

# Physical Affordances for Digital Media and Workflows

Raphael Wimmer, Universität Regensburg  
Vortrag am Zentrum Digitalisierung.Bayern, 24.5.2019

# Physical **Affordances** for Digital Media and Workflows

*„perceived and actual properties of the thing, primarily those fundamental properties that determine just how the thing could possibly be used“*

Donald A. Norman  
The Design of Everyday Things  
Doubleday, 1988

1) Hintergrund

2) Aktivitäten

3) Forschungsprojekte

4) Ausblick

**1) Hintergrund**

**2) Aktivitäten**

**3) Forschungsprojekte**

**4) Ausblick**

Handwritten notes on a yellow sticky note:

- 14/15
- 13/3
- 14/2
- 14/1
- 14/2
- 14/3
- 14/4
- 14/5
- 14/6
- 14/7
- 14/8
- 14/9
- 14/10
- 14/11
- 14/12
- 14/13
- 14/14
- 14/15
- 14/16
- 14/17
- 14/18
- 14/19
- 14/20
- 14/21
- 14/22
- 14/23
- 14/24
- 14/25
- 14/26
- 14/27
- 14/28
- 14/29
- 14/30



Figure 2. Grayscale 200 resolution image, illustrating typical number display on a mobile phone. The image is a grayscale 200 resolution image. The image is a grayscale 200 resolution image. The image is a grayscale 200 resolution image.

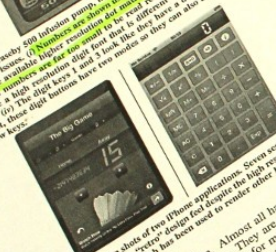


Figure 3. Screen shot of a mobile phone application. Screen capture of a mobile phone application. Screen capture of a mobile phone application.



Figure 4a. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.



Figure 4b. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.

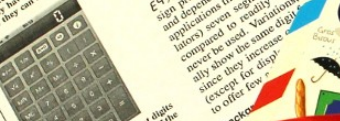


Figure 4c. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.

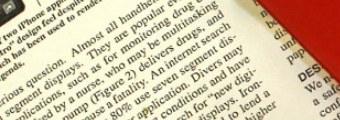


Figure 4d. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.

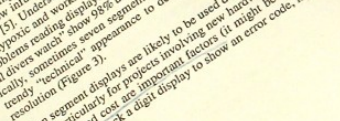


Figure 4e. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.

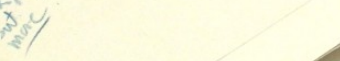


Figure 4f. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad with the number '70' displayed at the top.

Handwritten notes in blue ink:

- context helps
- label, context
- OK, but more



Handwritten notes on a white card:

UR  
Universität Regensburg  
Dr. Raphael Wimmer  
Lehrstuhl für Medieninformatik  
Media Informatics Group

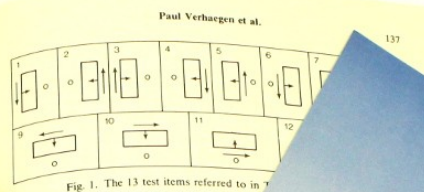


Fig. 1. The 13 test items referred to in the text.

GUTSCHEIN  
im Wert von  
€ 10,-

BUCHER PUSTET  
Friedrich Pustet GmbH & Co. KG  
Bücher Pustet

Reisekosten können nur innerhalb von 6 Monaten (nach Beendigung der Reise) erstattet werden  
Antrag auf Genehmigung einer X Dienstreise

Raphael Wimmer  
Lehrstuhl für Medieninformatik  
Datum (am/vom) 9.12.2016 bis 11.12.2016  
Geschäftsziele: Wiss. MA  
Dienstbezeichnung: TVL-E13  
Tageslohn: 3170

Eigenes Kfz ohne Vorliegen triftiger Gründe  
Eigentliches Kfz aus triftigen Gründen  
Eigentliches Kfz aus triftigen Gründen  
Eigentliches Kfz aus triftigen Gründen

Bestätigung der dienst. Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit (Dekan / in)  
Datum, Unterschrift Vorgesetzte/Vorgesetzter  
DB-GKR Kd.Nr. 5103634  
Unterstützung der Präsidentin/ Der Kanzler

20/08 2014 15:28 FAX +49 30 227 98525 ZR 4 REGISTRATUR  
 14-AUG-2014 09:44 BUNDESTAT\*1. UR 001/002 +49 30 227 30084 S.02

**GEHEIM**  
 amtlich geheimgehalten werden

Tgb. Nr. **20/14**  
 20.7.14  
 20.7.14  
 1) 20.7.14

**UNGÜLTIG**

Ohne Anlagen offen

**Deutsches Postamt**  
 BUNDEPOSTAMT  
 10114 Berlin

1. Untersuchungsausschuss 18. WP  
 Herr MinR Harald Georgii  
 Leiter Sekretariat  
 Deutscher Bundestag  
 Platz der Republik 1  
 11014 Berlin

1. Untersuchungsausschuss  
 14. Aug. 2014

Deutscher Bundestag  
 1. Untersuchungsausschuss  
 14. Aug. 2014

Deutscher Bundestag  
 Geheimdienststelle  
 Aug. 14 Aug. 2014  
 AZ: *Wahney*

1. Untersuchungsausschuss der 18. Legislaturperiode  
 Beweisbeschluss BV-1 vom 10. April 2014  
 10 Aktenordner (Geheim, 1 Ordner offen)

Sehr geehrter Herr Georgii,

in Teilerfüllung des Beweisbeschlusses BV-1 übersende ich die aus der Anlage ersichtlichen Unterlagen des Bundesamtes für Verfassungsschutz.

In den übersandten Aktenordnern wurden Schwärzungen oder Entnahmen mit folgenden Begründungen durchgeführt:

- Schutz Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter deutscher Nachrichtendienste
- Schutz Grundrechte Dritter
- Fehlender Sachzusammenhang zum Untersuchungsauftrag.

Die einzelnen Begründungen bitte ich den In den Aktenordnern befindlichen Inhaltsverzeichnis und Begründungsblättern zu entnehmen.

Soweit der übersandte Aktenbestand vereinzelt Informationen enthält, die nicht den Untersuchungsgegenstand betreffen, erfolgt die Übersendung ohne Anerkennung einer Rechtspflicht.

Bei den entnommenen AND-Dokumenten handelt es sich um Material ausländischer Nachrichtendienste, über welches das Bundesamt für Verfassungsschutz nicht uneingeschränkt verfügen kann. Eine Weitergabe an den Untersuchungsausschuss ohne Einverständnis des Herausgebers würde einen Verstoß gegen die bindenden Geheimhaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Her-

**GEHEIM**  
 amtlich geheimgehalten werden  
 UNGÜLTIG

ALHAKH: 101 D, 10038 Bonn  
 3 Depart of Federal Gendarmery  
 Bundeskanzleramt/Bonn

*1) 20.7.14 u. d. B. aus Vorbereitung gem. Beschluss Sz. Hofmann  
 2) danach an Pt 25 abatol  
 Auslieferungen erstellt.  
 11014 Berlin*

*1) 20.7.14 u. d. B. aus Vorbereitung gem. Beschluss Sz. Hofmann  
 2) danach an Pt 25 abatol  
 Auslieferungen erstellt.  
 11014 Berlin*

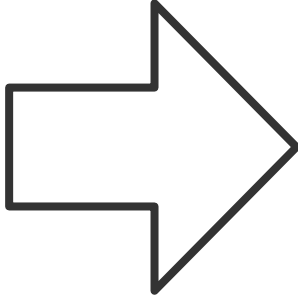
*20.7.14*  
*13. Aug. 2014*  
*1. Untersuchungsausschuss*

*Sony Glienke@bund.de  
 www.bund.de  
 Berlin  
 8. August 2014  
 P.O. Nr. 20071602214/14*

*Ohne Anlagen offen  
 Deutscher Bundestag  
 1. Untersuchungsausschuss  
 der 18. Wahlperiode  
 MAT A 20/136-j  
 zu A-Dnr. 3*

*gr. Aufg. bei Erfolg  
 9. Ord.  
 ab 02. Aug.  
 Jaw. 2/3  
 2. Ord.  
 Verdrück  
 u. Redak.  
 (Rex)?  
 K.  
 W. 2014*

*Hinweis: Eintrag in Verfahrenbuch  
 am 10. Aug. 14  
 Traut w/ St.  
 erfolgt!*



Her 1/12 22/25 20.04.2016 18. ZvKammer 18. Abteil... Schriftsatz

2

- 2 -

Entwicklung Entwicks... 2004.2016.1108

2. Die Beklagte wird verurteilt, an den Kläger **weltweit 2.066,79** Euro in Höhe von 5 Prozentpunkten über dem jeweiligen Basisbetrag zu zahlen.

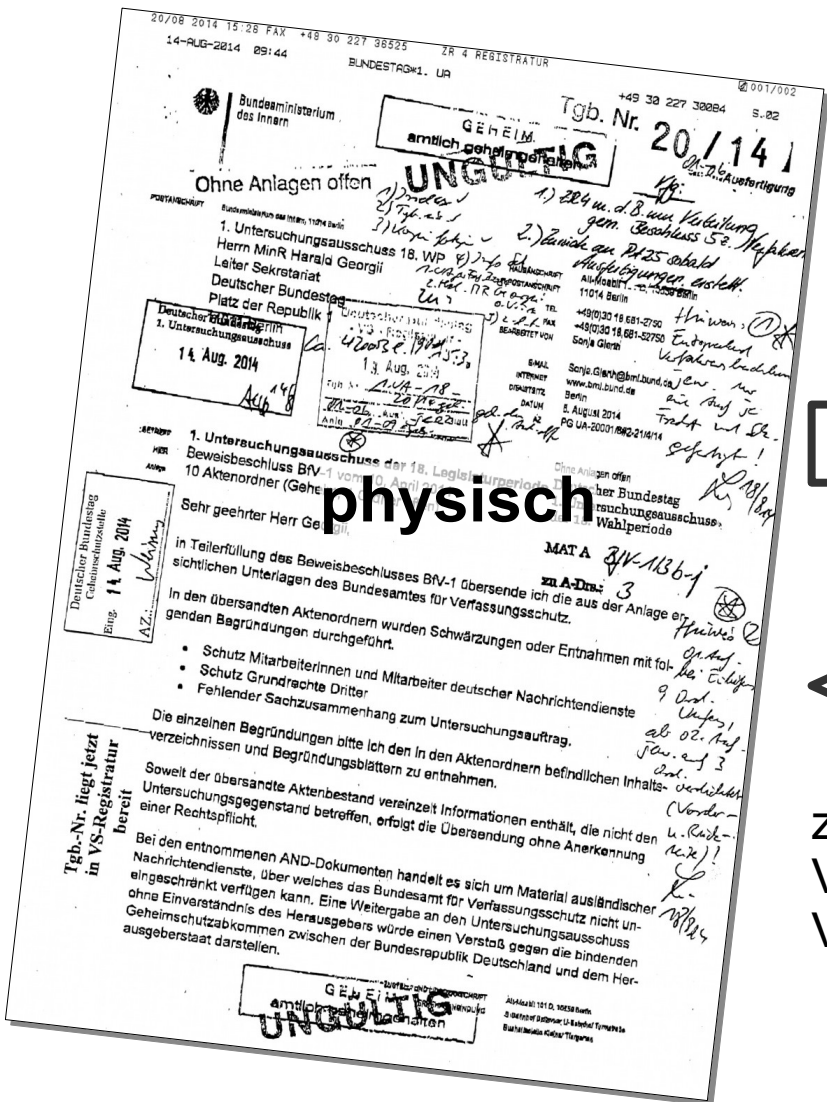
In Anbetracht des leistungsverweigernden Verhaltens der Beklagten ist eine Güterverhandlung, die im Übrigen noch nicht durchgeführt wurde, weder aussichtsreich noch sinnvoll.

Der **Übertragung auf den Einzrichter** stehen seitens des Klägers keine Bedenken entgegen.

Für den Fall des Vorliegens der gesetzlichen Voraussetzungen wird bereits jetzt beantragt,

die Beklagte nach Maßgabe der oben gestellten Anträge im Wege des Zwangsvollzugs zu vollstrecken.

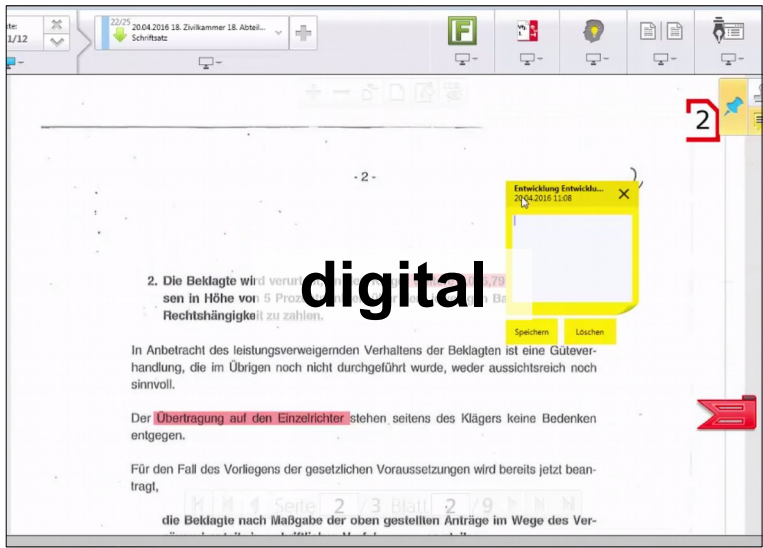
Speichern Löschen



z.B. beliebige  
Annotationen,  
generische  
Bookmarks, ...



z.B. Interaktivität,  
Volltextsuche,  
Versionskontrolle, ...



digital

# „Physical Affordances for Digital Media and Workflows“

## Zentrale Fragen:

- Welche Affordances von physischen Medien gehen bei der Digitalisierung verloren?
- Wie können wir physische Affordances in digitale Medien und Workflows integrieren?
- Wie können wir Papier digitaler machen?

**Fokus:** Wissensarbeiter, öffentliche Verwaltung

**Methoden:** Beobachtung, Implementierung, Evaluation, Theoriebildung

**Ziel:** generische Bausteine und Erkenntnisse statt Insellösungen



# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

# 3) Forschungsprojekte

# 4) Ausblick

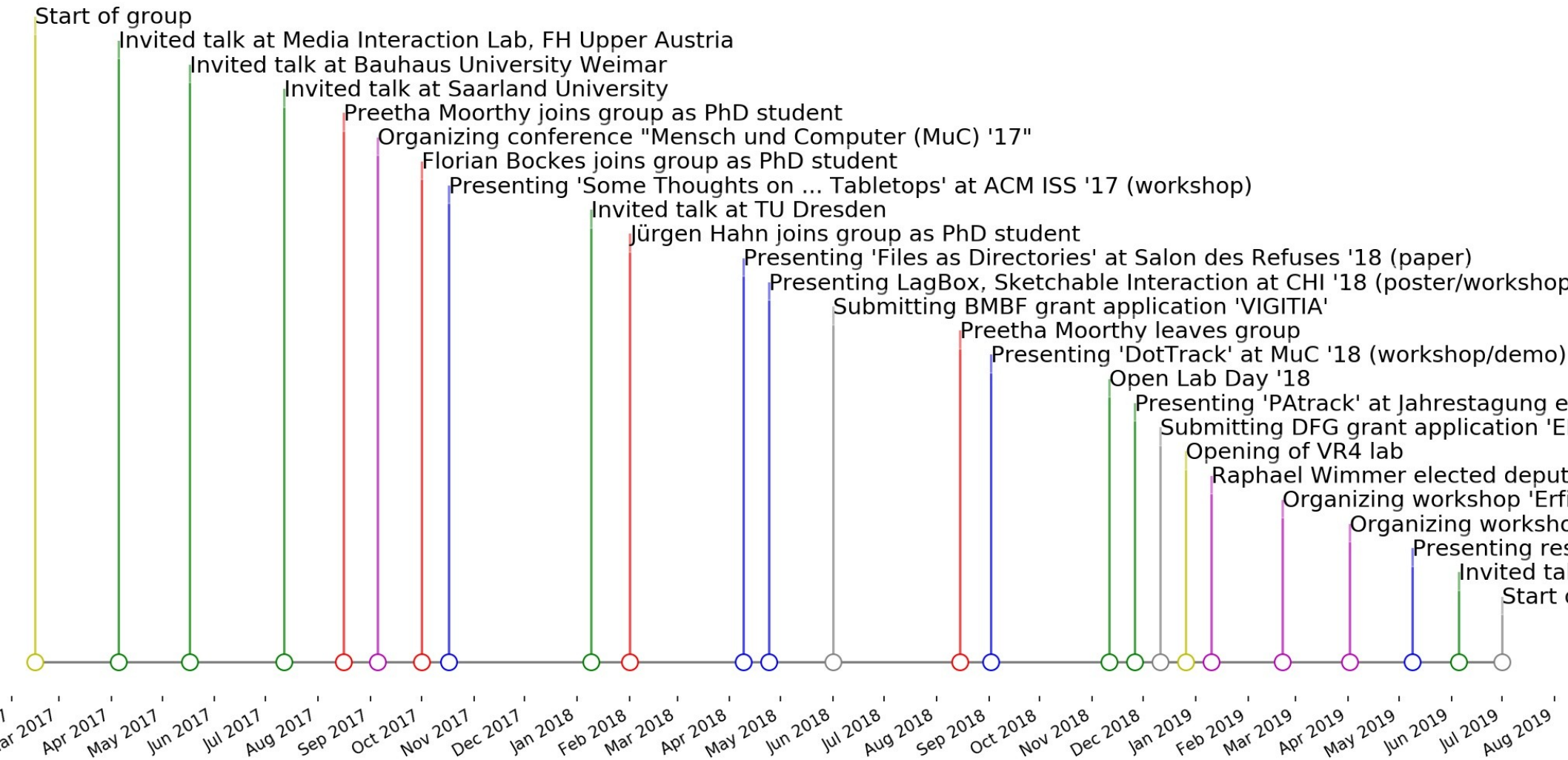
1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

2) Aktivitäten

3) Forschungsprojekte

4) Ausblick

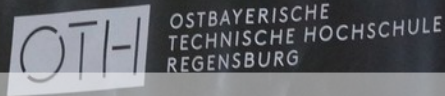


SPIELEND EINFACH INTERAGIEREN

# [😊] MENSCH UND COMPUTER 2017

10. – 13. SEPTEMBER  
HCI UX CSCW Usability

[muc2017.mensch-und-computer.de](http://muc2017.mensch-und-computer.de)



Organisation MuC '17, Regensburg 10/2016 - 09/2017

## Summary

**affordances have to be implemented** explicitly in digital systems  
it **requires experts** in software and usability engineering to  
implement digital solutions which are as fast and usable as paper  
for interaction

by requiring experts, **users lose control** over their workflows

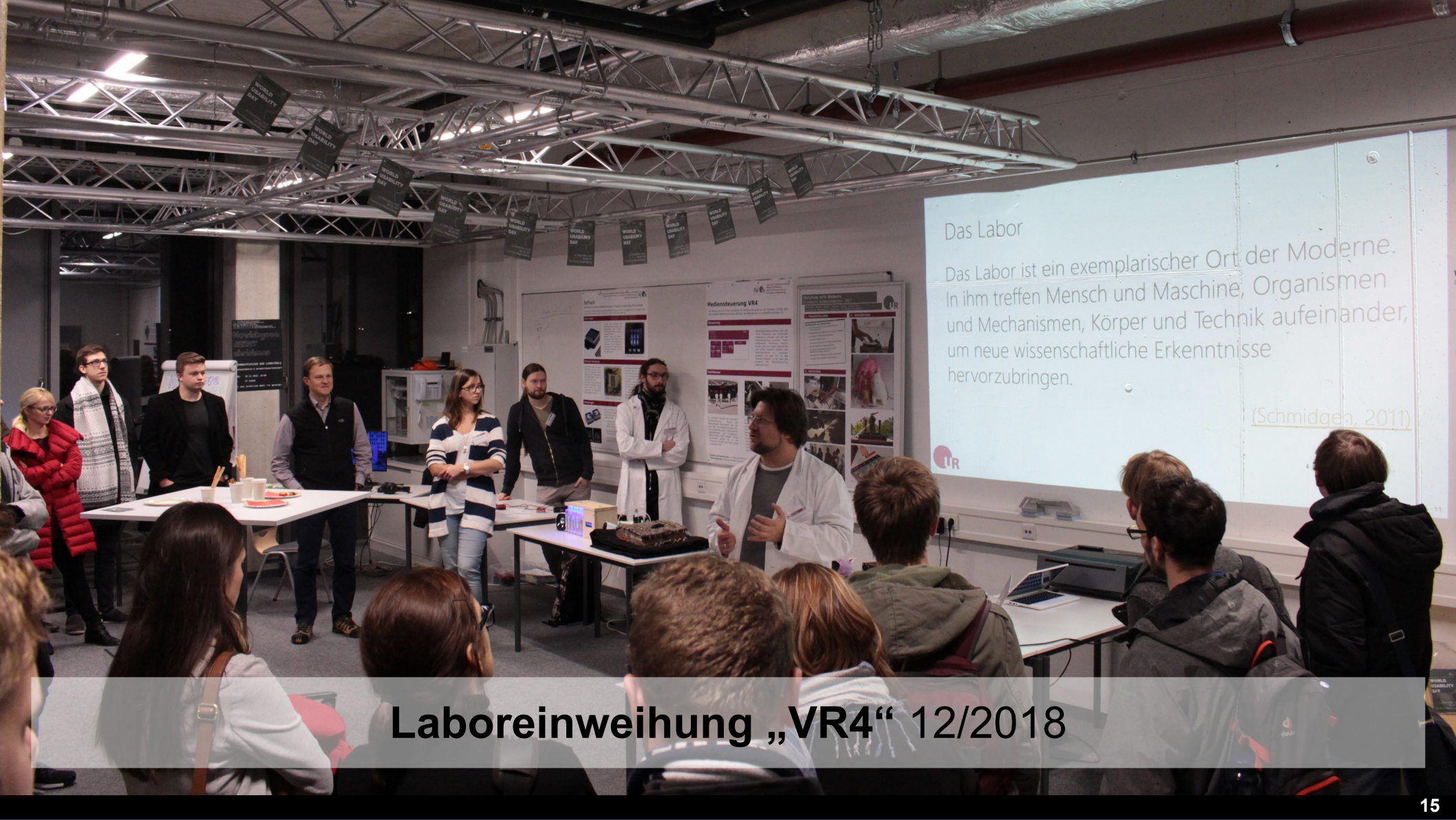
**paper-like affordances** need to become an **essential part of a**  
**configurable user interface** supported by middleware, operating  
systems, and hardware

89

Invited Talk TU Dresden 01/2018



**Einrichtung Labor „VR4“ 06/2017 - 09/2018**



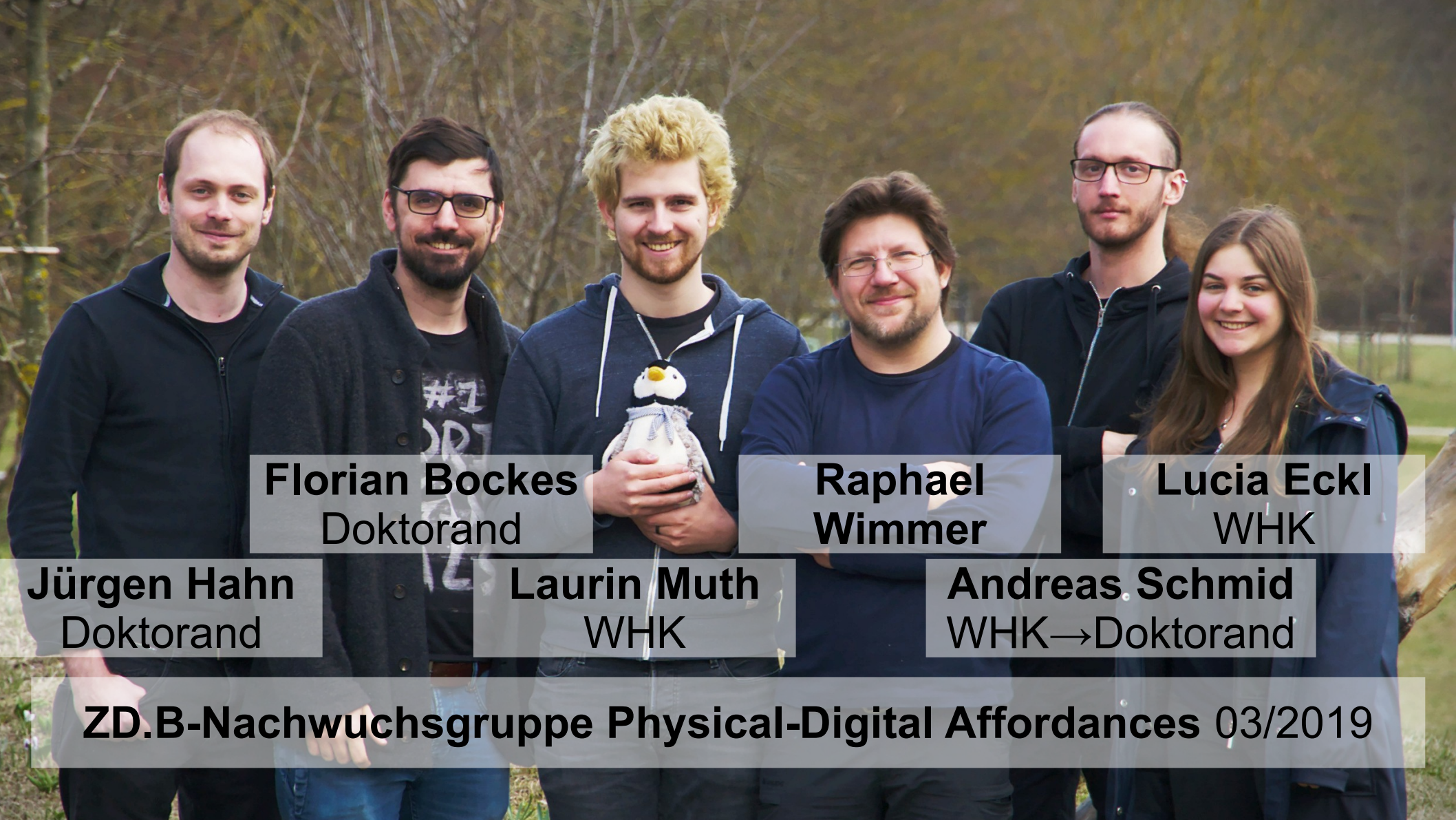
## Das Labor

Das Labor ist ein exemplarischer Ort der Moderne. In ihm treffen Mensch und Maschine, Organismen und Mechanismen, Körper und Technik aufeinander, um neue wissenschaftliche Erkenntnisse hervorzubringen.

(Schmidgen, 2011)



**Laboreinweihung „VR4“ 12/2018**



**Florian Bockes**  
Doktorand

**Jürgen Hahn**  
Doktorand

**Laurin Muth**  
WHK

**Raphael Wimmer**

**Andreas Schmid**  
WHK→Doktorand

**Lucia Eckl**  
WHK

**ZD.B-Nachwuchsgruppe Physical-Digital Affordances 03/2019**



Hate: Hardware



### Hiroshi Ishii (MIT Tangible Media Group) on TUIs



A graphical user interface only lets us see information and interact with it indirectly, as if we were looking through the surface of the water to interact with the forms below.

Source: <http://tangible.media.mit.edu/>

**Blockkurs „Sketching with Hardware“ 03/2019**



**Erfinderworkshop GI-Fachgruppe *Be-greifbare Interaktion* 02/2019**



**Workshop *Zukunft der Informatik – Informatik der Zukunft* 04/2019**

# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

Aufbau und Vernetzung,  
Case Studies, Vorträge,  
Universität, Lehre

# 3) Forschungsprojekte

# 4) Ausblick

# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

Aufbau und Vernetzung,  
Case Studies, Vorträge,  
Universität, Lehre

# 3) Forschungsprojekte

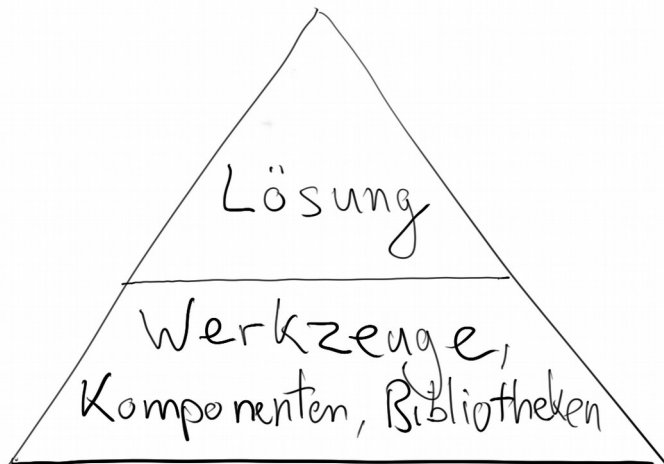
# 4) Ausblick

Problem

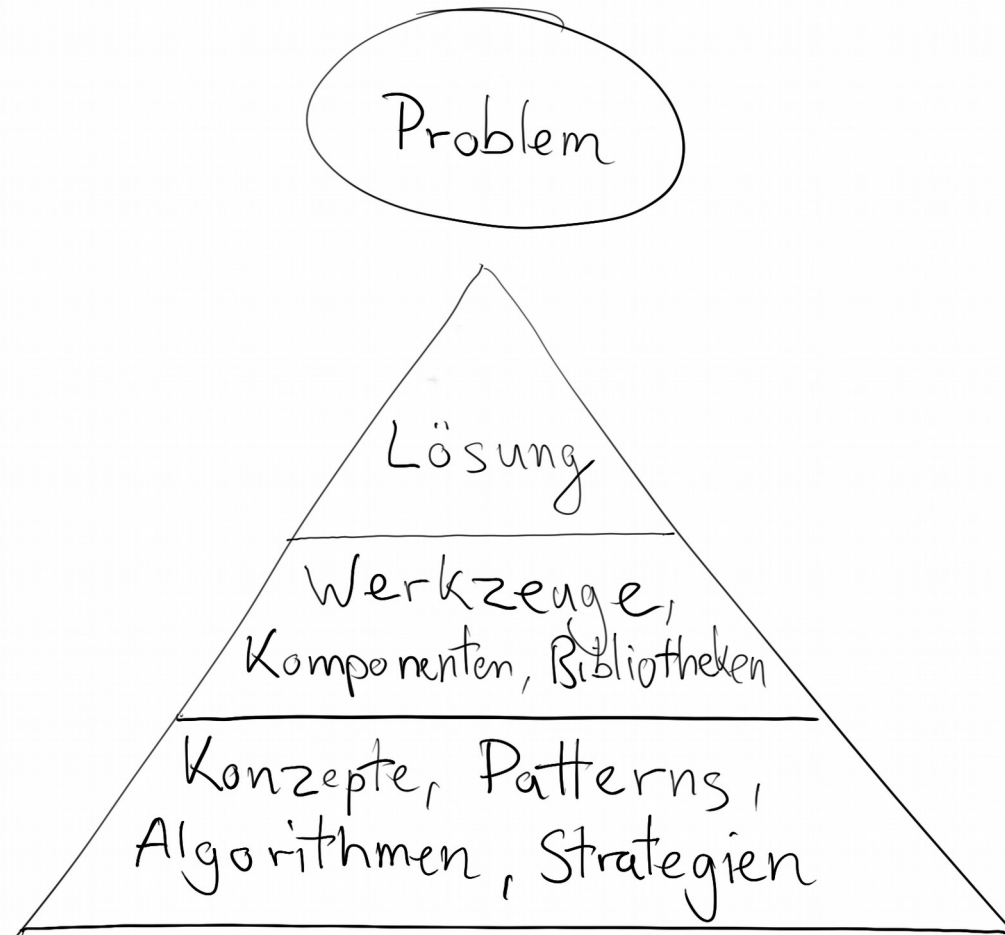
Problem

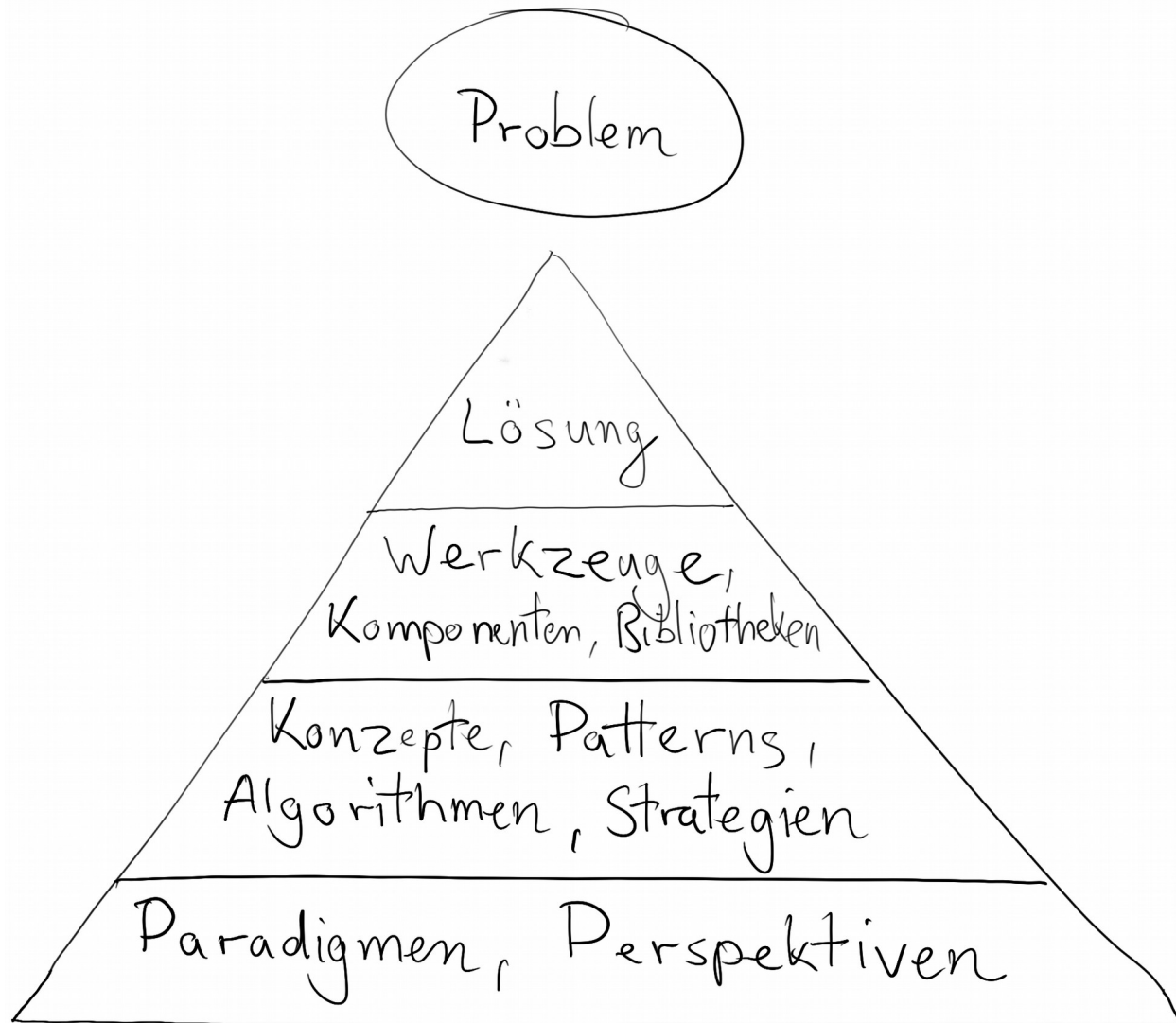
Lösung

Problem







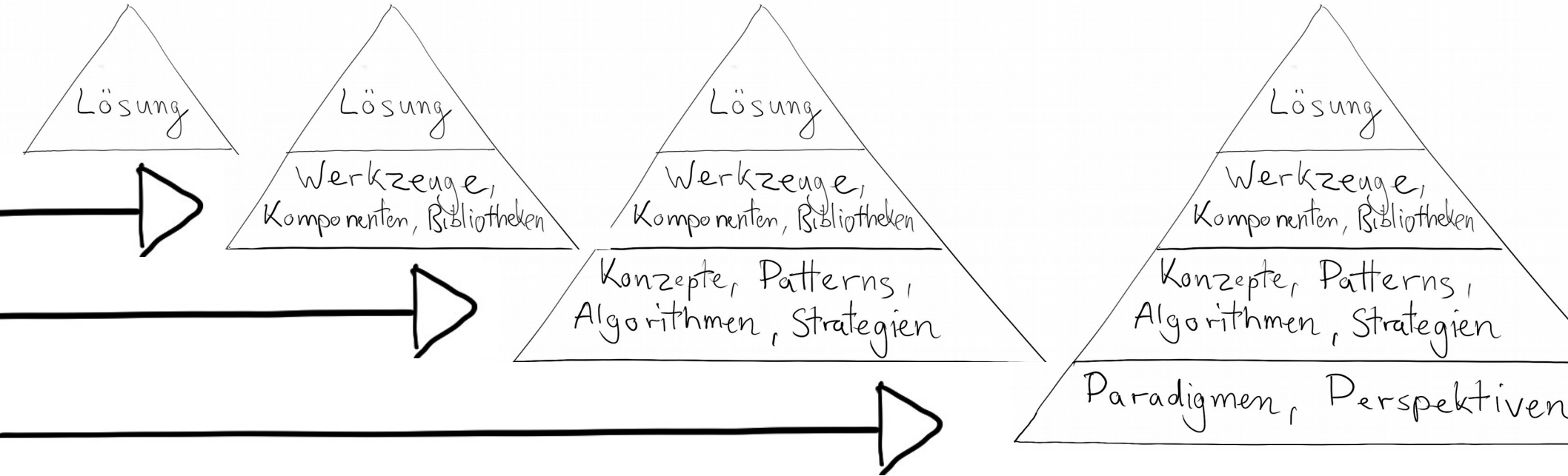
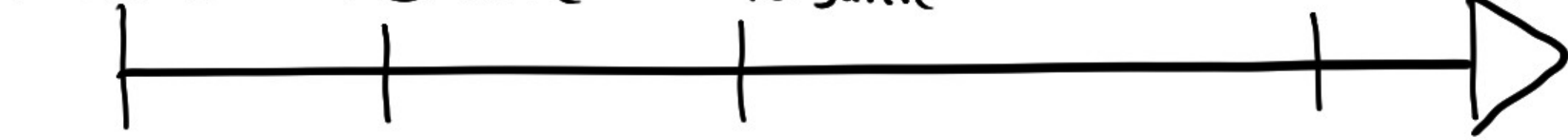


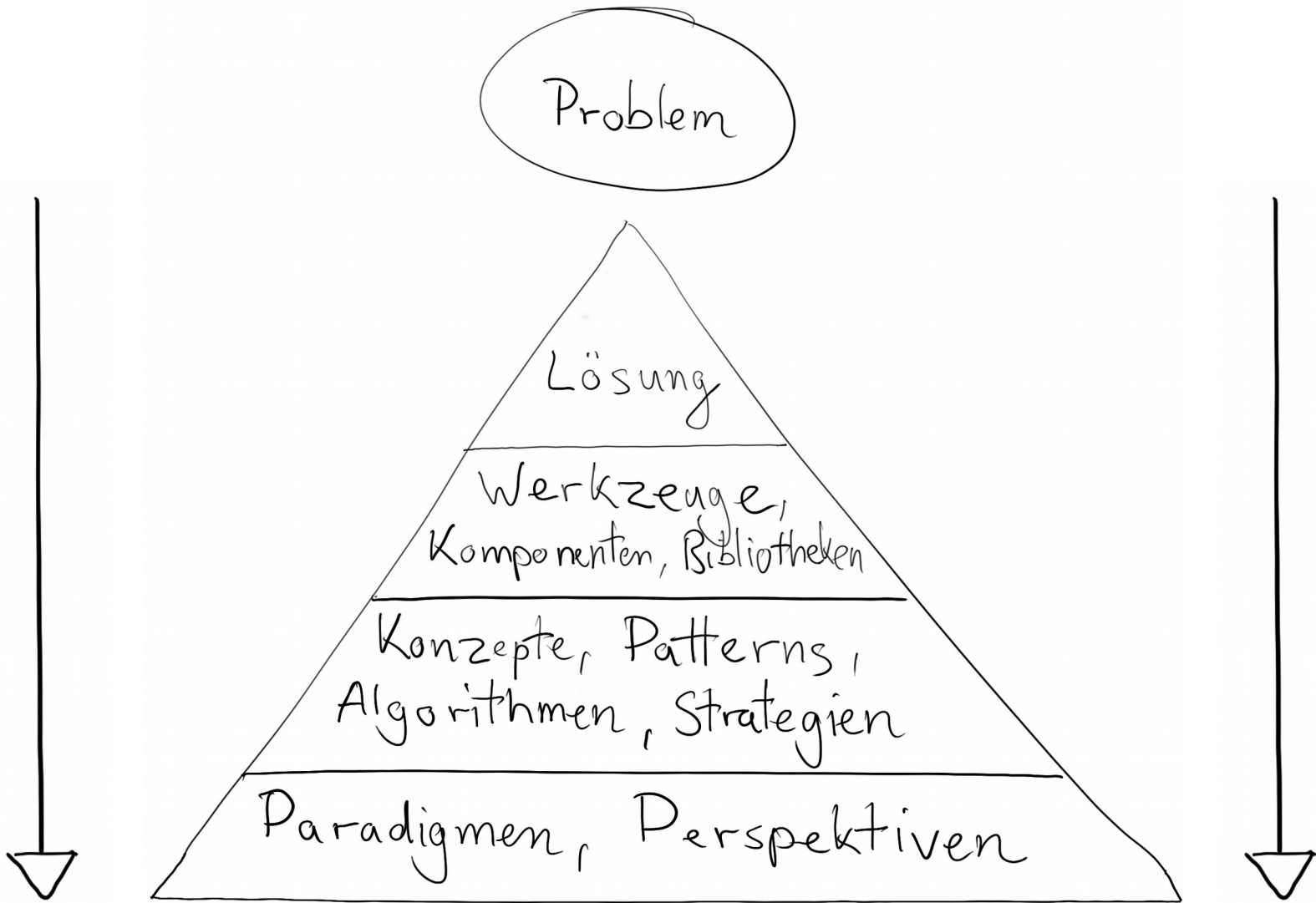
heute

+5 Jahre

+10 Jahre

+20 Jahre





# Fokus: Öffentliche Verwaltung

- papierbasierte Prozesse
- wenig wiss. untersucht
- hoher *Impact*
- 4 Mio. Beschäftigte
- 80 Mio. Betroffene

+49 30 227 30084 5.02 001/002

Tgb. Nr. 20/14

**GEHEIM**  
amtlich geheimgehalten  
**UNGLÜCKLICH**

Ohne Anlagen offen

1) 229 u. d. B. vom Verfassungsgem. Beschluss 5.2. Verfahren

2) Zitiert am 25.08.2014

3) ...

1. Untersuchungsausschuss 18. WP  
Herrn MinR Harald Georgii  
Leiter Sekretariat  
Deutscher Bundestag  
Platz der Republik

1. Untersuchungsausschuss  
14. Aug. 2014

1. Untersuchungsausschuss der 18. Legislaturperiode  
Beweisbeschluss BfV-1 vom 10. April 2014  
10 Aktenordner (Geheim, 1 Ordner offen)

Sehr geehrter Herr Georgii,

in Teilerfüllung des Beweisbeschlusses BfV-1 übersende ich die aus der Anlage ersichtlichen Unterlagen des Bundesamtes für Verfassungsschutz.

In den übersandten Aktenordnern wurden Schwärzungen oder Entnahmen mit folgenden Begründungen durchgeführt.

- Schutz Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter deutscher Nachrichtendienste
- Schutz Grundrechte Dritter
- Fehlender Sachzusammenhang zum Untersuchungsauftrag.

Die einzelnen Begründungen bitte ich den In den Aktenordnern befindlichen Inhaltsverzeichnis und Begründungsblättern zu entnehmen.

Soweit der übersandte Aktenbestand vereinzelt Informationen enthält, die nicht den Untersuchungsgegenstand betreffen, erfolgt die Übersendung ohne Anerkennung einer Rechtspflicht.

Bei den entnommenen AND-Dokumenten handelt es sich um Material ausländischer Nachrichtendienste, über welches das Bundesamt für Verfassungsschutz nicht uneingeschränkt verfügen kann. Eine Weitergabe an den Untersuchungsausschuss ohne Einverständnis des Herausgebers würde einen Verstoß gegen die bindenden Geheimhaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Her-

Ohne Anlagen offen  
Deutscher Bundestag  
1. Untersuchungsausschuss  
der 18. Wahlperiode

MAT A 34V-1136-j  
zu A-Drs. 3

in Anb. d. BfV-1

Gr. Auf. bei Entlassung 9. Okt. 2014 ab 02. Aug. 2014

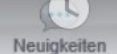
Verfahren beenden  
Entscheidungen  
auftrag je  
Trakt und Str.  
geprüft!

11014 Berlin  
+49(0)30 18 681-2750  
+49(0)30 18 681-52750  
Sonya.Gierth@bmi.bund.de  
www.bmi.bund.de  
Berlin  
8. AUGUST 2014  
PG UA-20001/1802-21/14/14

Deutscher Bundestag  
Gebäude  
14. Aug. 2014  
AZ: ...

Tgb.-Nr. liegt jetzt  
in VS-Registrierung  
bereit

**GEHEIM**  
amtlich geheimgehalten  
**UNGLÜCKLICH**



Markus Muster » Projekt E-Akte



- Antwortentwurf (Ref-500 - 51/00005)
- Arbeitsvorrat - Muster, Markus
- De-Mail Gesetz (Ref-500 - 51/00004)
- eGov-Gesetz
- Kontaktordner
- Meine Ablage
- Projekt E-Akte
- Verwaltungswerkzeug

Datei ▾    Zwischenablage ▾    Ansicht ▾

Name	Letzte Änderung von
Antrag	Muster, Markus
eGov Gesetz (Kopie)	Muster, Markus

Erzeugen Sie ein neues Objekt

Laden Sie eine Datei vom Dateisystem hoch

- Datei
- Zwischenablage
- Ansicht
- Extras
  - Suchen
  - Druck Manager
  - Datei hochladen
  - XDOMEA Export
  - Herunterladen
  - Im Windows-Explorer öffnen
  - Gruppe ändern
  - Verlauf löschen
  - Verfügungen
  - Fristen
  - Freigabe und Sicherheit
  - Unterschriften
  - Manuelle Unterschriften
- Archiv
- Erweitert
  - Hinzufügen zum Portal
  - Prozess initialisieren
  - Übergeben an Bericht
  - Neuigkeiten anzeigen**
  - Einstellungen
  - Versionen

2 Einträge

### Team berechtigen

Benutzer oder Gruppe

Anordnen nach: Name ▾

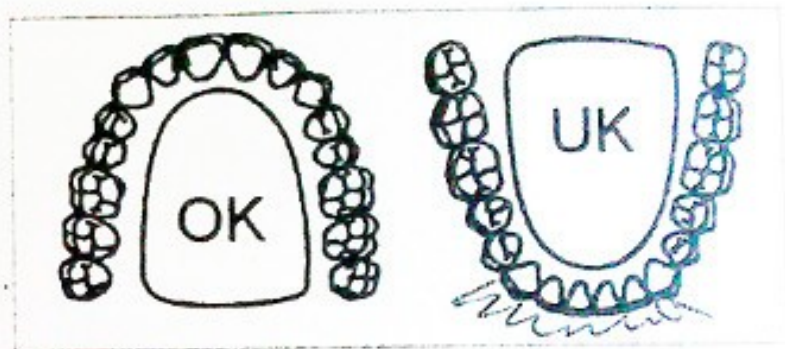
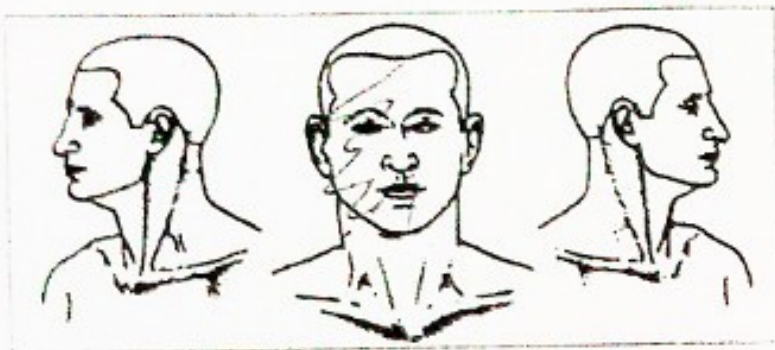
	Muster, Markus Eigentümer/in	▾
	Riegel, Robert Änderungsberechtigt	▾

### Weitere Schritte

- E-Mail an das Team senden >
- Sicherheitseinstellungen bearbeiten >

Aktionen ▾

# Effiziente und flexible Formulare



## Extraoral

- en face
- Profil links
- Profil rechts
- Schräg rechts
- Schräg links
- Ausschnitt (s.o.)

## Intraoral

- Okklusion
- Seitlich rechts
- Seitlich links
- Aufbiß OK
- Aufbiß UK
- Zunge

- Wange
- Gaumen
- Rachen
- Mundboden rechts
- Mundboden links
- Ausschnitt (s. Abb.)



Vorname: Hans  
 Nachname: Meier  
 Geburtstag: 06.08.1991  
 Erstellt am: 03.03.2017  
 bearbeitender Arzt: Dr. Markus Meier

Indikation

Prä-Op | Post-Op | Status | Gutachten [Zurücksetzen](#)

Serien

Alle Serien

Dysgnathie | 1 LKG-Spalte | 2 GvHD | 3 Ohr | 4 Nase | 5

Intraoral

Alle Intraoral

Okklusion 1

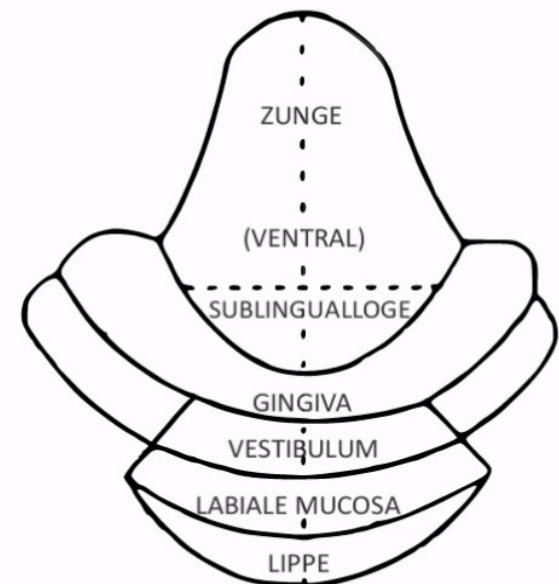
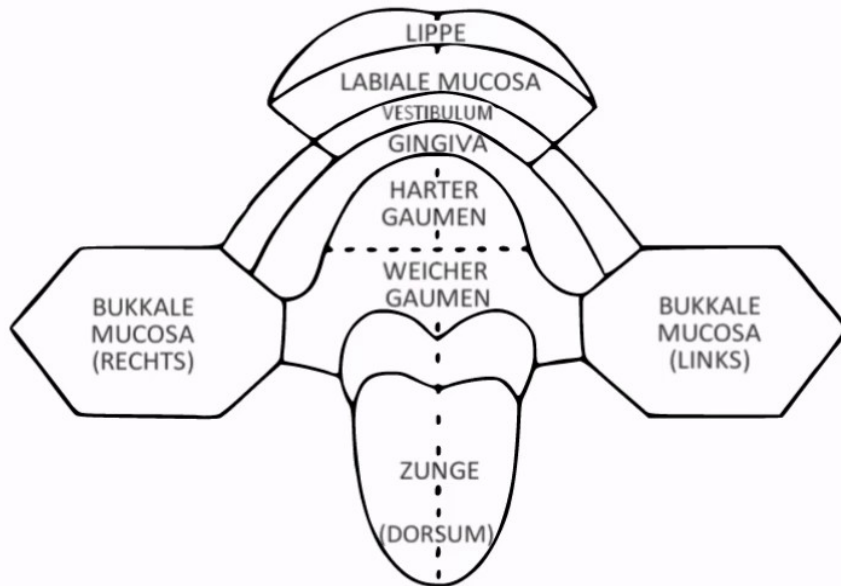
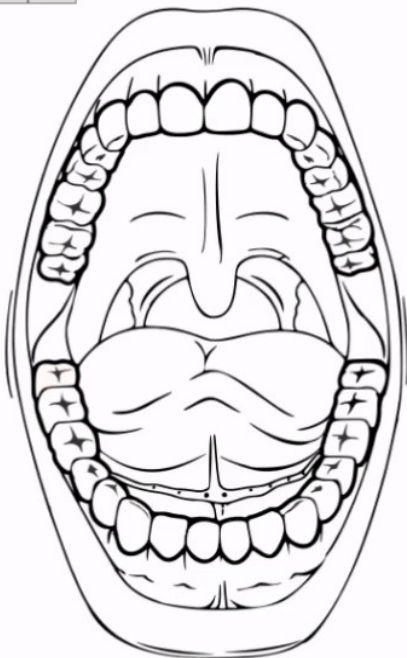
Seitlich rechts 2

Seitlich links 3

Aufbiss OK 4

Aufbiss UK 5

Ausschnitt (s. Abb.) 6



Masterarbeit Patrick Morczinietz, 2017



# Erkenntnisse

**Wir können digitale Lösungen bauen, die mindestens genauso benutzerfreundlich sind, wie Papier.**

# Re-Design Elektronisches Bestellsystem

## Offline-Warenkorb: Artikel erstellen

- Artikel erstellen:

MatalID:  Position:

Artikelnummer:

Bestellnummer:

Bezeichnung:

Menge:  Einheit:

Einzelpreis:  Währung:

Faktor:  MwSt:

Garantie in Monaten:

Lieferfrist Text:  Datum:

Warengruppe:

Gesamtsumme:

## + Neuen Artikel hinzufügen

Bestellnummer   
\* Bezeichnung   
Lieferfrist

\* Menge

Einheit

\* Einzelpreis

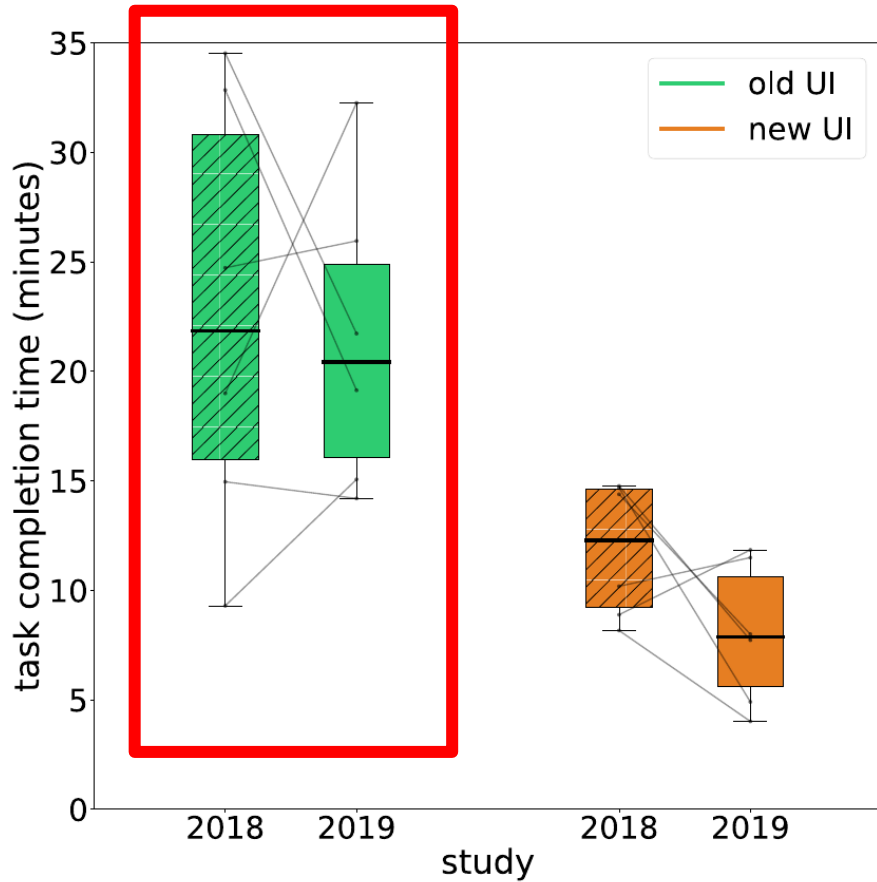
Währung

MwSt.

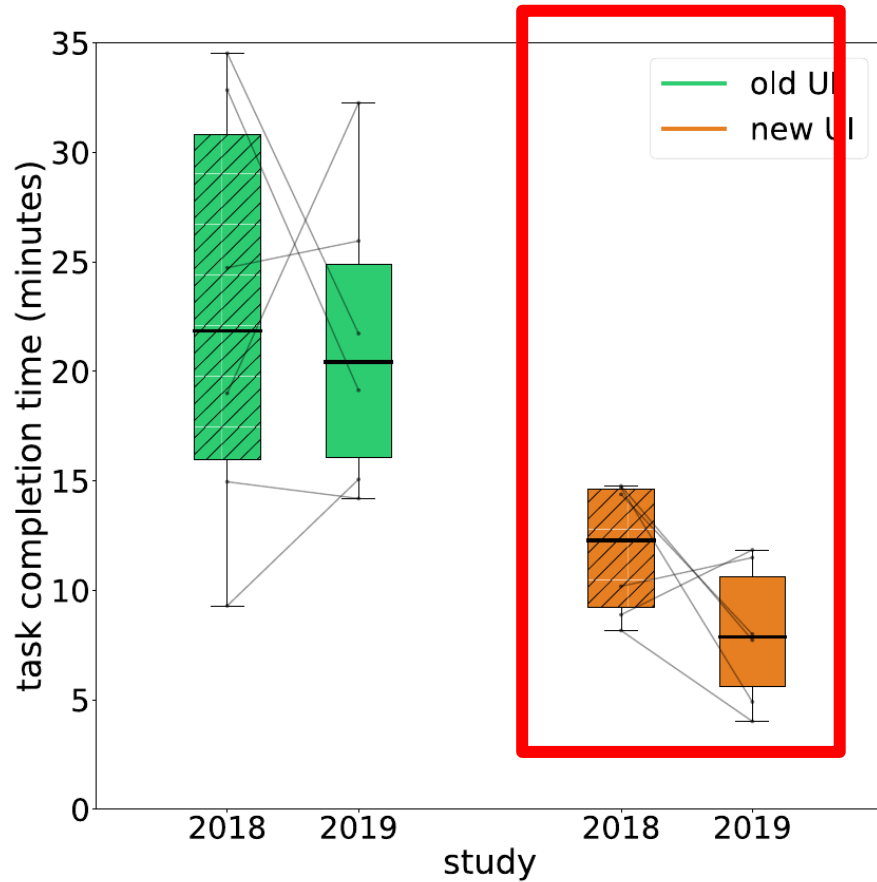
Garantie in Monaten

Gesamtpreis 0,00€

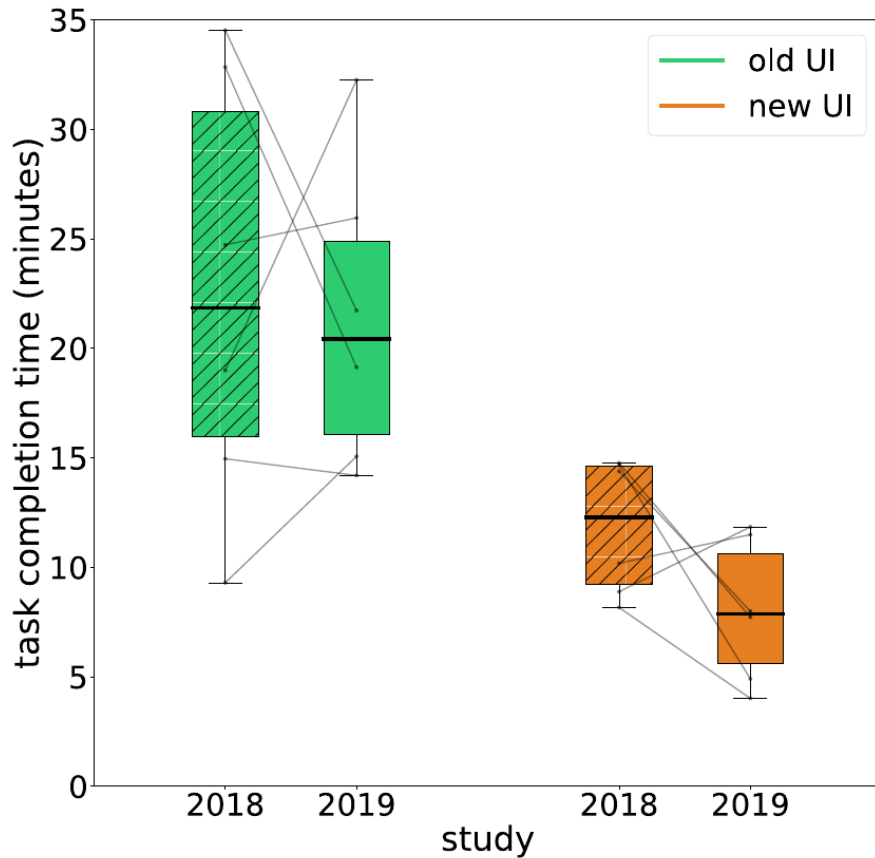
# Novizen (keine Vorerfahrung)



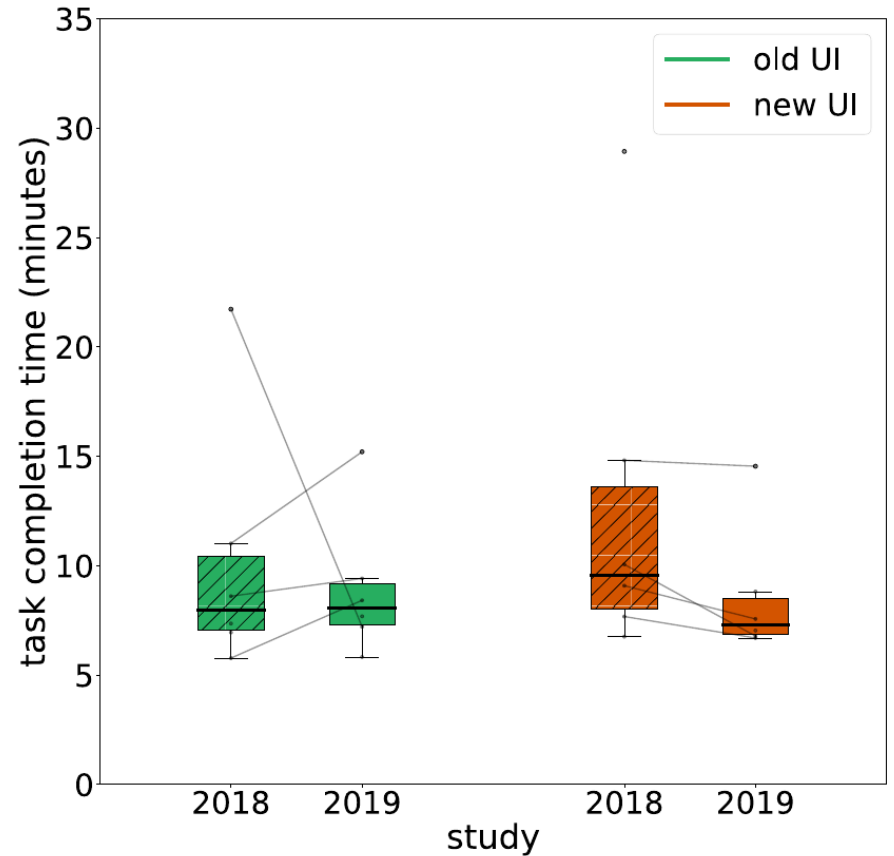
# Novizen (keine Vorerfahrung)



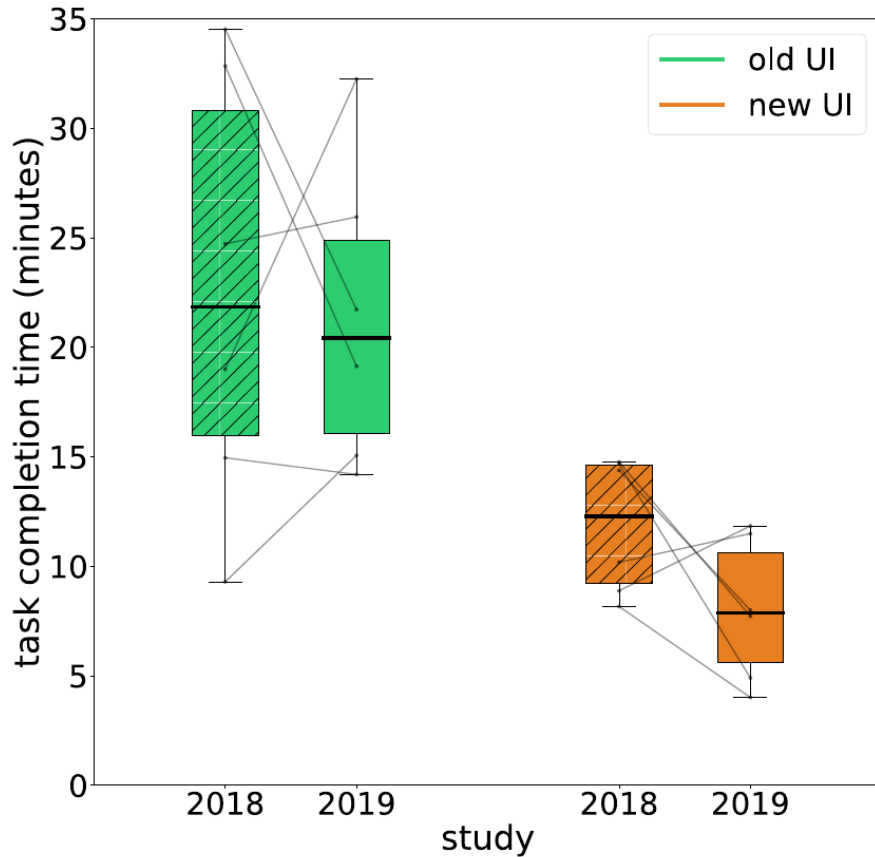
## Novizen (keine Vorerfahrung)



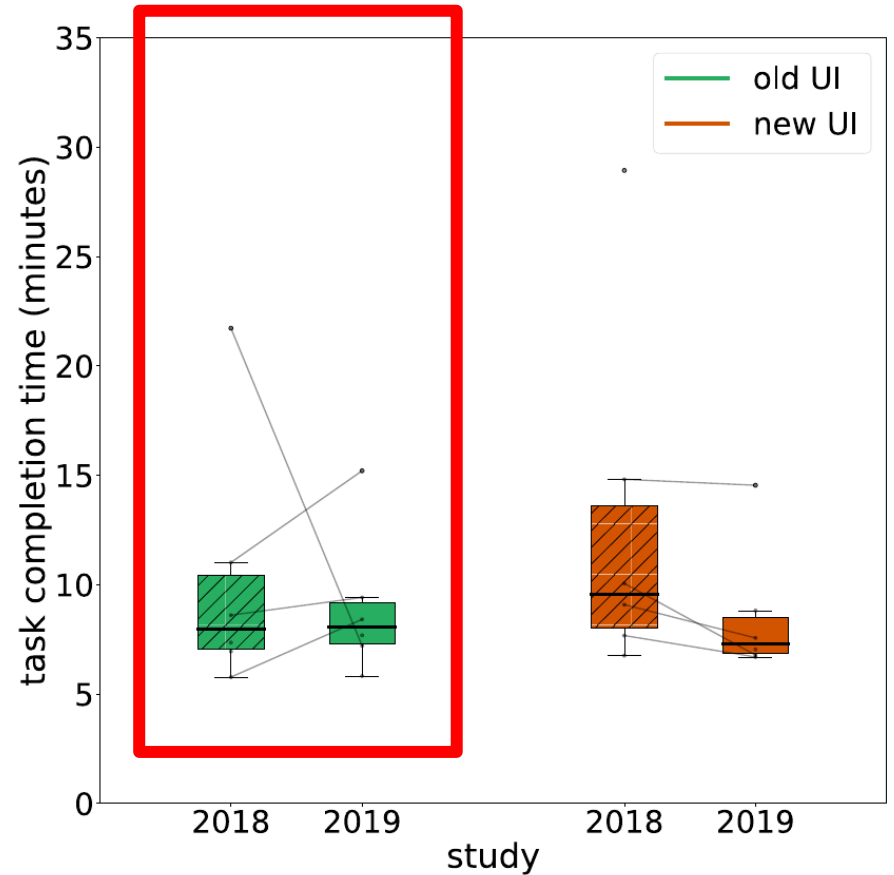
## Experten (einige Vorerfahrung)



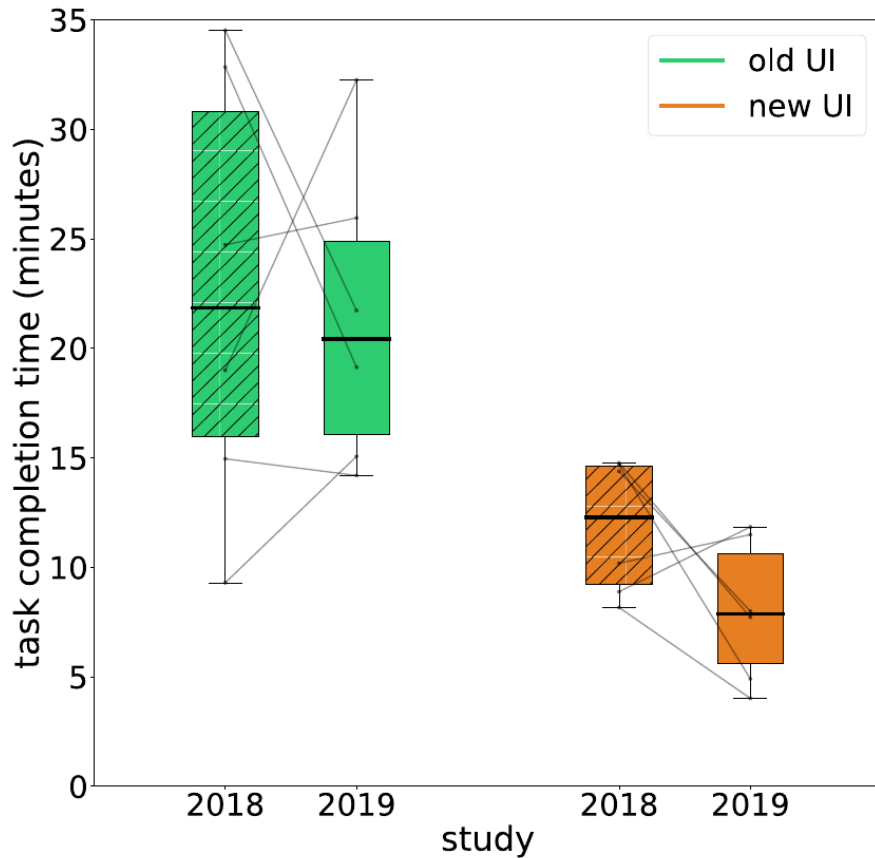
## Novizen (keine Vorerfahrung)



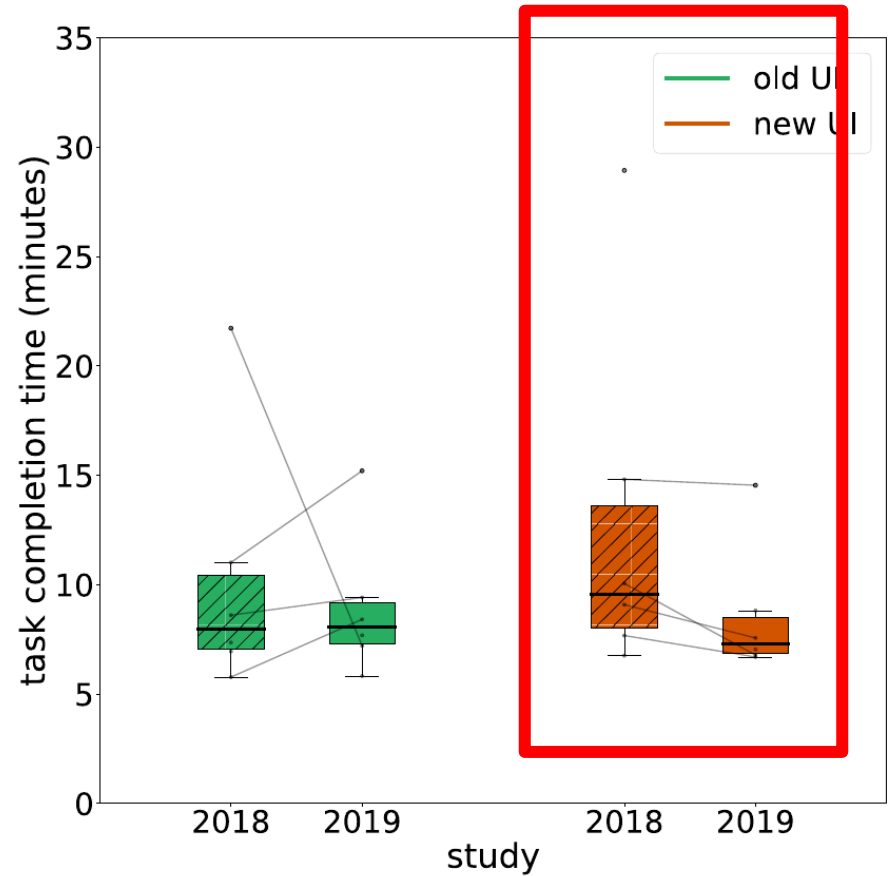
## Experten (einige Vorerfahrung)



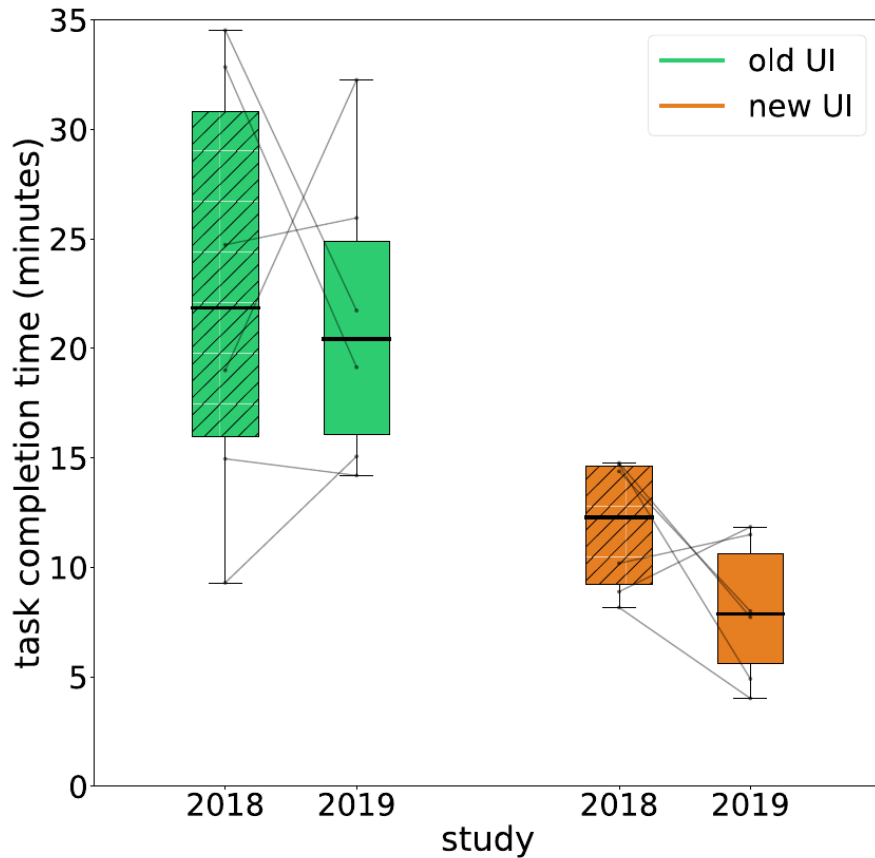
## Novizen (keine Vorerfahrung)



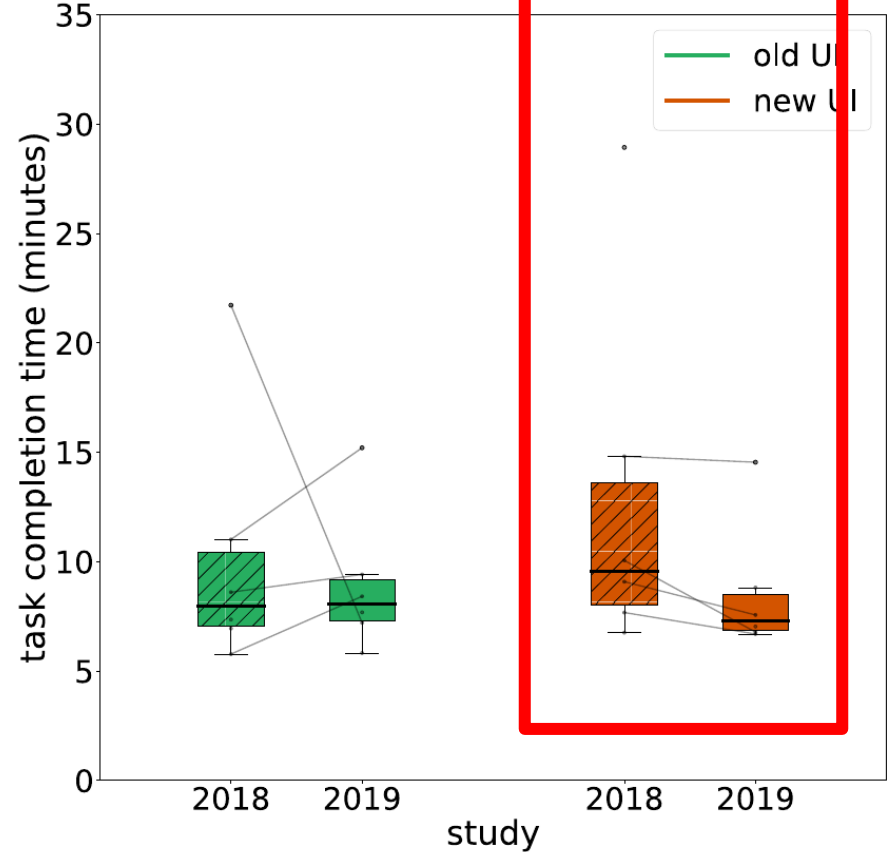
## Experten (einige Vorerfahrung)



## Novizen (keine Vorerfahrung)



## Experten (einige Vorerfahrung)





# PAtrack – Digitales Tracking von Papierakten



Masterarbeit Jonas Massinger, 2018




PAtrack | Zimmer 1.12

PA Tracking PA Suche Neue PA RFID-Reader PA Übersicht Einstellungen

Personalnummer eingeben:

Suche starten

Die zuletzt gesuchte Personalakte befindet sich laut PAtrack hier: 1234  
Zimmer Kapischke | 2018-08-23 13:32:28.166



✓ Sie haben folgende Personalakte erfolgreich lokalisiert: 1234

Wimmer, R., Massinger J. (2018) **PAtrack - Tracking und Integration von Papierakten in elektronischen Arbeitsabläufen**. Vortrag auf der Jahrestagung eAkte '18, Berlin

# Erkenntnisse

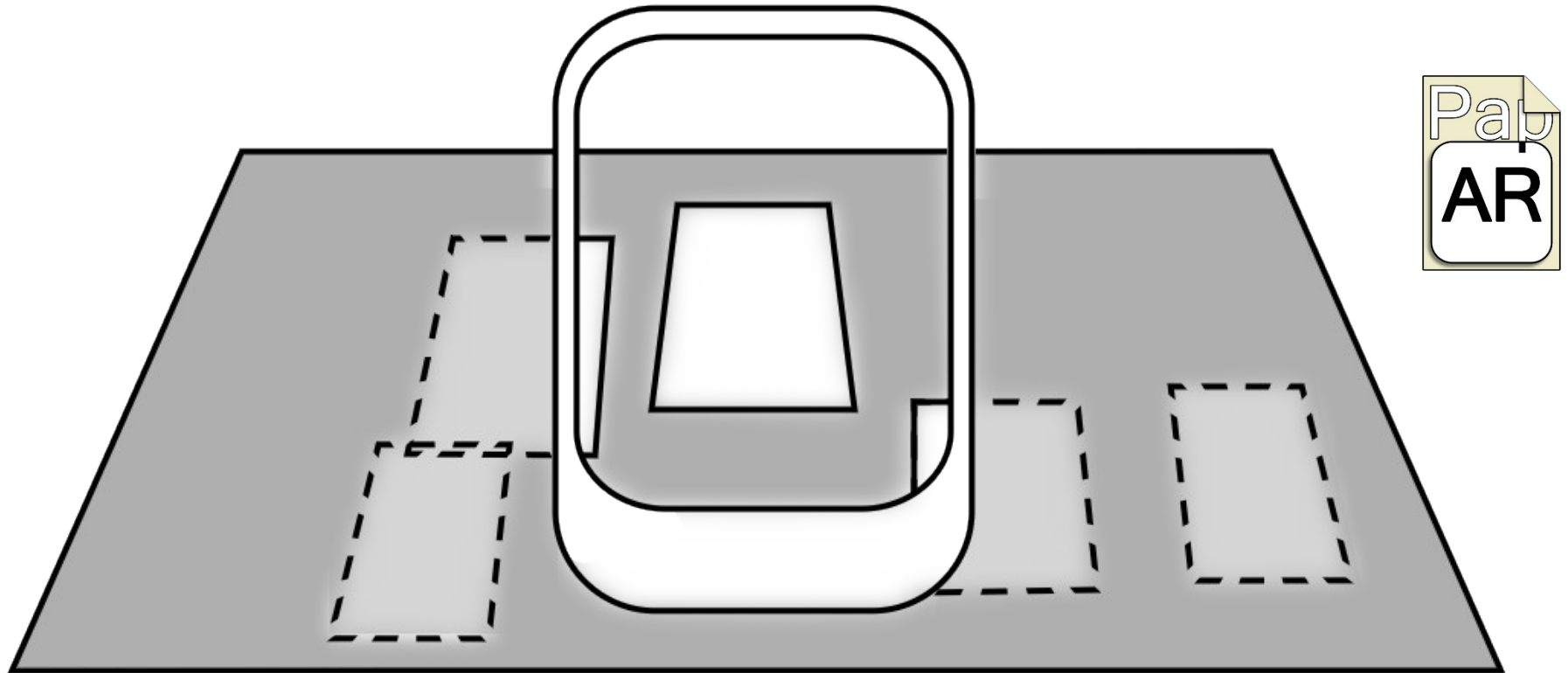
Wir können digitale Lösungen bauen, die mindestens genauso benutzerfreundlich sind, wie Papier.

**Digitale Workflows sind für Benutzer und Organisationen schwerer anzupassen als papierbasierte.**

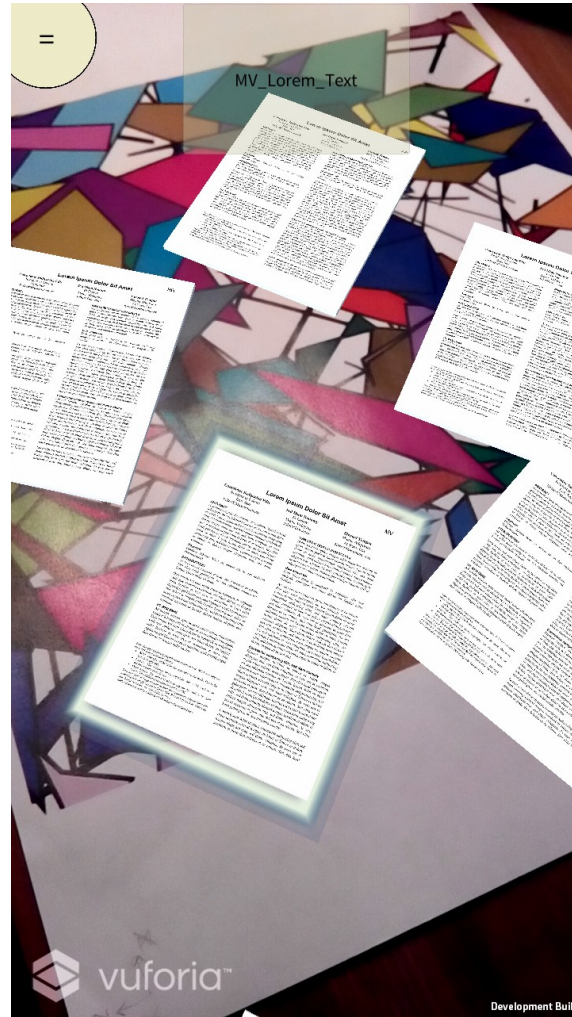
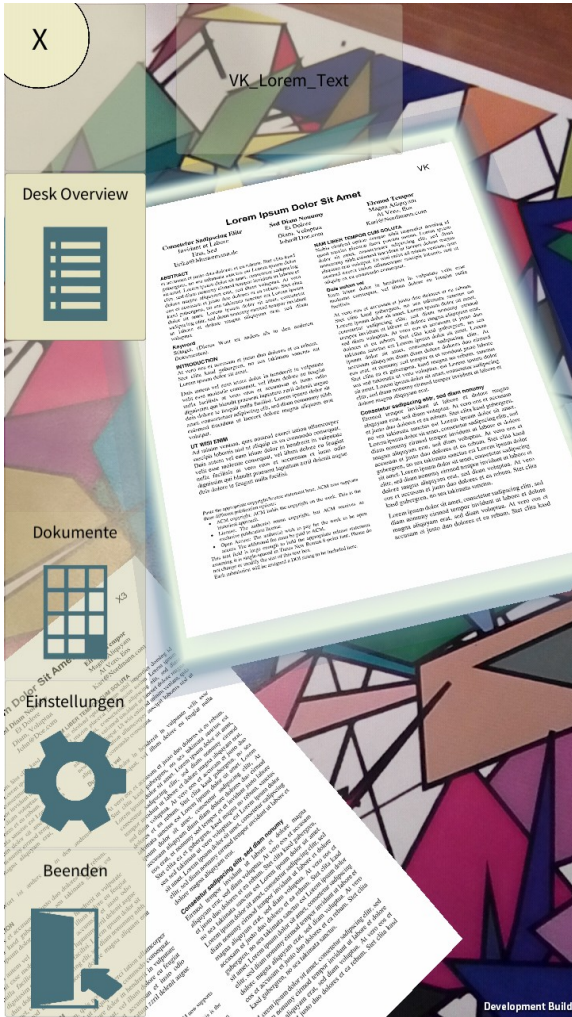


The best way  
to predict the  
future  
is to invent it  
– Alan Kay

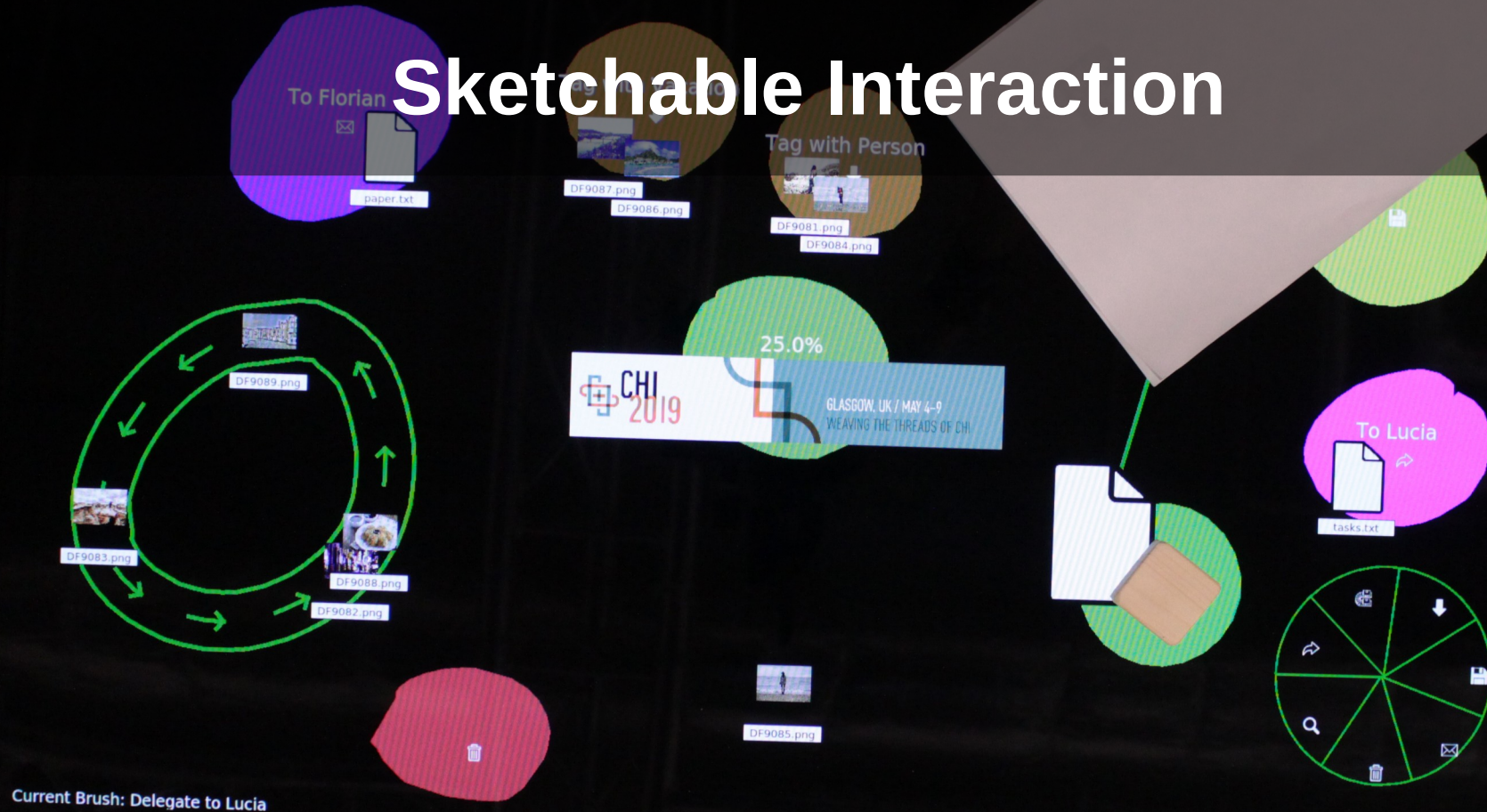
# PapAR - Augmented Reality Desktop



Masterarbeit Katia Buchhop, 2017/18



# Sketchable Interaction



Wimmer, R., & Hahn, J. (2018). **A Concept for Sketchable Workspaces and Workflows.** Presented at the Workshop "Rethinking Interaction" in Conjunction with CHI 2018, Montreal, Canada.





tasks.txt



paper.txt



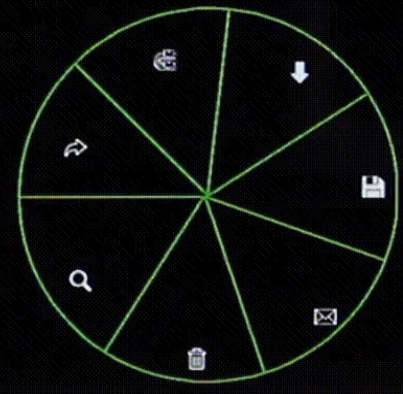
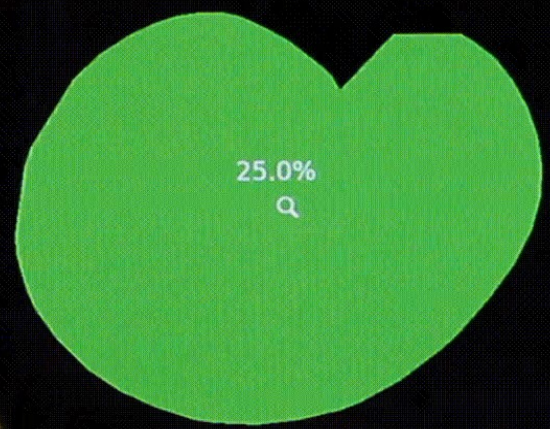
chi19 logo.p

Current Brush: Region Palette



doc1

doc1



Current Brush: Magnification by 25%

## Tag with Screenshot



th19\_logcp.p



tasks.txt

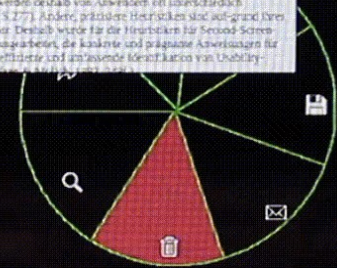
Current Brush: Region Deletion

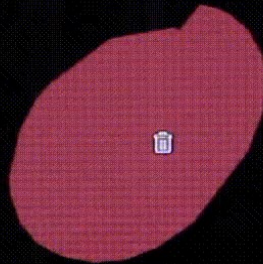
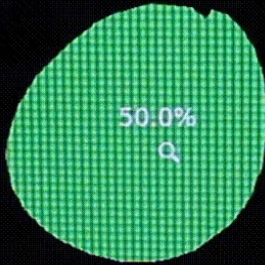
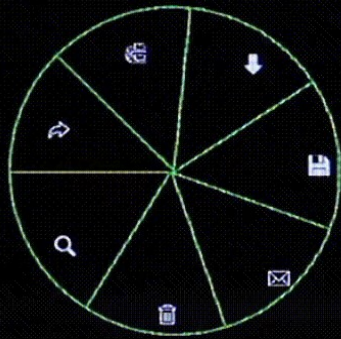
### Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde auf Basis von Nielsen (1994b) Ten Usability Heuristics in einem rechnerbasierten Ansatz anhand von spezifischer Literatur eine domänenspezifische Heuristik für Second-Screen-Anwendungen ausgearbeitet und zu einer Checkliste erweitert. Um die Qualität dieser Checkliste zu bewerten, wurde eine heuristische Evaluation einer Second-Screen-Anwendung mit fünf Anwendern durchgeführt und deren Ergebnisse mit einer Nutzerstudie mit 20 Teilnehmern verglichen. Dabei ergab sich eine mittlere Validität von 0,5 und eine hohe Validitätskoeffizient von 0,74. Das harmonische Mittel dieser Werte ergibt bei einer Gleichgewichtung ein F-Maß von 0,6. Dieser Wert spricht für eine ausreichende Validität der resultierenden heuristischen Checkliste in der ersten Iteration.

### 1 Einleitung

Ziel von heuristischen Evaluationen ist die Erfassung des aktuellen Zustands einer Software anhand von Regeln, sogenannten Heuristiken, mit dem Ziel, die Gebrauchstauglichkeit des Untersuchungsobjekts zu verbessern. Dieser Prozess ist iterativ zu sehen, damit die (Ap)Erly einer Anwendung ab einem frühen Entwicklungsstadium zunehmend steigt (Guthmann & Martin, 2015, S. 96). Heuristische Evaluationen gelten als besonders (Effiziente und lösungsorientierte) Methode zur Identifizierung von Usability-Problemen und orientieren sich oft an den Ten Usability Heuristics von Nielsen (1994b). Um eine mögliche vollständige Liste an Usability-Problemen in einem bestimmten System zu generieren, ist es sinnvoll, ein angepasstes Set an Heuristiken für die jeweilige Domäne zu verwenden (Liang & Salvendy, 2009, S. 183). Beispiele hierfür sind Heuristiken für Augmented-Reality-Anwendungen (Guthmann & Martin, 2015), Information Appliances Böhm, Schroeders & Wolf, 2014) oder Game Design (Pahlke & Wang, 2003). Auch in dem Bereich Second Screen und Smart-TV existieren bereits Heuristiken (Montoya-Rey, Albero-Rico, Prado-Gexo & Marr-Bonillo, 2017; Sokano et al., 2011) bzw. Guidelines (Pagan, Costa, Guardia, Freitas & Nadel, 2015; Weber, Mayer, Mol, Ventura Pietro & Hertz, 2011). Über die in der jeweiligen Arbeit allerdings keine Aussage über ihre Validität getroffen wird. Das übergeordnete Ziel von heuristischen Evaluationen ist eine hohe Validität, nämlich die Erkennung von schwerwiegenden Usability-Problemen des Untersuchungsgegenstands (Humburg, Law & Uschold, 2007, S. 225). Heuristiken sind meist allgemeinerformaler und werden deshalb von Anwendern oft unzureichend interpretiert (Böhm et al., 2014, S. 277). Andere, präzisere Heuristiken sind aufgrund ihrer Präzision weniger gut handhabbar. Deshalb wurde für die Heuristiken für Second-Screen-Anwendungen eine Checkliste ausgearbeitet, die konkrete und prägnante Anweisungen für die Anwender enthält. In der folgenden und anschließenden Identifikation von Usability-Problemen wird die Validität dieser Checkliste bewertet.





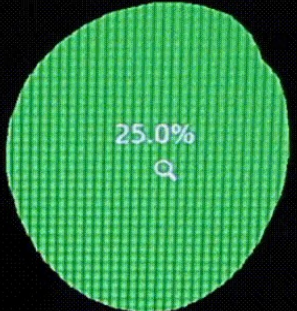
Current Brush: Magnification by 50%



tasks.txt



Tag with Screenshot



chi19 logo.p

chi19 logo.p



paper.txt

Current Brush: Region Conveyor Belt

# Erkenntnisse

Wir können digitale Lösungen bauen, die mindestens genauso benutzerfreundlich sind, wie Papier.

Digitale Workflows sind für Benutzer und Organisationen schwerer anzupassen als papierbasierte.

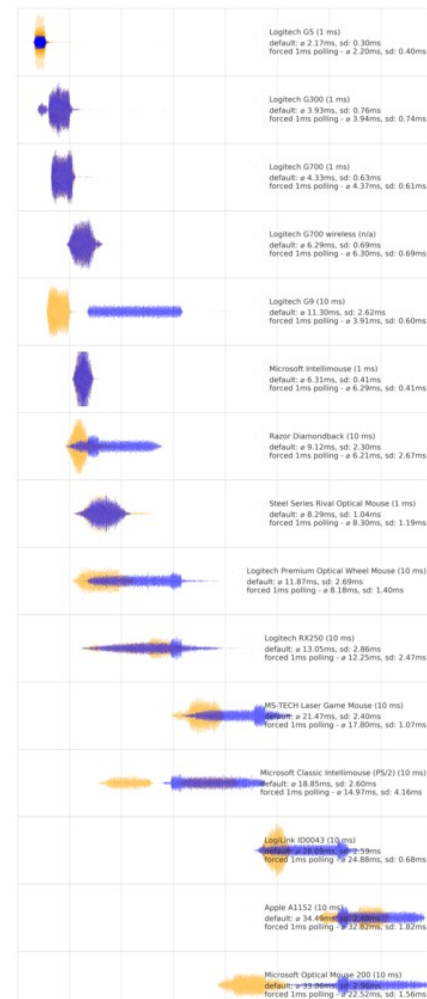
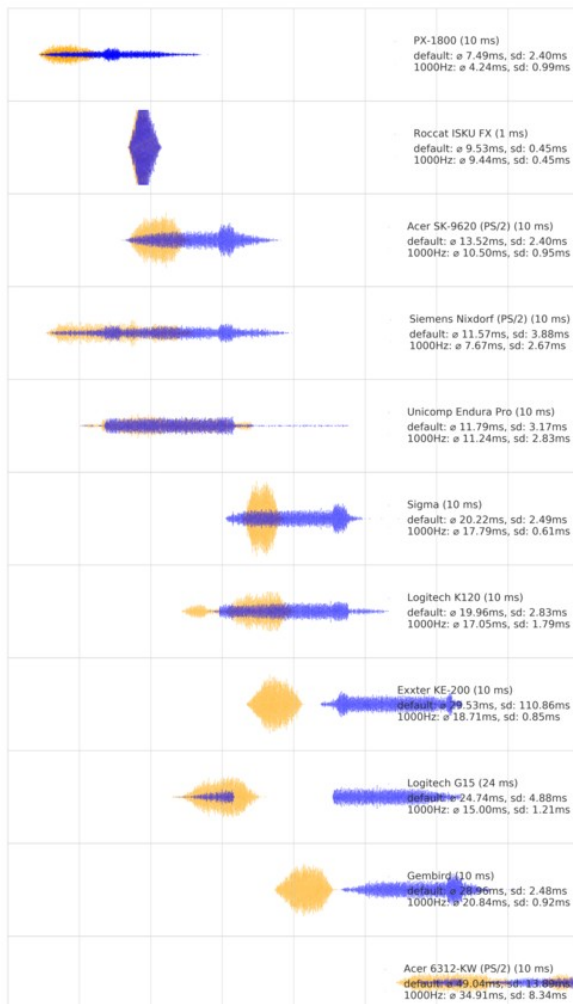
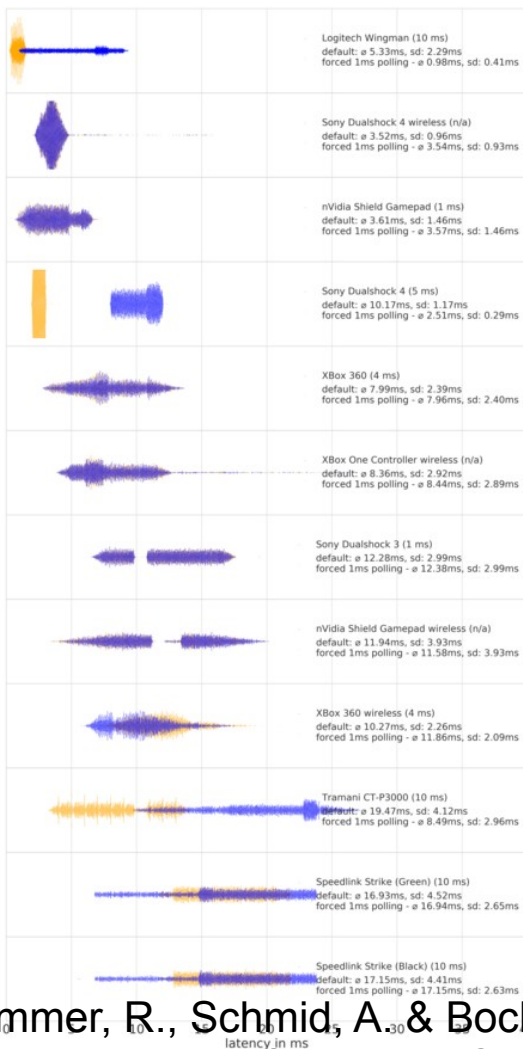
**Niedrige Latenz ist essentiell in hybriden physisch-digitalen Systemen.**

# Latenz in interaktiven Systemen









Wimmer, R., Schmid, A. & Bockes, F. (2019). On the Latency of USB-Connected Input Devices. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM

# Spatially-Aware Tangibles Using Mouse Sensors

Dennis Schüsselbauer  
University of Regensburg  
Regensburg, Germany

dennis.schuesselbauer@stud.uni-regensburg.de

Raphael Wimmer  
University of Regensburg  
Regensburg, Germany  
raphael.wimmer@ur.de

Andreas Schmid  
University of Regensburg  
Regensburg, Germany

andreas1.schmid@stud.uni-regensburg.de

Laurin Muth  
University of Regensburg  
Regensburg, Germany  
laurin.muth@stud.uni-regensburg.de

## ABSTRACT

We demonstrate a simple technique that allows tangible objects to track their own position on a surface using an off-the-shelf optical mouse sensor. In addition to measuring the (relative) movement of the device, the sensor also allows capturing a low-resolution raw image of the surface. This makes it possible to detect the absolute position of the device via marker patterns at known positions. Knowing the absolute position may either be used to trigger actions or as a known reference point for tracking the device. This demo allows users to explore and evaluate affordances and applications of such tangibles.

## CCS CONCEPTS



# Files as Directories: Some Thoughts on Accessing Structured Data within Files

Raphael Wimmer  
University of Regensburg  
Regensburg, Germany  
raphael.wimmer@ur.de

## ABSTRACT

This paper explores the concept of *files as directories* (FAD) as a unified interface to structured data within a file by representing such a file as (virtual) directory and the structured data as subdirectories and subfiles.

Transparent conversion of files and their structured data into directory trees is to be handled by virtual filesystem providers. This allows for arbitrary applications and programming languages to read and write data within supported file types without the need to understand the file format - e.g., in order to modify pixel values within an image file, paragraphs in a text document, or settings in a configuration file.

Advantages of this approach compared to API-mediated file access might include better learnability, modularity, explorability, synchronous access, better integration of proprietary applications,

## 1 MOTIVATION

As more and more physical media and workflows are transformed into digital ones, users lose control over them. Whereas physical desktops allow knowledge workers to customize their workspace and workflows to their liking, their digital counterparts constrain the users' configuration options to those explicitly implemented by the developers of operating system and applications.

In order to empower end users to customize and automate their digital workspaces and workflows, it has been suggested repeatedly that 'everyone should learn to code'. However, as Ko et al. [1] show, novice end-user programmers face several learning barriers. Even if a user is able to formulate an algorithmic solution to a problem, they have difficulty in finding the right functions to use, using them, combining them, understanding the system state, and understanding the external behavior.

# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

Aufbau und Vernetzung,  
Case Studies, Vorträge,  
Universität, Lehre

# 3) Forschung

End-User Customization,  
Sensibilisierung, flexible  
digitale Substrate

# 4) Ausblick

# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

Aufbau und Vernetzung,  
Case Studies, Vorträge,  
Universität, Lehre

# 3) Forschung

End-User Customization,  
Sensibilisierung, flexible  
digitale Substrate

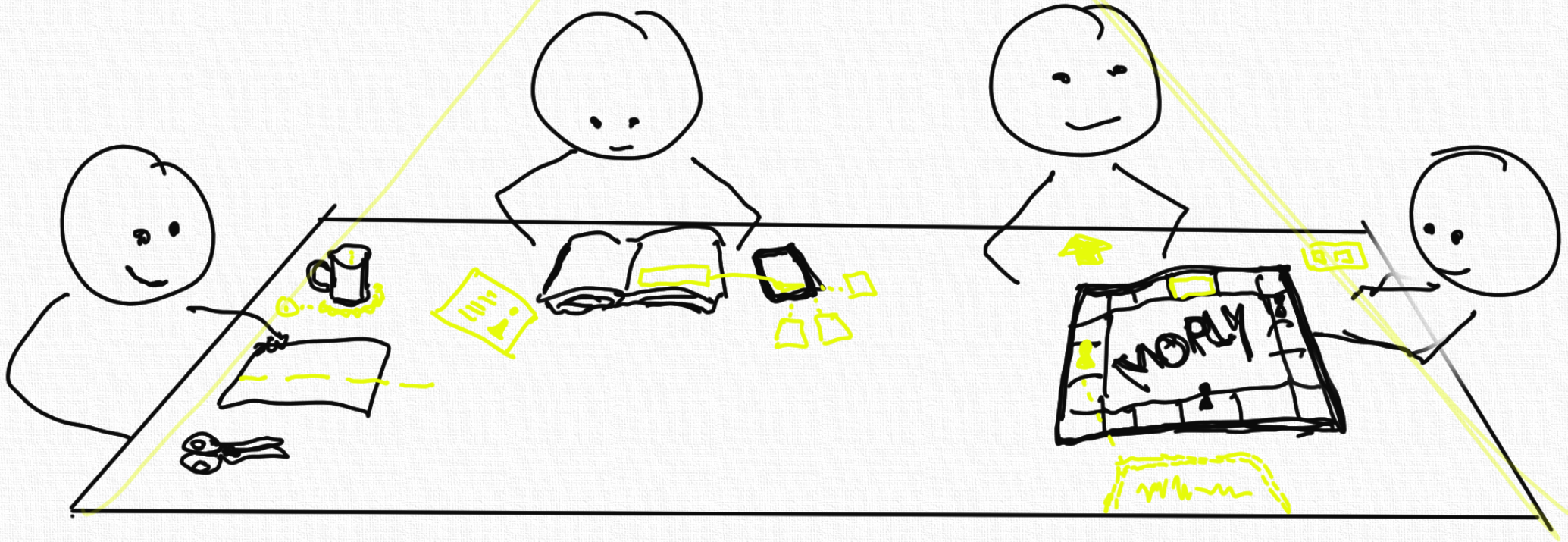
# 4) Ausblick

# Curve – horizontale und vertikale Interaktion



# VIGITIA

Vernetzte intelligente Gegenstände durch, auf und um interaktive Tische im Alltag



BMBF-Verbundprojekt gemeinsam mit Bauhaus-Universität Weimar, EXTEND3D GmbH, Stadt Regensburg  
07/2019-06/2022, 1,0 Mio € (0,5 Mio € für Universität Regensburg)



## Ausblick, Bewerbungsvortrag Dezember 2016:

Theory — . . . —————> *Better understanding of affordances and effects of digitalisation.*

Design of Artifacts — . . . —————> *Reusable HW/SW building blocks for digital and physical document workflows*

Observation — . . . —————> *Knowledge about challenges in public administration and guidelines for the implementation of digitalisation efforts*

# 1) Hintergrund

Digitale und analoge  
Affordances sinnvoll  
kombinieren

# 2) Aktivitäten

Aufbau und Vernetzung,  
Case Studies, Vorträge,  
Universität, Lehre

# 3) Forschung

End-User Customization,  
Sensibilisierung, flexible  
digitale Substrate

# 4) Ausblick

Interaktive Tische,  
Umsetzung, Studien,  
Guidelines, Outreach