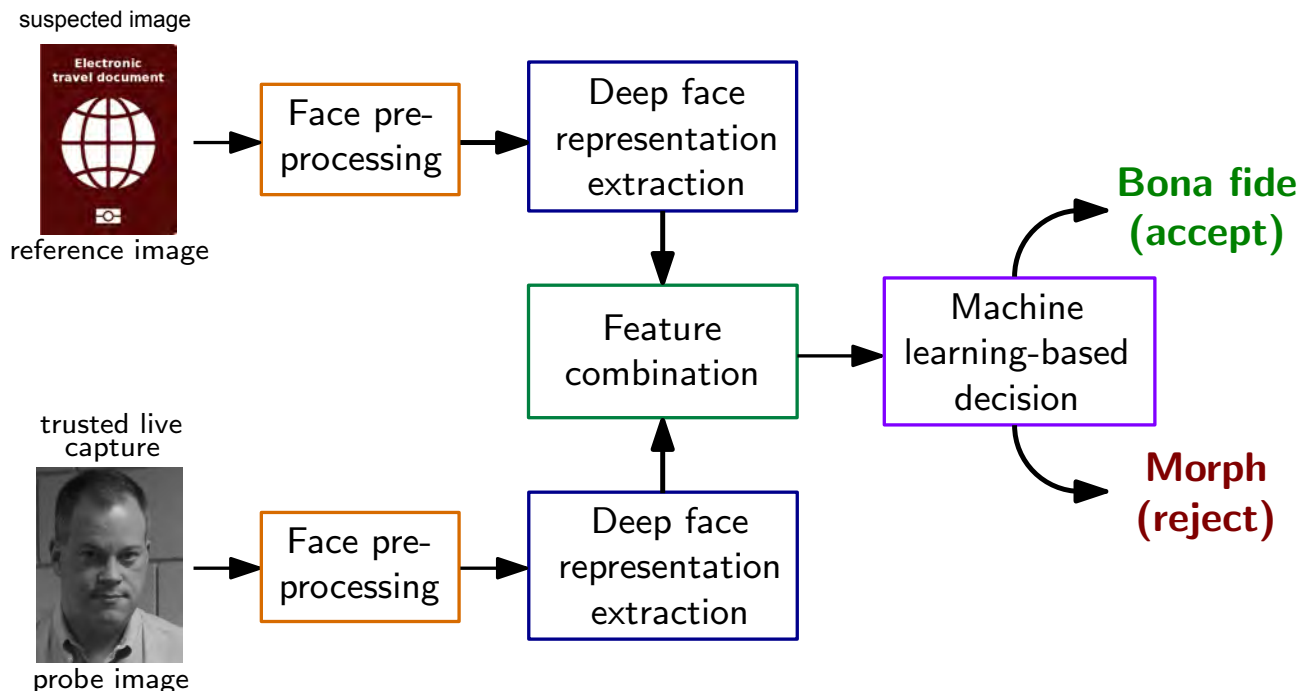
Verification against morphed facial images



Morphing Attack Detection (MAD)

Differential method (D-MAD) with deep learning

- **Deep Face** representations of Deep CNNs



- ▶ Deep representations extracted by the neural network (on the lowest layer)
- ▶ Feature space with **small dimension**: 512 (for ArcFace)
- ▶ SVM with radial basis function

[SRMB2020] U. Scherhag, C. Rathgeb, J. Merkle, C. Busch: "Deep Face Representations for Differential Morphing Attack Detection", in IEEE Transactions on Information Forensics and Security (TIFS), (2020)

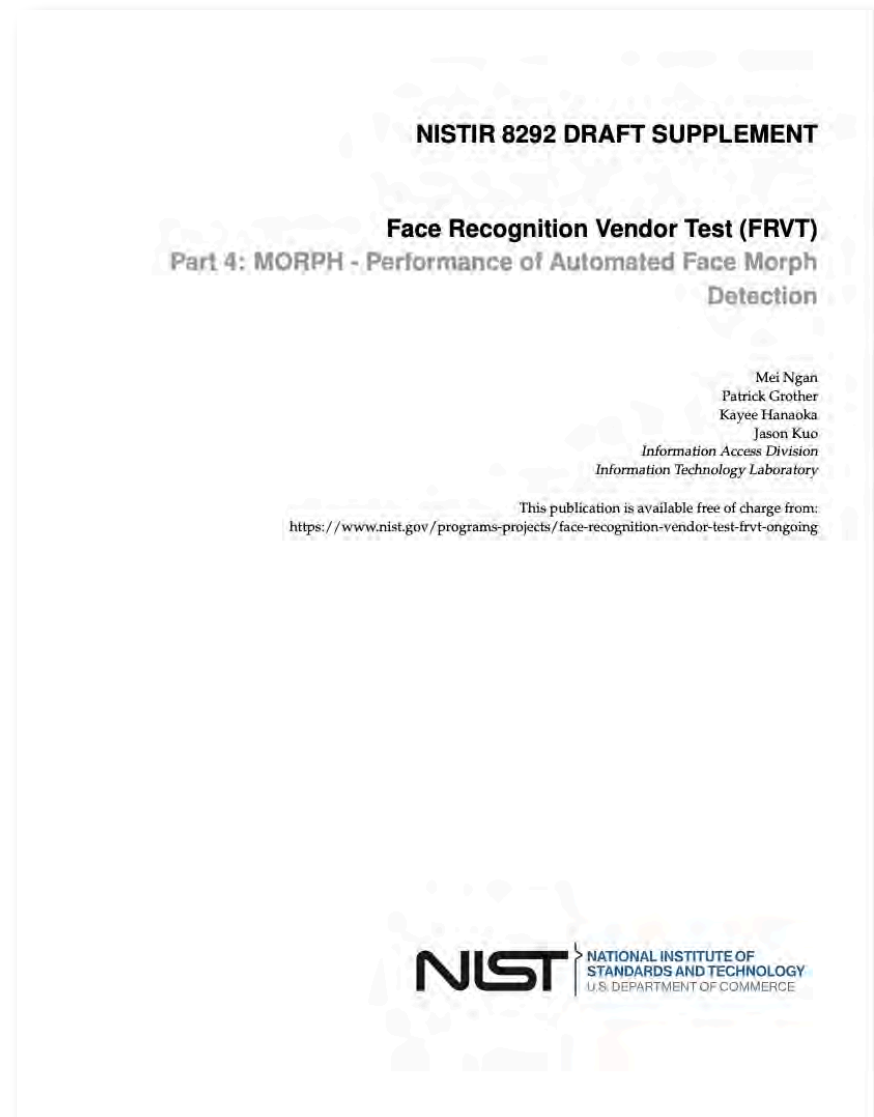
Morphing Attack Detection (MAD)

NIST IR 8292 report presented March, 2023

FRVT-MORPH

https://pages.nist.gov/frvt/html/frvt_morph.html

- results for MAD algorithms from six research labs:
 - ▶ University of Bologna (UBO)
 - ▶ Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
 - ▶ Hochschule Darmstadt (HDA)
 - ▶ West Virginia University (WVU)
 - ▶ Universidade de Coimbra (VIS)
 - ▶ secunet (SEC)
- Our approach [SRMB2020] is for three years now on rank 1



Vorgehensweise in meiner Forschung

18 Jahre an der HDA

Zwei Zeitpunkte

- July 2005 (Ende Sommer-Semester)
 - ▶ erreicht: 75 Publikationen
 - ▶ ein Kollege:
„An der Hochschule kannst Du keine Forschung mehr machen - das geht nicht“

Vorbemerkung

Zwei Zeitpunkte in den 18 Jahren an der HDA

- July 2005 (Ende Sommer-Semester)
 - ▶ erreicht: 75 Publikationen
 - ▶ ein Kollege:
„An der Hochschule kannst Du keine Forschung mehr machen - das geht nicht“
- July 2023 (Ende Sommer-Semester):
 - ▶ erreicht: 695 Publikationen und etliche Preise
 - ▶ *„Geht nicht - gibts nicht“*



Horst- Görtz IT-Sicherheitspreis
2. Platz in 2022

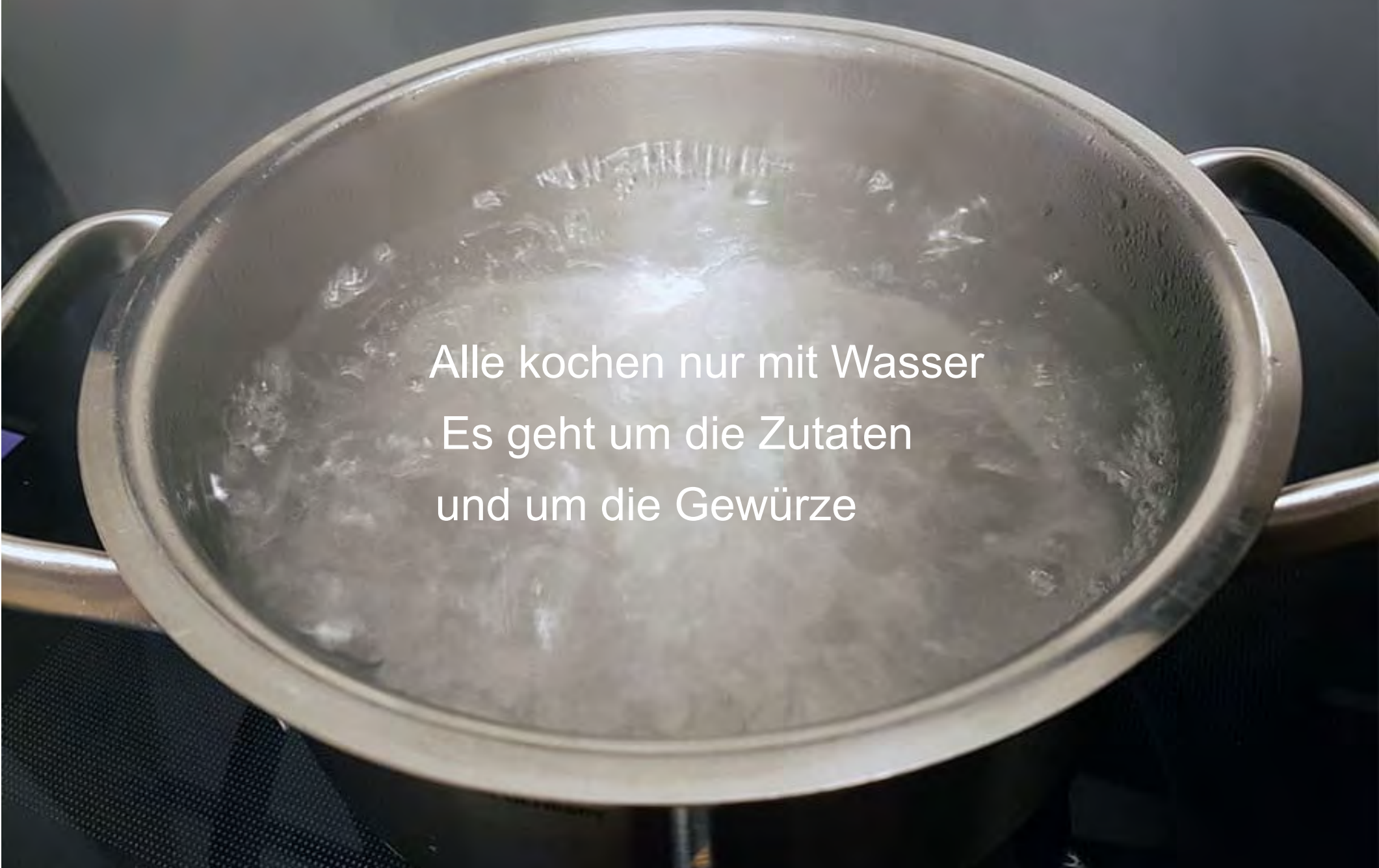
Vorbemerkung - 2

Ein anderer Kollege

- „Eine Hochschule ist doch eine Insel der Glückseligen“



Vorgehensweise bei der Forschung

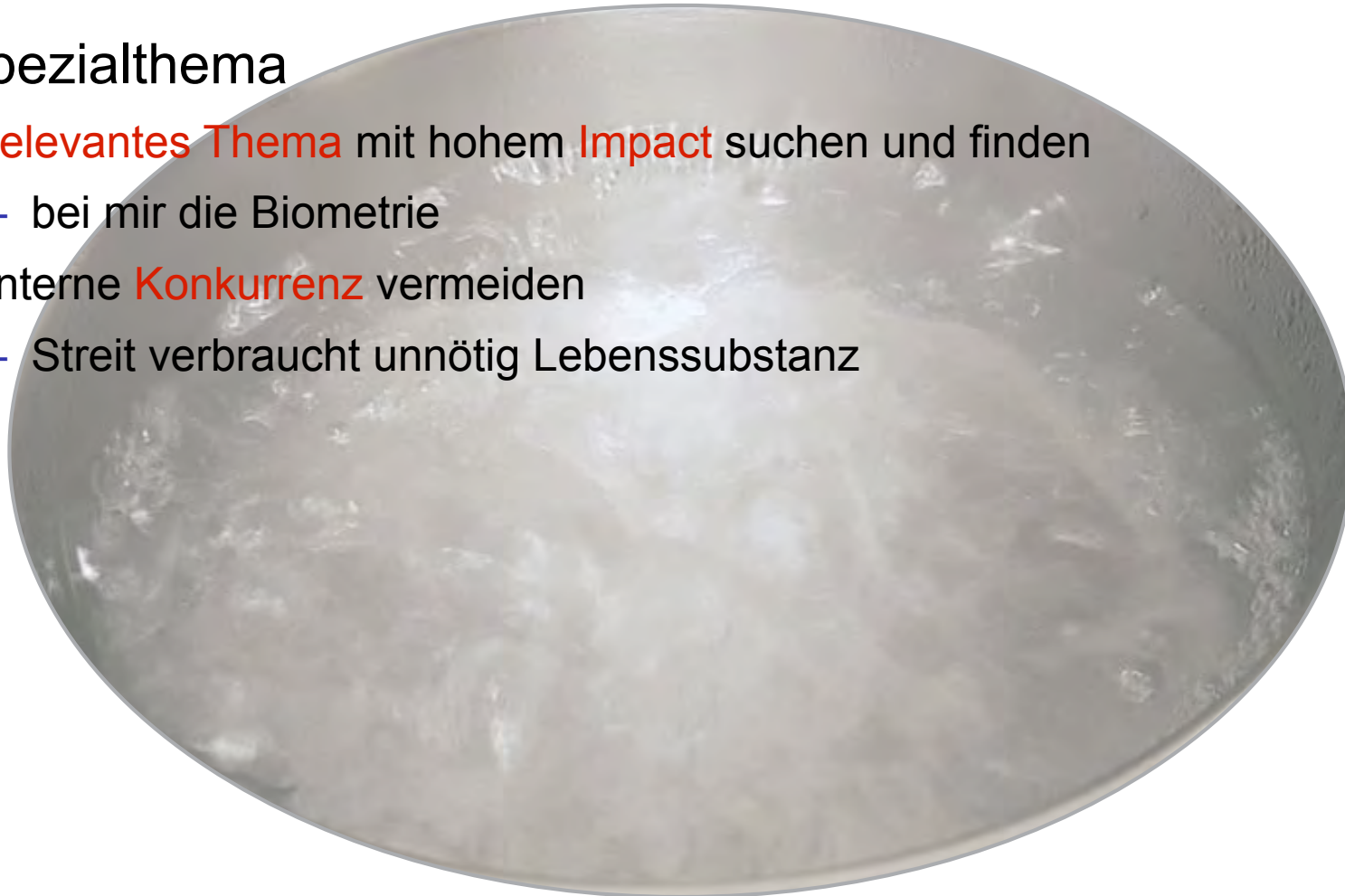
A close-up photograph of a stainless steel pot on a stove. The pot is filled with water that is boiling vigorously, with many bubbles rising to the surface. The pot has two handles, one on each side. The background is dark, likely the stove's surface.

Alle kochen nur mit Wasser
Es geht um die Zutaten
und um die Gewürze

Vorgehensweise bei der Forschung

Zutaten

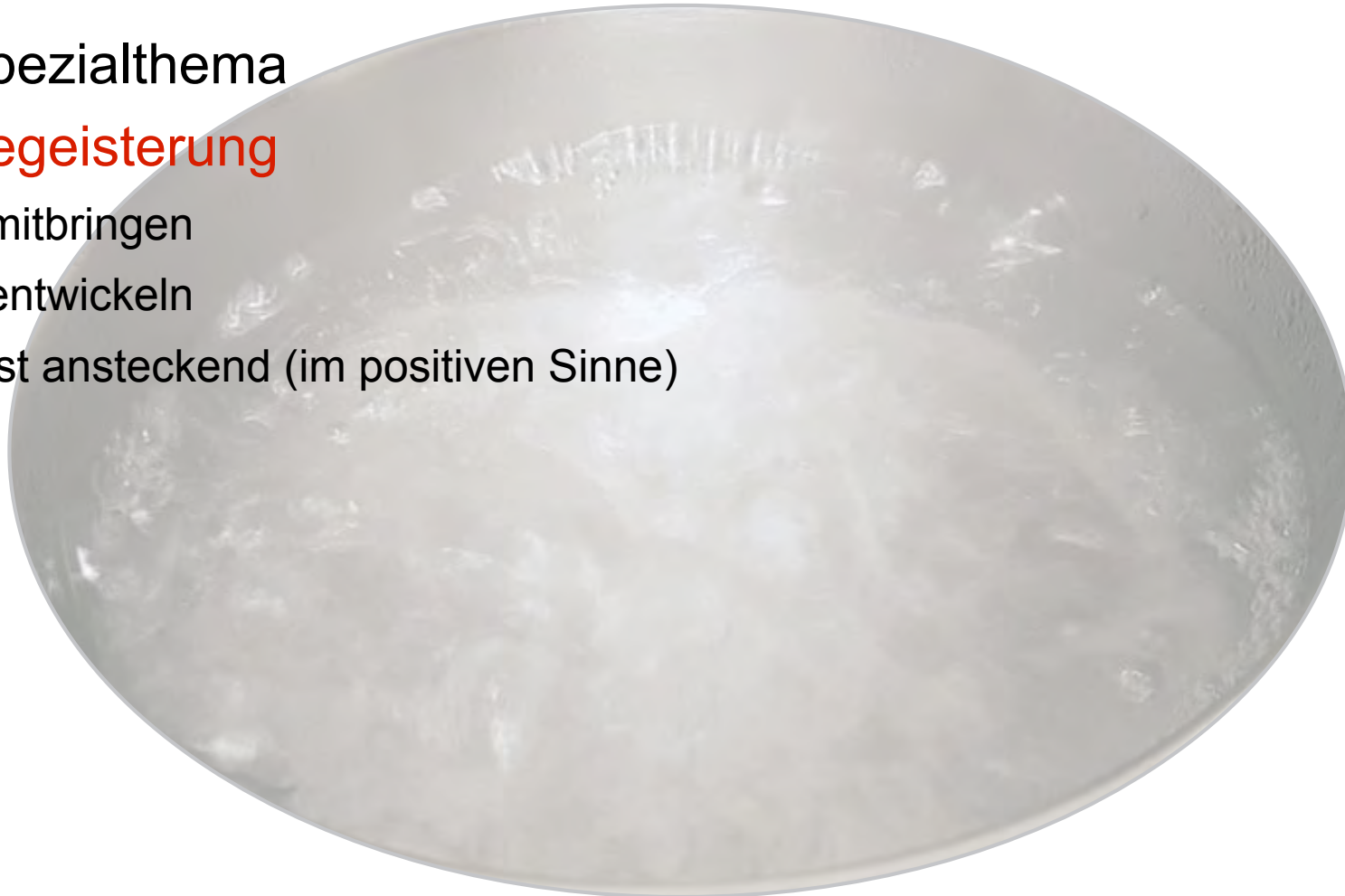
- Spezialthema
 - ▶ relevantes Thema mit hohem Impact suchen und finden
 - bei mir die Biometrie
 - ▶ interne Konkurrenz vermeiden
 - Streit verbraucht unnötig Lebenssubstanz



Vorgehensweise bei der Forschung

Zutaten

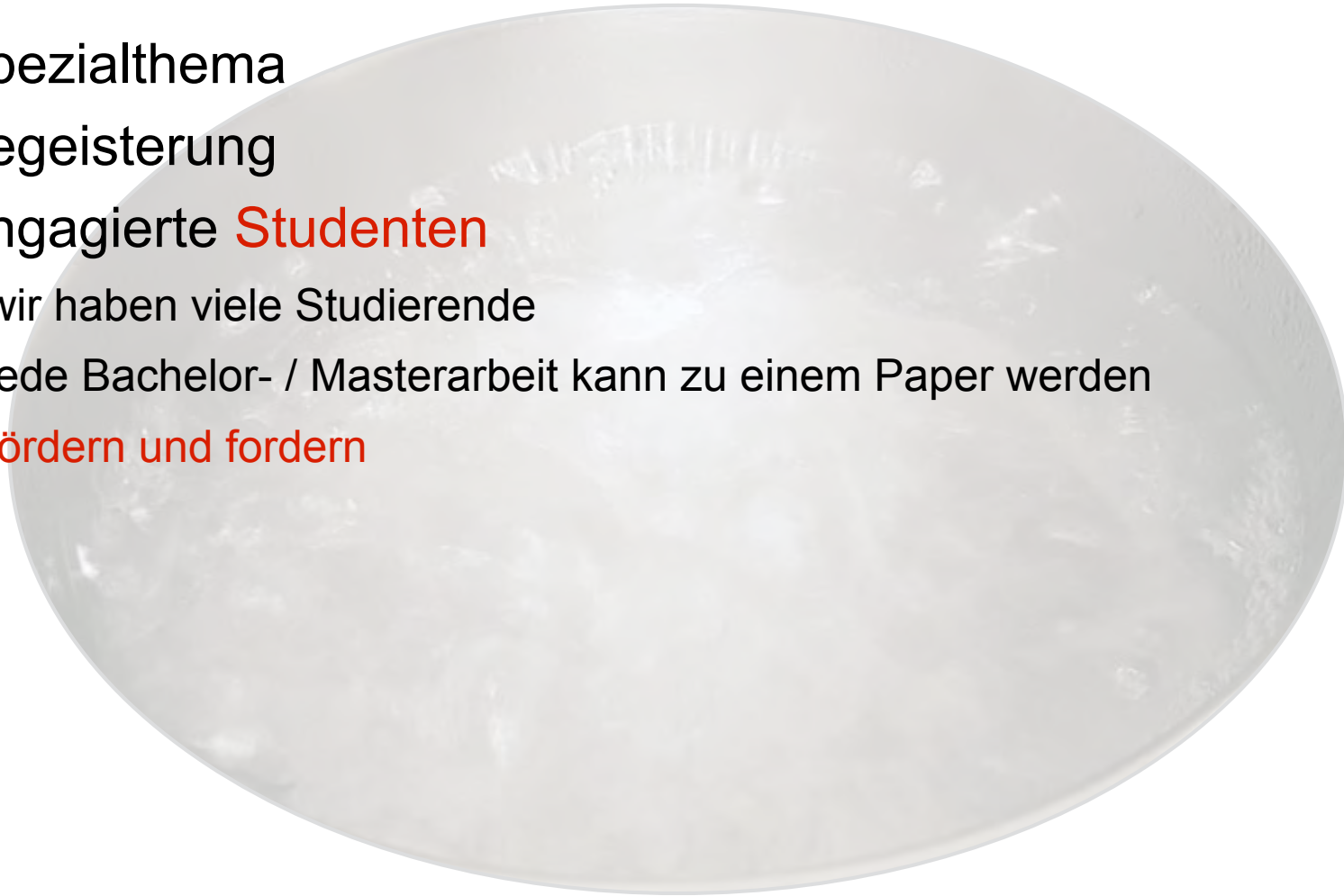
- Spezialthema
- **Begeisterung**
 - ▶ mitbringen
 - ▶ entwickeln
 - ▶ ist ansteckend (im positiven Sinne)



Vorgehensweise bei der Forschung

Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte **Studenten**
 - ▶ wir haben viele Studierende
 - ▶ jede Bachelor- / Masterarbeit kann zu einem Paper werden
 - ▶ **fördern und fordern**



Vorgehensweise bei der Forschung



Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
 - ▶ fliegt einem nicht zu
 - ▶ nicht durch Bücher sondern durch **Reviews**
 - ▶ **zuhören** und nachdenken

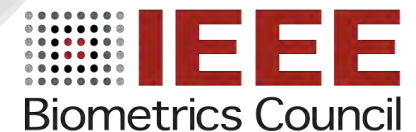
Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise - hier entstehen **Projektideen**
 - ▶ Veranstaltungen in CAST: <https://cast-forum.de>
 - Competence Center for Applied Security Technology
 - ▶ Veranstaltungen in EAB: <https://eab.org/events>
 - European Association for Biometrics
 - ▶ Veranstaltungen in der GI-Fachgruppe: <https://biosig.de/>
 - Gesellschaft für Informatik - Fachgruppe BIOSIG
 - ▶ Veranstaltungen in der IEEE-Fachgruppe: <https://ieee-biometrics.org/>
 - Institute of Electrical and Electronics Engineers



Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise
- Normung - **Kontakt** mit den **Anwendern**
 - ▶ Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
 - ▶ Bundeskriminalamt / Bundespolizei / Bundesamt für Migration und Flüchtlinge
 - ▶ eu-LISA (European Union Agency for the Operational Management of Large-Scale IT Systems in the Area of Freedom, Security and Justice)
 - ▶ Leitung Nationaler Normenausschuss Biometrie
 - ▶ Leitung ISO/IEC JTC1 SC37 WG3
<https://christoph-busch.de/standards-sc37wg3.html>



Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise
- Normung
- **Veranstaltungen - Publizieren** leicht gemacht
 - ▶ Die BIOSIG Konferenz Reihe seit 2002
<https://dl.gi.de/communities/1480d6b0-e870-40ac-bbf7-3bd87bb90b9b>
 - ▶ Die Arbeitsgruppe Biometrie seit 2007
<https://christoph-busch.de/about-ag-biometrie.html>
 - ▶ Die gemeinsamen IBPC / IFPC Konferenzen mit dem U.S. NIST seit 2010
<https://www.nist.gov/news-events/events/2022/11/international-face-performance-conference-ifpc-2022>
 - ▶ Die EAB Research Projects Conference (EAB-RPC) seit 2015
<https://eab.org/events/program/271>

Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise
- Normung
- Veranstaltungen
- **Mentalität**
 - ▶ 9-to-5 Mentalität führt nur für geniale Forscher zum Erfolg
 - ▶ ein Paper schreiben, braucht **Zeit**
 - ▶ die Familie nicht aus dem Blick verlieren
 - „Die Einzigen, die sich in 20 Jahren noch an Deine Überstunden erinnern, sind Deine Kinder“ - Stimmt sagt unser 25 jähriger Sohn heute

Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise
- Normung
- Veranstaltungen
- Mentalität
- **Toleranz**
 - ▶ für **harsche Rückmeldungen** aus der Verwaltung
 - ▶ nein - Forscher sind keine Verbrecher!

Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten

Vorgehensweise bei der Forschung

Gewürze

- Kompetenz
- Arbeitskreise
- Normung
- Veranstaltungen
- Mentalität
- Toleranz



Zutaten

- Spezialthema
- Begeisterung
- Engagierte Studenten



Zusammenfassung

Drei Dinge sind wichtig

- **Wertschätzung** für
 - ▶ die Studenten
 - ▶ die Mitarbeiter
 - ▶ die Kollegen
- Was wird gebraucht?
 - ▶ dem **Anwender zuhören**
- Einfach **machen**
 - ▶ mit gesunder Einschätzung, was nach Regeln erlaubt ist

Zusammenfassung

Drei Dinge sind wichtig

- **Wertschätzung** für
 - ▶ die Studenten
 - ▶ die Mitarbeiter
 - ▶ die Kollegen
- Was wird gebraucht?
 - ▶ dem **Anwender zuhören**
- Einfach **machen**
 - ▶ mit gesunder Einschätzung, was nach Regeln erlaubt ist
 - ▶ Hüpfen für die Forschung:
 - wer macht mit?
 - wir brauchen schlechte Lichtbilder mit Motion-Blur

Contact



Prof. Dr. Christoph Busch
Principal Investigator

Hochschule Darmstadt FBI

Schöfferstr. 3
64295 Darmstadt, Germany
christoph.busch@h-da.de

Telefon +49-6151-533-30090
<https://dasec.h-da.de>
<https://www.athene-center.de>