

Das Analoge muss ins Digitale

**Wie Papier digital wird, und was digitale
Prozesse vom Papier lernen können**

Dr. Raphael Wimmer

Lehrstuhl für Medieninformatik und ZD.B-Nachwuchsforschungsgruppe
Physical Affordances for Digital Media and Workflows

@RaphaelWimmer

- 1) Papier als Medium, Affordances
- 2) Was verlieren wir durch Digitalisierung
- 3) Wie das Digitale analoger wird

Affordances

(dt.: Affordanzen, Angebotscharakter)

„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

I. Die Grundrechte

Artikel 1 [Menschenwürde – Menschenrechte – Rechtsverbindlichkeit der Grundrechte]

- (1) Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.
- (2) Das Deutsche Volk bekennt sich darum zu unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechten als Grundlage jeder menschlichen Gemeinschaft, des Friedens und der Gerechtigkeit in der Welt.
- (3) Die nachfolgenden Grundrechte binden Gesetzgebung, vollziehende Gewalt und Rechtsprechung als unmittelbar geltendes Recht.

Artikel 2 [Persönliche Freiheitsrechte]

- (1) Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.
- (2) Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

Artikel 3 [Gleichheit vor dem Gesetz]

- (1) Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich.
- (2) Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und wirkt auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin.
- (3) Niemand darf wegen seines Geschlechtes, seiner Abstammung, seiner Rasse, seiner Sprache, seiner Heimat und Herkunft, seines Glaubens, seiner religiösen oder politischen Anschauungen benachteiligt oder bevorzugt werden. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.

Artikel 4 [Glaubens- und Gewissensfreiheit]

- (1) Die Freiheit des Glaubens, des Gewissens und die Freiheit des religiösen und weltanschaulichen Bekenntnisses sind unverletzlich.

Universität Regensburg

Handwritten notes on a grid paper, including names like 'H. Dittmar', 'K. A. B.', and various numbers like 'IV 143', 'IV 144', 'IV 145', 'IV 146', 'IV 147', 'IV 148', 'IV 149', 'IV 150'. There are also some circled letters like 'ff' and 'oo'.

I. Die Grundrechte

Artikel 1 [Menschenwürde – Menschenrechte – Rechtsverbindlichkeit der Grundrechte]

- (1) Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.
- (2) Das Deutsche Volk bekennt sich darum zu unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechten als Grundlage jeder menschlichen Gemeinschaft, des Friedens und der Gerechtigkeit in der Welt.
- (3) Die nachfolgenden Grundrechte binden Gesetzgebung, vollziehende Gewalt und Rechtsprechung als unmittelbar geltendes Recht.

Artikel 2 [Persönliche Freiheitsrechte]

- (1) Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.
- (2) Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

Artikel 3 [Gleichheit vor dem Gesetz]

1. Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich. Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und arbeitet auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin. Niemand darf wegen seines Geschlechtes, seiner Abstammung, seiner Sprache, seiner Heimat und Herkunft, seines Glaubens, seiner politischen Anschauungen benachteiligt oder bevorzugt werden. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.

1 Gewissensfreiheit]

des Glaubens, des Gewissens und die Freiheit des religiösen Bekenntnisses sind unverletzlich.

Universität Regensburg

IV 142	IV 143	IV 144	IV 145	IV 146
IV 147	IV 148	IV 149	IV 150	IV 151
IV 152	IV 153	IV 154	IV 155	IV 156
IV 157	IV 158	IV 159	IV 160	IV 161
IV 162	IV 163	IV 164	IV 165	IV 166
IV 167	IV 168	IV 169	IV 170	IV 171
IV 172	IV 173	IV 174	IV 175	IV 176
IV 177	IV 178	IV 179	IV 180	IV 181
IV 182	IV 183	IV 184	IV 185	IV 186
IV 187	IV 188	IV 189	IV 190	IV 191
IV 192	IV 193	IV 194	IV 195	IV 196
IV 197	IV 198	IV 199	IV 200	IV 201
IV 202	IV 203	IV 204	IV 205	IV 206
IV 207	IV 208	IV 209	IV 210	IV 211
IV 212	IV 213	IV 214	IV 215	IV 216
IV 217	IV 218	IV 219	IV 220	IV 221
IV 222	IV 223	IV 224	IV 225	IV 226
IV 227	IV 228	IV 229	IV 230	IV 231
IV 232	IV 233	IV 234	IV 235	IV 236
IV 237	IV 238	IV 239	IV 240	IV 241
IV 242	IV 243	IV 244	IV 245	IV 246
IV 247	IV 248	IV 249	IV 250	IV 251
IV 252	IV 253	IV 254	IV 255	IV 256
IV 257	IV 258	IV 259	IV 260	IV 261
IV 262	IV 263	IV 264	IV 265	IV 266
IV 267	IV 268	IV 269	IV 270	IV 271
IV 272	IV 273	IV 274	IV 275	IV 276
IV 277	IV 278	IV 279	IV 280	IV 281
IV 282	IV 283	IV 284	IV 285	IV 286
IV 287	IV 288	IV 289	IV 290	IV 291
IV 292	IV 293	IV 294	IV 295	IV 296
IV 297	IV 298	IV 299	IV 300	IV 301
IV 302	IV 303	IV 304	IV 305	IV 306
IV 307	IV 308	IV 309	IV 310	IV 311
IV 312	IV 313	IV 314	IV 315	IV 316
IV 317	IV 318	IV 319	IV 320	IV 321
IV 322	IV 323	IV 324	IV 325	IV 326
IV 327	IV 328	IV 329	IV 330	IV 331
IV 332	IV 333	IV 334	IV 335	IV 336
IV 337	IV 338	IV 339	IV 340	IV 341
IV 342	IV 343	IV 344	IV 345	IV 346
IV 347	IV 348	IV 349	IV 350	IV 351
IV 352	IV 353	IV 354	IV 355	IV 356
IV 357	IV 358	IV 359	IV 360	IV 361
IV 362	IV 363	IV 364	IV 365	IV 366
IV 367	IV 368	IV 369	IV 370	IV 371
IV 372	IV 373	IV 374	IV 375	IV 376
IV 377	IV 378	IV 379	IV 380	IV 381
IV 382	IV 383	IV 384	IV 385	IV 386
IV 387	IV 388	IV 389	IV 390	IV 391
IV 392	IV 393	IV 394	IV 395	IV 396
IV 397	IV 398	IV 399	IV 400	IV 401
IV 402	IV 403	IV 404	IV 405	IV 406
IV 407	IV 408	IV 409	IV 410	IV 411
IV 412	IV 413	IV 414	IV 415	IV 416
IV 417	IV 418	IV 419	IV 420	IV 421
IV 422	IV 423	IV 424	IV 425	IV 426
IV 427	IV 428	IV 429	IV 430	IV 431
IV 432	IV 433	IV 434	IV 435	IV 436
IV 437	IV 438	IV 439	IV 440	IV 441
IV 442	IV 443	IV 444	IV 445	IV 446
IV 447	IV 448	IV 449	IV 450	IV 451
IV 452	IV 453	IV 454	IV 455	IV 456
IV 457	IV 458	IV 459	IV 460	IV 461
IV 462	IV 463	IV 464	IV 465	IV 466
IV 467	IV 468	IV 469	IV 470	IV 471
IV 472	IV 473	IV 474	IV 475	IV 476
IV 477	IV 478	IV 479	IV 480	IV 481
IV 482	IV 483	IV 484	IV 485	IV 486
IV 487	IV 488	IV 489	IV 490	IV 491
IV 492	IV 493	IV 494	IV 495	IV 496
IV 497	IV 498	IV 499	IV 500	IV 501
IV 502	IV 503	IV 504	IV 505	IV 506
IV 507	IV 508	IV 509	IV 510	IV 511
IV 512	IV 513	IV 514	IV 515	IV 516
IV 517	IV 518	IV 519	IV 520	IV 521
IV 522	IV 523	IV 524	IV 525	IV 526
IV 527	IV 528	IV 529	IV 530	IV 531
IV 532	IV 533	IV 534	IV 535	IV 536
IV 537	IV 538	IV 539	IV 540	IV 541
IV 542	IV 543	IV 544	IV 545	IV 546
IV 547	IV 548	IV 549	IV 550	IV 551
IV 552	IV 553	IV 554	IV 555	IV 556
IV 557	IV 558	IV 559	IV 560	IV 561
IV 562	IV 563	IV 564	IV 565	IV 566
IV 567	IV 568	IV 569	IV 570	IV 571
IV 572	IV 573	IV 574	IV 575	IV 576
IV 577	IV 578	IV 579	IV 580	IV 581
IV 582	IV 583	IV 584	IV 585	IV 586
IV 587	IV 588	IV 589	IV 590	IV 591
IV 592	IV 593	IV 594	IV 595	IV 596
IV 597	IV 598	IV 599	IV 600	IV 601
IV 602	IV 603	IV 604	IV 605	IV 606
IV 607	IV 608	IV 609	IV 610	IV 611
IV 612	IV 613	IV 614	IV 615	IV 616
IV 617	IV 618	IV 619	IV 620	IV 621
IV 622	IV 623	IV 624	IV 625	IV 626
IV 627	IV 628	IV 629	IV 630	IV 631
IV 632	IV 633	IV 634	IV 635	IV 636
IV 637	IV 638	IV 639	IV 640	IV 641
IV 642	IV 643	IV 644	IV 645	IV 646
IV 647	IV 648	IV 649	IV 650	IV 651
IV 652	IV 653	IV 654	IV 655	IV 656
IV 657	IV 658	IV 659	IV 660	IV 661
IV 662	IV 663	IV 664	IV 665	IV 666
IV 667	IV 668	IV 669	IV 670	IV 671
IV 672	IV 673	IV 674	IV 675	IV 676
IV 677	IV 678	IV 679	IV 680	IV 681
IV 682	IV 683	IV 684	IV 685	IV 686
IV 687	IV 688	IV 689	IV 690	IV 691
IV 692	IV 693	IV 694	IV 695	IV 696
IV 697	IV 698	IV 699	IV 700	IV 701
IV 702	IV 703	IV 704	IV 705	IV 706
IV 707	IV 708	IV 709	IV 710	IV 711
IV 712	IV 713	IV 714	IV 715	IV 716
IV 717	IV 718	IV 719	IV 720	IV 721
IV 722	IV 723	IV 724	IV 725	IV 726
IV 727	IV 728	IV 729	IV 730	IV 731
IV 732	IV 733	IV 734	IV 735	IV 736
IV 737	IV 738	IV 739	IV 740	IV 741
IV 742	IV 743	IV 744	IV 745	IV 746
IV 747	IV 748	IV 749	IV 750	IV 751
IV 752	IV 753	IV 754	IV 755	IV 756
IV 757	IV 758	IV 759	IV 760	IV 761
IV 762	IV 763	IV 764	IV 765	IV 766
IV 767	IV 768	IV 769	IV 770	IV 771
IV 772	IV 773	IV 774	IV 775	IV 776
IV 777	IV 778	IV 779	IV 780	IV 781
IV 782	IV 783	IV 784	IV 785	IV 786
IV 787	IV 788	IV 789	IV 790	IV 791
IV 792	IV 793	IV 794	IV 795	IV 796
IV 797	IV 798	IV 799	IV 800	IV 801
IV 802	IV 803	IV 804	IV 805	IV 806
IV 807	IV 808	IV 809	IV 810	IV 811
IV 812	IV 813	IV 814	IV 815	IV 816
IV 817	IV 818	IV 819	IV 820	IV 821
IV 822	IV 823	IV 824	IV 825	IV 826
IV 827	IV 828	IV 829	IV 830	IV 831
IV 832	IV 833	IV 834	IV 835	IV 836
IV 837	IV 838	IV 839	IV 840	IV 841
IV 842	IV 843	IV 844	IV 845	IV 846
IV 847	IV 848	IV 849	IV 850	IV 851
IV 852	IV 853	IV 854	IV 855	IV 856
IV 857	IV 858	IV 859	IV 860	IV 861
IV 862	IV 863	IV 864	IV 865	IV 866
IV 867	IV 868	IV 869	IV 870	IV 871
IV 872	IV 873	IV 874	IV 875	IV 876
IV 877	IV 878	IV 879	IV 880	IV 881
IV 882	IV 883	IV 884	IV 885	IV 886
IV 887	IV 888	IV 889	IV 890	IV 891
IV 892	IV 893	IV 894	IV 895	IV 896
IV 897	IV 898	IV 899	IV 900	IV 901
IV 902	IV 903	IV 904	IV 905	IV 906
IV 907	IV 908	IV 909	IV 910	IV 911
IV 912	IV 913	IV 914	IV 915	IV 916
IV 917	IV 918	IV 919	IV 920	IV 921
IV 922	IV 923	IV 924	IV 925	IV 926
IV 927	IV 928	IV 929	IV 930	IV 931
IV 932	IV 933	IV 934	IV 935	IV 936
IV 937	IV 938	IV 939	IV 940	IV 941
IV 942	IV 943	IV 944	IV 945	IV 946
IV 947	IV 948	IV 949	IV 950	IV 951
IV 952	IV 953	IV 954	IV 955	IV 956
IV 957	IV 958	IV 959	IV 960	IV 961
IV 962	IV 963	IV 964	IV 965	IV 966
IV 967	IV 968	IV 969	IV 970	IV 971
IV 972	IV 973	IV 974	IV 975	IV 976
IV 977	IV 978	IV 979	IV 980	IV 981
IV 982	IV 983	IV 984	IV 985	IV 986
IV 987	IV 988	IV 989	IV 990	IV 991
IV 992	IV 993	IV 994	IV 995	IV 996
IV 997	IV 998	IV 999	IV 1000	IV 1001

Anruf
für

I. Die Grundrechte

Artikel 1 [Menschenwürde – Menschenrechte – Rechtsverbindlichkeit der Grundrechte]

- (1) Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt.
- (2) Das Deutsche Volk bekennt sich darum zu unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechten als Grundlage jeder menschlichen Gemeinschaft, des Friedens und der Gerechtigkeit in der Welt.
- (3) Die nachfolgenden Grundrechte binden Gesetzgebung, vollziehende Gewalt und Rechtsprechung als unmittelbar geltendes Recht.

Artikel 2 [Persönliche Freiheitsrechte]

- (1) Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.
- (2) Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

Artikel 3 [Gleichheit vor dem Gesetz]

- (1) Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich. Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und arbeitet auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin. Niemand darf wegen seines Geschlechtes, seiner Abstammung, seiner Sprache, seiner Heimat und Herkunft, seines Glaubens, seiner politischen Anschauungen benachteiligt oder bevorzugt werden. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.

Artikel 4 [Gewissensfreiheit]

- (1) Das Glaubens, des Gewissens und die Freiheit des religiösen Bekenntnisses sind unverletzlich.

Handwritten notes on a separate sheet of paper:
 29.3.1998
 WA
 KA
 RE
 K
 2.4.
 1/2
 1/7
 1/4
 1/5
 1/6
 1/8
 1/9
 1/10
 1/11
 1/12
 1/13
 1/14
 1/15
 1/16
 1/17
 1/18
 1/19
 1/20
 1/21
 1/22
 1/23
 1/24
 1/25
 1/26
 1/27
 1/28
 1/29
 1/30
 1/31
 1/32
 1/33
 1/34
 1/35
 1/36
 1/37
 1/38
 1/39
 1/40
 1/41
 1/42
 1/43
 1/44
 1/45
 1/46
 1/47
 1/48
 1/49
 1/50
 1/51
 1/52
 1/53
 1/54
 1/55
 1/56
 1/57
 1/58
 1/59
 1/60
 1/61
 1/62
 1/63
 1/64
 1/65
 1/66
 1/67
 1/68
 1/69
 1/70
 1/71
 1/72
 1/73
 1/74
 1/75
 1/76
 1/77
 1/78
 1/79
 1/80
 1/81
 1/82
 1/83
 1/84
 1/85
 1/86
 1/87
 1/88
 1/89
 1/90
 1/91
 1/92
 1/93
 1/94
 1/95
 1/96
 1/97
 1/98
 1/99
 1/100



Figure 2. Casio FX-991EX scientific calculator. Illustrating typical number also play design issues. (7) **Yellow** and (8) **Green** are used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display.

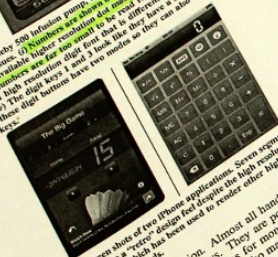


Figure 3. Screenshots of two iPhone applications. Seven-segment displays are used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display.

Handwritten notes:
 context helps
 hand
 context
 not
 sign
 bayer

Almost all handheld calculators use seven-segment displays. They are popular even for safety-critical applications, such as for monitoring drug delivery to patients. Used by a nurse who may be multitasking and misreading a display could cause a fatality. An internet search for "new infusion pump" shows 40% use seven-segment displays (5). Underlying driving in poor lighting conditions and problems reading displays, and a similar application, have been used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display.

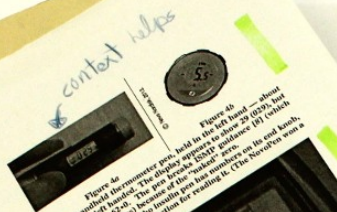


Figure 4. A digital multimeter. The display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display.

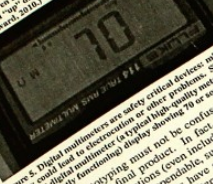


Figure 5. Digital multimeter. The display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display. The high resolution of the display is used to create a "view" design for display.

Background

It is widely assumed that seven-segment displays are appropriate for safety-critical applications. In fact, for safety-critical applications that may be dependent, such as handheld calculators, seven-segment displays have so many disadvantages compared to readily available alternatives that they should never be used. Variations 11 and 16 to segment displays, and they show the increase in complexity without changing readability to offer few advantages.

DESIGN QUESTIONS

We pose raise design issues and present recommendations. In a safety-critical area, we would always like to reduce user confusion as much as possible (in Europe, this is a legal obligation), but in other application areas there are generally more subtle trade-offs. We have therefore phrased the issues raised in this paper as design questions — here is

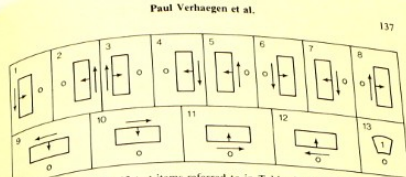


Fig. 1. The 13 test items referred to in Tables 2, 3, 5, and 6.

We recorded each subject's sex, age and educational level. Each subject was also questioned about his familiarity with devices such as radios, bicycles, alarm clocks, watches, sewing machines, and automobiles. Our tests were very simple. For example, the displays and controls were always presented on the same plane. However, we felt that it was useful to study the reactions to designs for which strong direction-of-movement differences exist in Western culture. This series of test items had already been used by one of the authors in a study on differences in stereotypes of right- and left-handed workers in an automobile plant (Debraun 1971). In that study, stereotypes appeared to be stronger in right-handers than in left-handed subjects. The fact that this simple test material confirmed those obtained by Chapuis and Gropper (1968) in a more elaborate instrumentation, argues for the validity of these simple

SUBJECTS

A group of our subjects we mention the number of subjects discovered, that is, left-handed and those with These data may, perhaps, have some interest for in handedness among different ethnic or cultural groups (Mba 1964). In a certain sense a reference group, was Flemish workers studied in 1969 (Debraun) on the occurrence of left handedness in Africans and Central African Negroes, were tested. The other three were left-handed subjects were coal miners who had been in the mine at the time of testing. They were all fluent in

Reisekosten können nur innerhalb von 6 Monaten (nach Beendigung der Reise) erstattet werden
Antrag auf Genehmigung einer X Dienstreise Fortbildungsreise
 Antragsteller/Antragsteller (Name, Vorname, Nachname) Fortbildungsreise
 Raphael Wimmer
 Lehrstuhl für Medieninformatik
 Datum (an/vom) 9.12.2016 bis 11.12.2016
 Dienstbescheinigung
 Wiss. MA TVL-E13
 Bestätigt/Vorgelassen 11.12.2016
 Tag/Genauigkeit 3170
 Beginn 9.12.2016, 18:00 h
 Ende 11.12.2016, 18:00 h
 Tag(e) 3
 Dienstgesellschaft (Datum, Uhrzeit) 11.12.2016, 18:00 h
 Begründung für die Notwendigkeit der Teilnahme mehrerer Personen an der Reise: ja nein
 Inhaber/inhaber einer BahnCard Klasse X 25 50 100 gültig bis 07.08.2017
 Eigene Kfz ohne Vorliegen triftiger Gründe
 Unzumutbarer Zeitaufwand bei Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel
 Kein öffentliches Verkehrsmittel
 Mitnahme von Sonstiges: kg Dienstgut Personen
 Finanzierung aus TG 73 (Projekt-Nr., Kostenstelle): TG 77 o.
 Finanzierung zu Lasten des Projektes
 Reisekosten werden von dritter Seite erstattet.
 Reisekostenmittel (Verwaltung)
 Reisekosten werden von dritter Seite erstattet.
 Beförderung unentgeltlich gewährt: Unterkunft
 Verpflegung
 Forschungspersonal auszufüllen: ja nein
 Bestätigung der dienst. Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit (Dekan / in) _____
 Datum, Unterschrift Vorgesetzte/Vorgesetzter _____
 Dienstreise Fortbildungsreise genehmigungsfreie Nebenaktivität (zum Fahrscheinserwerb)
 Mietfahrzeug Mietauftrag
 Gründe für die Kfz-Benutzung werden anerkannt).
 Universität Regensburg
 Der Präsident/ Der Kanzler
 (Unterschrift des Dienstvorgesetzten)

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 display area is 100x100 pixels. The keypad is 100x100 pixels. The display area is 100x100 pixels. The keypad is 100x100 pixels.

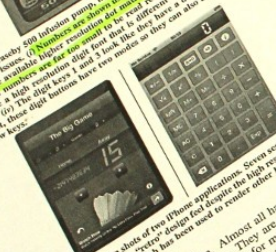


Figure 3. Screen shot of a mobile phone application. Screen capture of a mobile phone application. Screen capture of a mobile phone application.

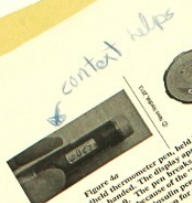


Figure 4. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad and a display area with the number '70'.

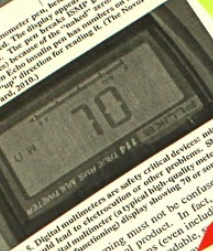


Figure 5. A grayscale image of a mobile phone screen showing a numeric keypad and a display area with the number '70'.



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

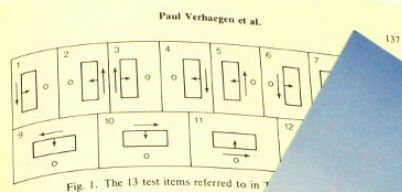


Fig. 1. The 13 test items referred to in the text.

Paul Verhaegen et al. 137

GUTSCHEIN
 im Wert von € 10,-
 M.M. 2017
 Datum
 Friedrich Pustet GmbH & Co. KG
 BUCHER PUSTET
 BUCHER PUSTET

Reisekosten können nur innerhalb von 6 Monaten (nach Beendigung der Reise) erstattet werden

Antrag auf Genehmigung einer X Dienstreise Fortbildungsreise

Raphael Wimmer
 Lehrstuhl für Medieninformatik

Datum (am/vom) 9.12.2016 bis 11.12.2016

Dienstbezeichnung Wiss. MA
 Besetz./Vorgesetzter TVL-E13

aktive Teilnahme mit Refertar Moderation Präsentation ja nein

Eigenes Kfz ohne Vorliegen triftiger Gründe ja nein

sonstiges Kfz aus triftigen Gründen ja nein

sonstige Verkehrsmittel ja nein

sonstige Dienstgüter ja nein

sonstige Personen ja nein

sonstige Kostenstellen ja nein

sonstige Verpflegung ja nein

sonstige andere ja nein

Bestätigung der dienst. Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit (Dekan / in) _____

Datum Unterschrift Vorgesetzte/Vorgesetzter _____

sonstige Fortbildungsreise genehmigungsfreie Nebenstätigkeit

sonstige Mietfahrzeug/Reisebus/Airportliner DB-GKR Kd.Nr. 5103634

sonstige Gründe für die Kfz-Benutzung werden anerkannt.

Universität Regensburg
 Der Präsident/ Der Kanzler

(Unterschrift des Dienstvorgesetzten)

Papier als **Medium** der Interaktion

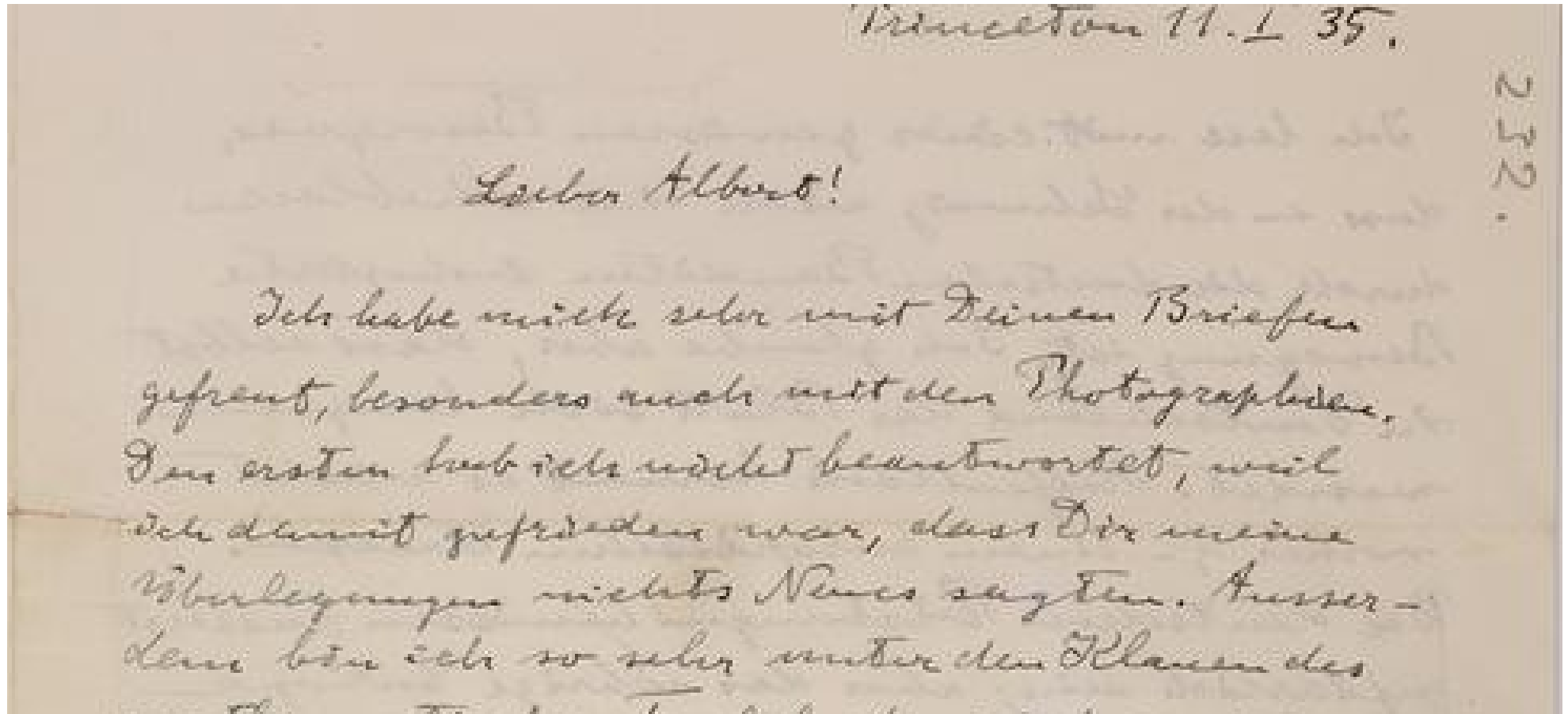
Medium: Vermittler

- Speichermedium
- Transportmedium
- Symbolmedium / Token
- Eingabemedium
- Ausgabemedium

Papier als Speichermedium



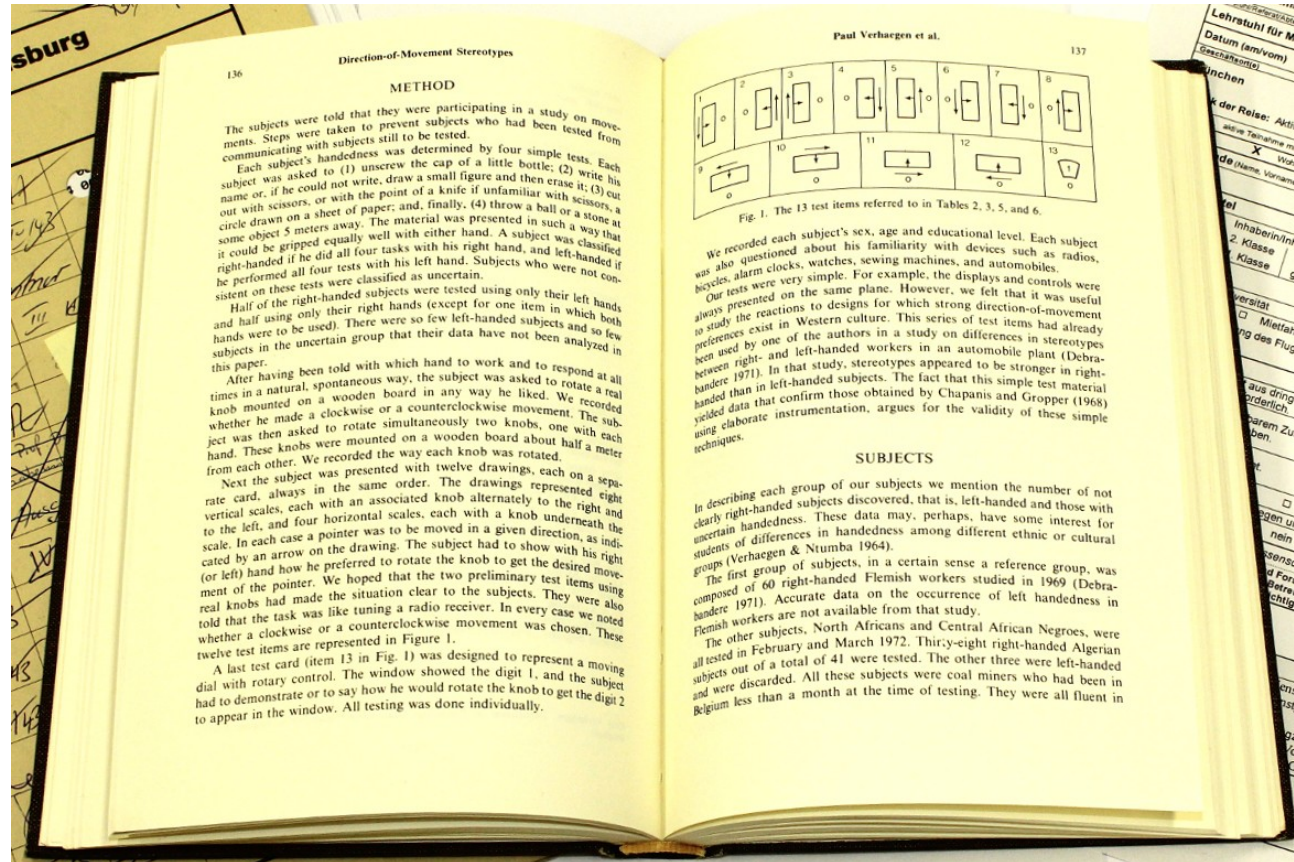
Papier als Transportmedium



Papier als Token / Symbolmedium



Papier als Anzeigemedium



METHOD

The subjects were told that they were participating in a study on movements. Steps were taken to prevent subjects who had been tested from communicating with subjects still to be tested.

Each subject's handedness was determined by four simple tests. Each subject was asked to (1) unscrew the cap of a little bottle; (2) write his name or, if he could not write, draw a small figure and then erase it; (3) cut out with scissors, or with the point of a knife if unfamiliar with scissors, a circle drawn on a sheet of paper; and, finally, (4) throw a ball or a stone at some object 5 meters away. The material was presented in such a way that it could be gripped equally well with either hand. A subject was classified right-handed if he did all four tasks with his right hand, and left-handed if he performed all four tests with his left hand. Subjects who were not consistent on these tests were classified as uncertain.

Half of the right-handed subjects were tested using only their left hands and half using only their right hands (except for one item in which both hands were to be used). There were so few left-handed subjects and so few subjects in the uncertain group that their data have not been analyzed in this paper.

After having been told with which hand to work and to respond at all times in a natural, spontaneous way, the subject was asked to rotate a real knob mounted on a wooden board in any way he liked. We recorded whether he made a clockwise or a counterclockwise movement. The subject was then asked to rotate simultaneously two knobs, one with each hand. These knobs were mounted on a wooden board about half a meter from each other. We recorded the way each knob was rotated.

Next the subject was presented with twelve drawings, each on a separate card, always in the same order. The drawings represented eight vertical scales, each with an associated knob alternately to the right and to the left, and four horizontal scales, each with a knob underneath the scale. In each case a pointer was to be moved in a given direction, as indicated by an arrow on the drawing. The subject had to show with his right (or left) hand how he preferred to rotate the knob to get the desired movement of the pointer. We hoped that the two preliminary test items using real knobs had made the situation clear to the subjects. They were also told that the task was like tuning a radio receiver. In every case we noted whether a clockwise or a counterclockwise movement was chosen. These twelve test items are represented in Figure 1.

A last test card (item 13 in Fig. 1) was designed to represent a moving dial with rotary control. The window showed the digit 1, and the subject had to demonstrate or to say how he would rotate the knob to get the digit 2 to appear in the window. All testing was done individually.

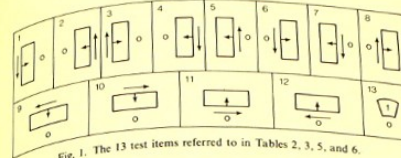


Fig. 1. The 13 test items referred to in Tables 2, 3, 5, and 6.

We recorded each subject's sex, age and educational level. Each subject was also questioned about his familiarity with devices such as radios, bicycles, alarm clocks, watches, sewing machines, and automobiles.

Our tests were very simple. For example, the displays and controls were always presented on the same plane. However, we felt that it was useful to study the reactions to designs for which strong direction-of-movement preferences exist in Western culture. This series of test items had already been used by one of the authors in a study on differences in stereotypes between right- and left-handed workers in an automobile plant (Debrauwer 1971). In that study, stereotypes appeared to be stronger in right-handed than in left-handed subjects. The fact that this simple test material yielded data that confirm those obtained by Chapuis and Cropper (1968) using elaborate instrumentation, argues for the validity of these simple techniques.

SUBJECTS

In describing each group of our subjects we mention the number of not clearly right-handed subjects discovered, that is, left-handed and those with uncertain handedness. These data may, perhaps, have some interest for students of differences in handedness among different ethnic or cultural groups (Verhaegen & Ntumba 1964).

The first group of subjects, in a certain sense a reference group, was composed of 60 right-handed Flemish workers studied in 1969 (Debrauwer 1971). Accurate data on the occurrence of left handedness in Flemish workers are not available from that study.

The other subjects, North Africans and Central African Negroes, were all tested in February and March 1972. Thirty-eight right-handed Algerian subjects out of a total of 41 were tested. The other three were left-handed and were discarded. All these subjects were coal miners who had been in Belgium less than a month at the time of testing. They were all fluent in

Papier als Eingabemedium

Extraoral

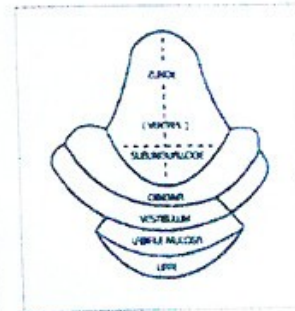
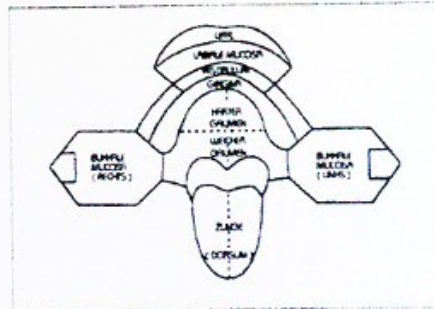
- en face
- Profil links
- Profil rechts
- Schräg rechts
- Schräg links
- Ausschnitt (s.o.)

Intraoral

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Okklusion | <input type="checkbox"/> Wange |
| <input type="checkbox"/> Seitlich rechts | <input type="checkbox"/> Gaumen |
| <input type="checkbox"/> Seitlich links | <input type="checkbox"/> Rachen |
| <input type="checkbox"/> Aufbiß OK | <input type="checkbox"/> Mundboden rechts |
| <input type="checkbox"/> Aufbiß UK | <input type="checkbox"/> Mundboden links |
| <input type="checkbox"/> Zunge | <input type="checkbox"/> Ausschnitt (s. Abb.) |

Serie

- Dysgnathie
- LKG-Spalte
- Nase
- Ohren
- Tumor



Diagnose

multiple Zysten keratosen / 2. m. Erysem ahlin keratosen
 Unthäpfermehlkrankheit / Periorbitale Unthäpfermehlkrankheit

Digitalisierung

20708 2014 15:28 FAX +49 30 227 38525 24 4 REGISTRATUR 09/17/02
14-AUG-2014 09:44 BLNDESTRAS1. LR

Bundesministerium
des Innern

G E H E I M
amtlich geschäftlich
UNGEHEIM

Tgb. Nr. 20/141

Ohne Anlagen offen

1) 204 u. d. B. zum Verfahren
gem. Beschluss 5. v. 1. Wahlper.
2) Zusatz an P. 25 abh. d. d.
Auftragungen, erstellt.
3) ...

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

1. Untersuchungsausschuss
14. Aug. 2014

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

Sehr geehrter Herr Georgii,

in Teilerfüllung des Beweisbeschlusses BVF-1 übersende ich die aus der Anlage er-
sichtlichen Unterlagen des Bundesamtes für Verfassungsschutz.

In den übersandten Aktenordnern wurden Schwärzungen oder Entnahmen mit fol-
genden Begründungen durchgeführt:

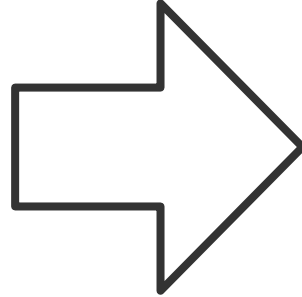
- Schutz Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter deutscher Nachrichtendienste
- Schutz Grundrechte Dritter
- Fehlender Sachzusammenhang zum Untersuchungsauftrag.

Die einzelnen Begründungen bitte ich den in den Aktenordnern befindlichen Inhalts-
verzeichnis und Begründungsblätter 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 un-
eingeschränkt 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-
ausgeberstaat darstellen.

G E H E I M
amtlich geschäftlich
UNGEHEIM



20/25 20.04.2016 18. Zivilkammer 18. Abteil...
Schriftsatz

2

2. Die Beklagte wird verurteilt, an den Kläger weitere 2.066,79
Euro zu zahlen in Höhe von 5 Prozentpunkten über dem jeweiligen Be-
trag der Rechtshängigkeit zu zahlen.

In Betracht des leistungsverweigernden Verhaltens der Beklagten ist eine Gütever-
handlung, 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 bean-
tragt,

die Beklagte nach Maßgabe der oben gestellten Anträge im Wege des Ver-

Papier als Speichermedium



Serendipity



Mit 10:20



Romane & Erzählungen

Suche in Romane & Erzählungen



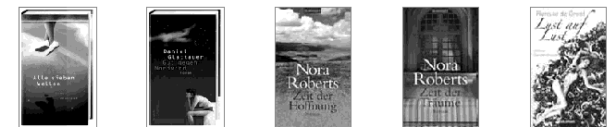
Neu

Mehr >



Bestleihen

Mehr >

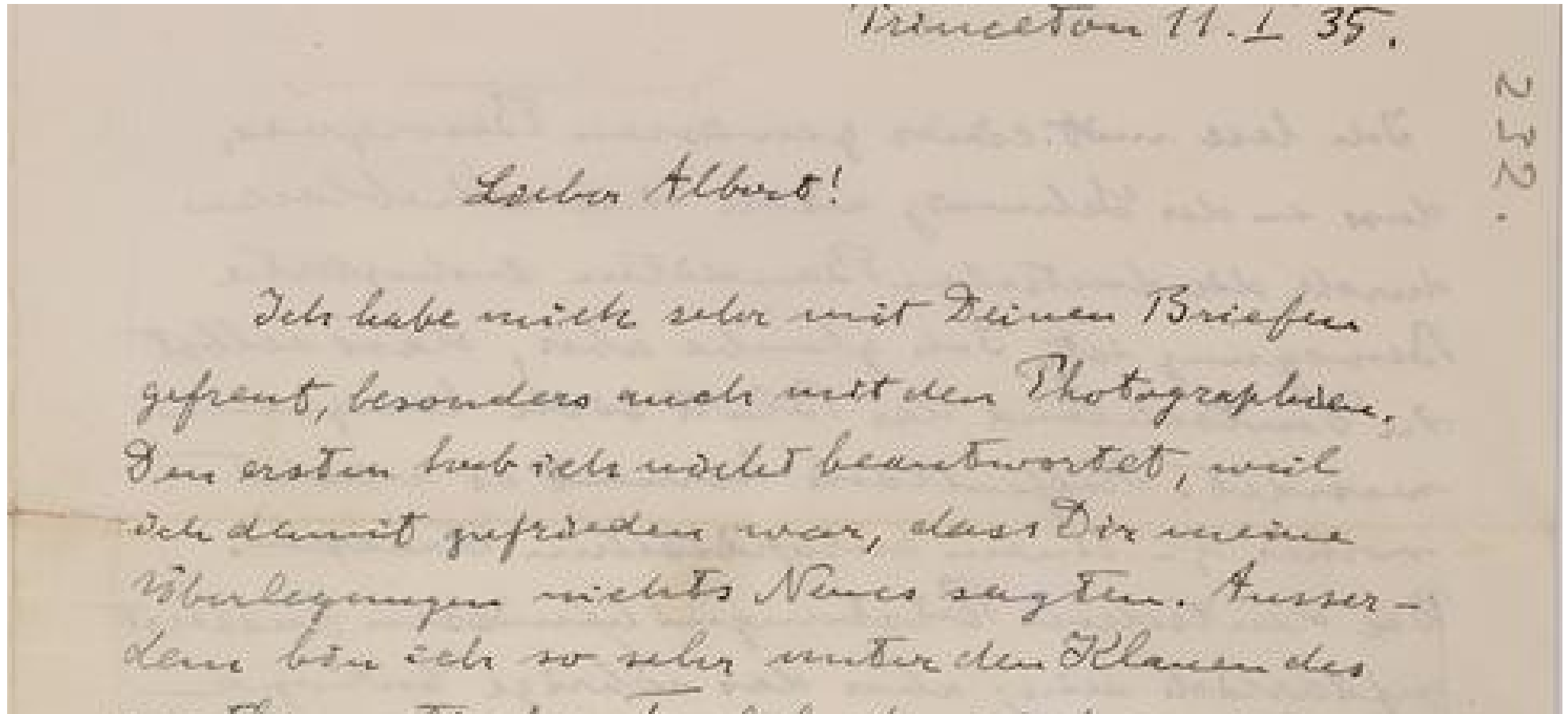


Zuletzt zurückgegeben

Mehr >



Papier als Transportmedium



Permanenz

Princeton 11. I 35.

252.

Lieber Albert!

Ich habe mich sehr mit Deinen Briefen gefreut, besonders auch mit den Photographien. Dem ersten hab ich nicht beantwortet, weil ich damit zugesprochen war, dass Dir meine Überlegungen nichts Neues sagten. Ausserdem bin ich so sehr unter den Klauen des mathematischen Teufels, dass ich zu gar keinem privaten Schreiben komme, indem ich selber hoffnungslos zu mache, dass mein Kopf zu nichts Beschaulichem gut ist. Ich freue mich aber, dass Deine Sache vorwärts geht und hoffe, dass es bald zum Drucken kommt. So was zahle ich gerne, nicht aber Teufels verrückte Klauen. Ich bin so gut wie sicher, dass die Sache mit dem Wiener Tragt eine gemeine Buntschelensdoreis ist, und ich wundere mich sehr, dass

(?)

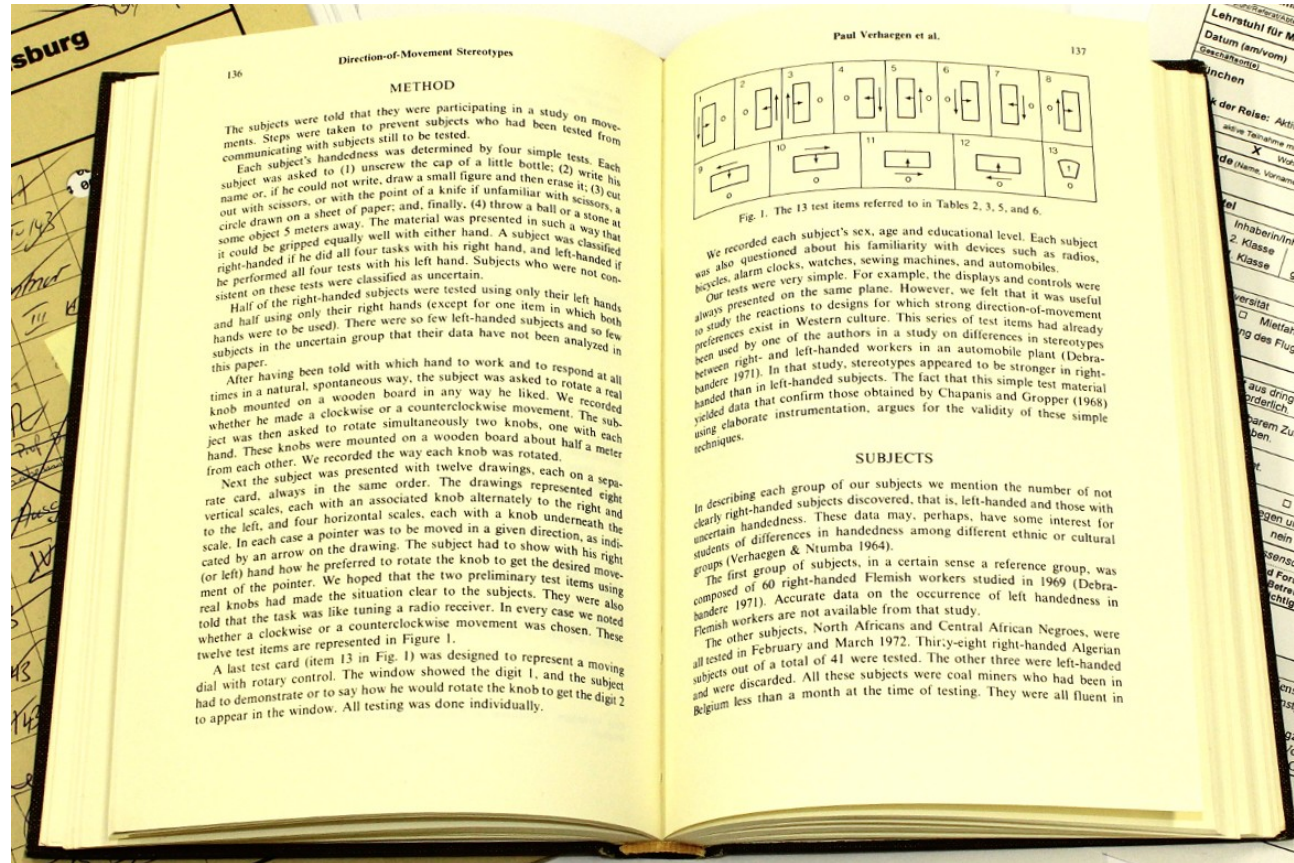
Papier als Token / Symbolmedium



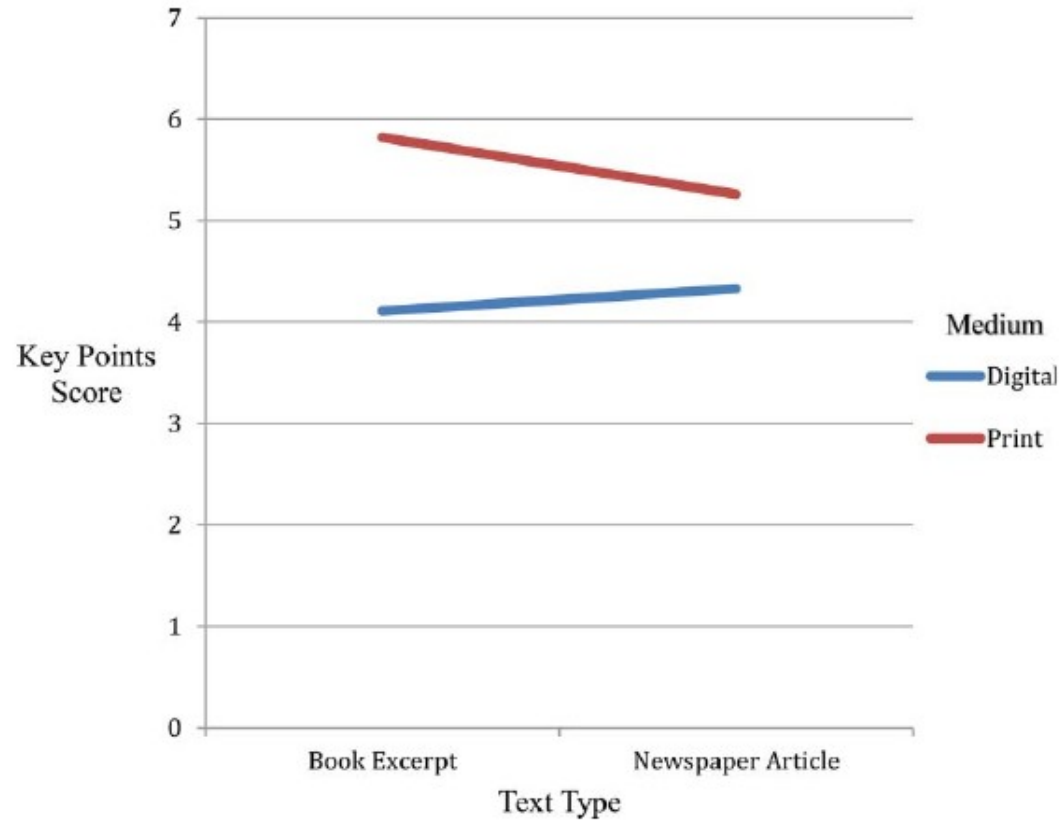
Gefühl der Kontrolle



Papier als Anzeigemedium



Verständnis



Singer, L. M., & Alexander, P. A. (2017). Reading Across Mediums: Effects of Reading Digital and Print Texts on Comprehension and Calibration. *Journal of Experimental Education*, 85(1), 155–172. <https://doi.org/10.1080/00220973.2016.1143794>

Papier als Eingabemedium

Extraoral

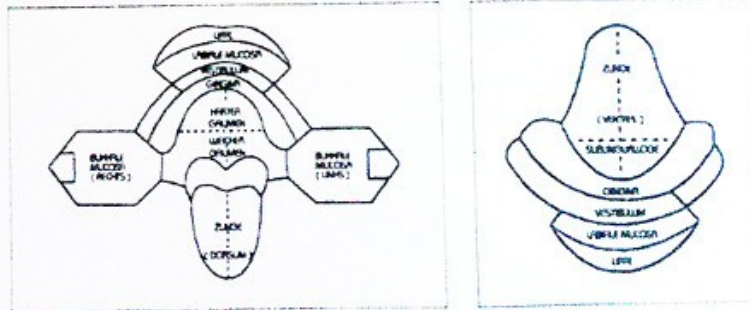
- en face
- Profil links
- Profil rechts
- Schräg rechts
- Schräg links
- Ausschnitt (s.o.)

Intraoral

- Okklusion
 - Seitlich rechts
 - Seitlich links
 - Aufbiß OK
 - Aufbiß UK
 - Zunge
- Wange
 - Gaumen
 - Rachen
 - Mundboden rechts
 - Mundboden links
 - Ausschnitt (s. Abb.)

Serie

- Dysgnathie
- LKG-Spalte
- Nase
- Ohren
- Tumor



Diagnose

multiple kleine Keratosen / 2. m. Expon. aktin. Keratosen
 Umbilippennaherkrankung / Parodontale Umbilipp

Implizite Affordances

Universität Regensburg, Zahnklinik:

Behandelnder Arzt beauftragt Fotografen, Kieferstatus eines Patienten zu dokumentieren

→ Papierformular, oft unleserlich ausgefüllt, muss digital nacherfasst werden

Unsere Aufgabe: digitalen Prozess für diese Aufgabe implementieren.

Extraoral

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



Implizite Affordances

Universität Regensburg, Zahnklinik:

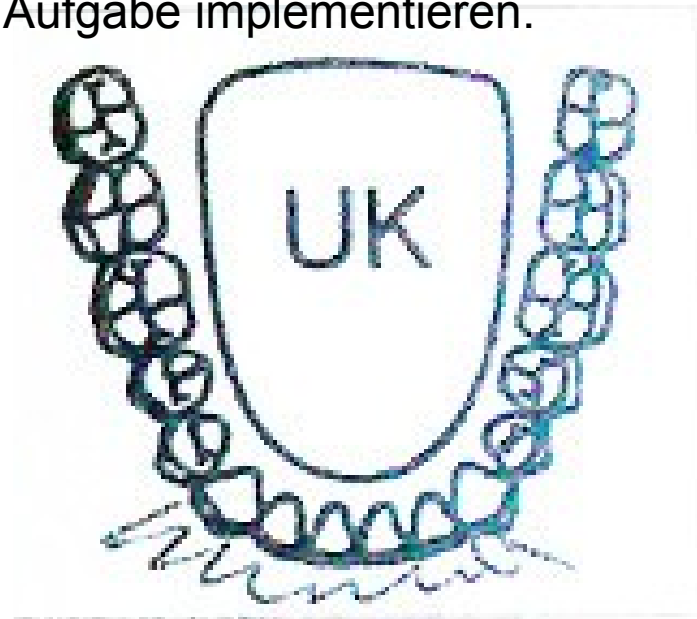
Behandelnder Arzt beauftragt Fotografen, Kieferstatus eines Patienten zu dokumentieren

→ Papierformular, oft unleserlich ausgefüllt, muss digital nacherfasst werden

Unsere Aufgabe: digitalen Prozess für diese Aufgabe implementieren.

Extraoral

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



Auch andere Wissenschaftler sehen dieses Problem:

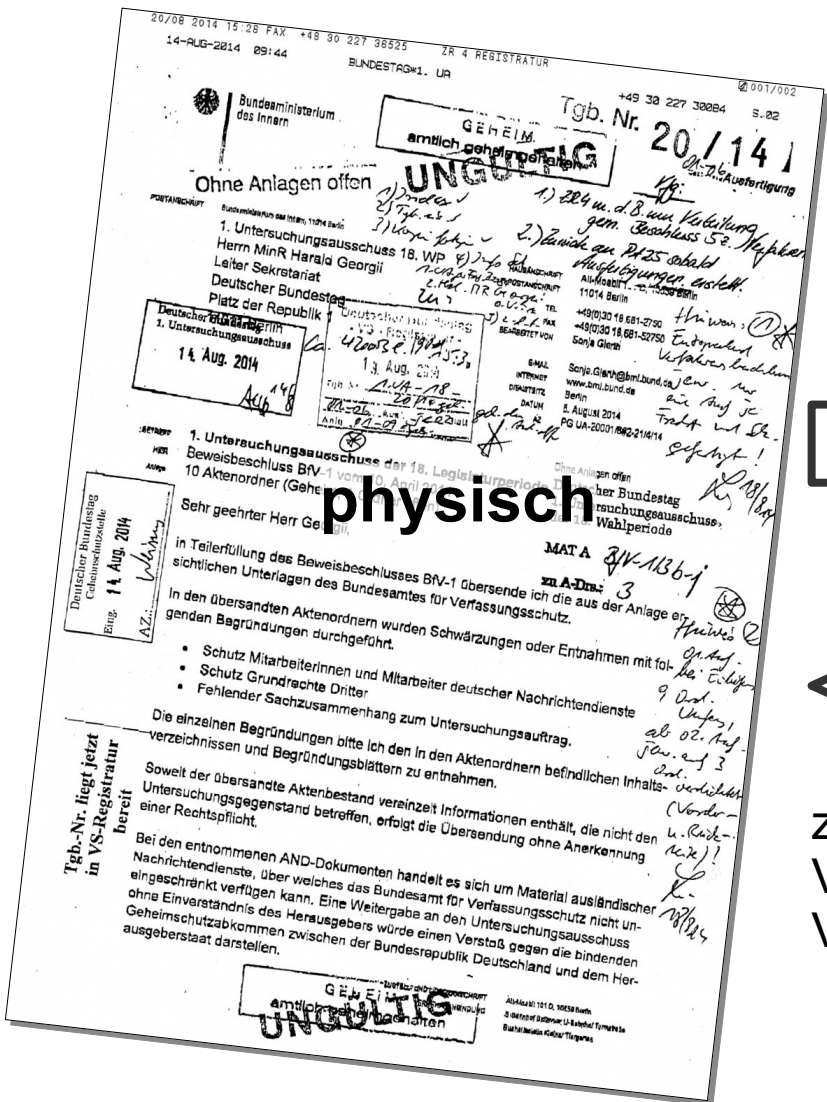
*"[...] our study highlighted that these **paper-based affordances are not transferred to the electronic medical record used in the hospital**"*

Steven Houben, Mads Frost, Jakob E. Bardram

Collaborative affordances of hybrid patient record technologies in medical work.
Proc. ACM CSCW '15

Thesen

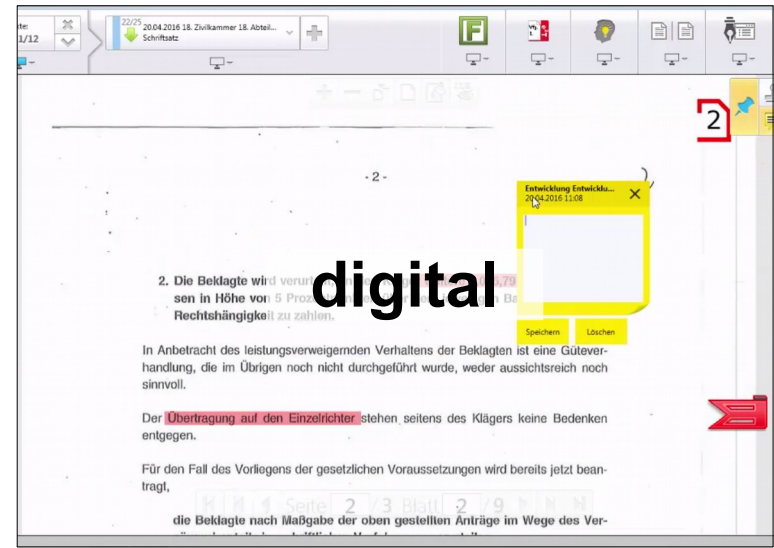
Digitale Lösungen bieten nur die Affordances, die von den Entwicklern explizit implementiert wurden.



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



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



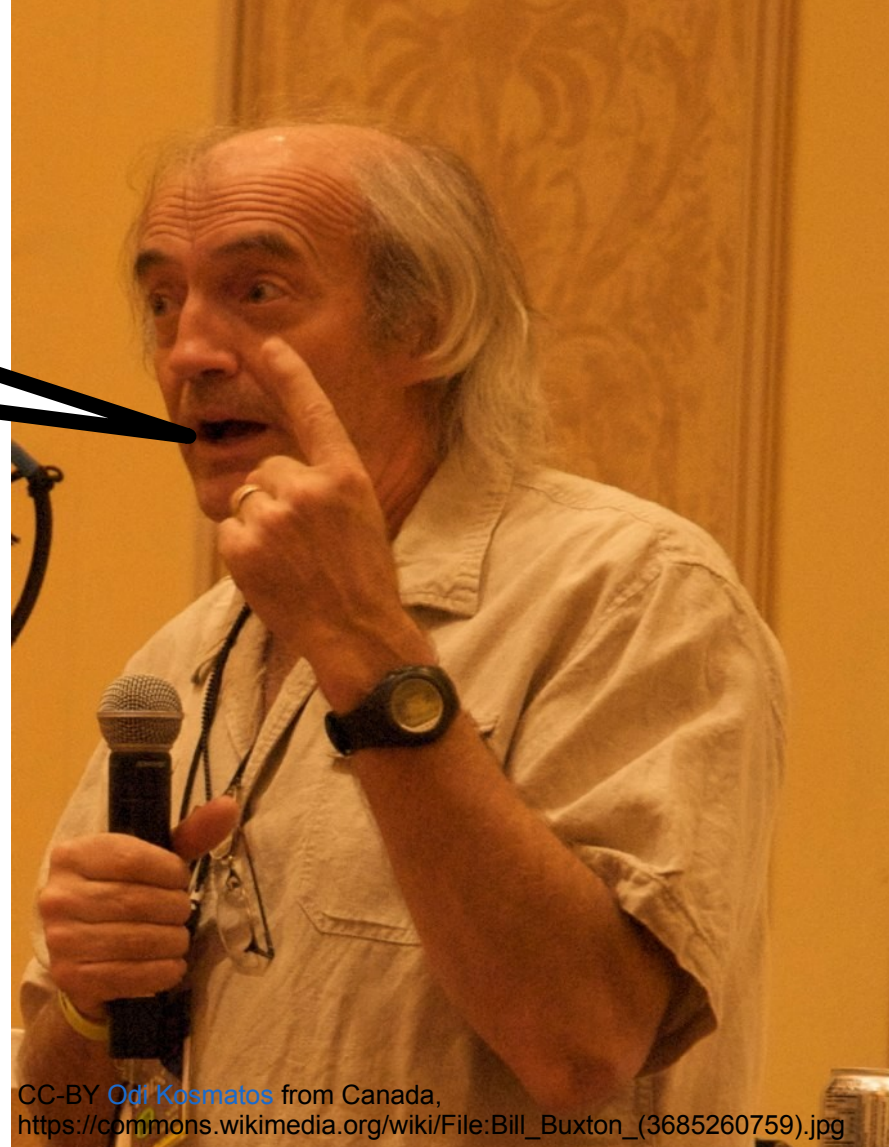
digital



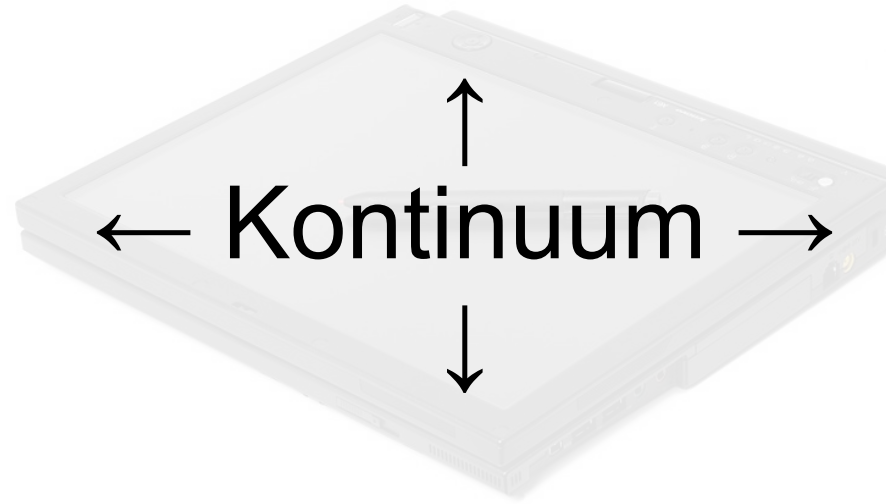


Everything is best
for something and worst
for something else.*

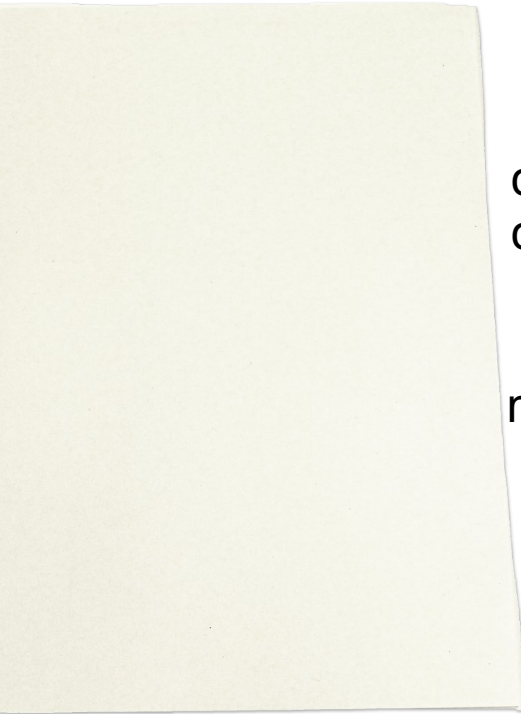
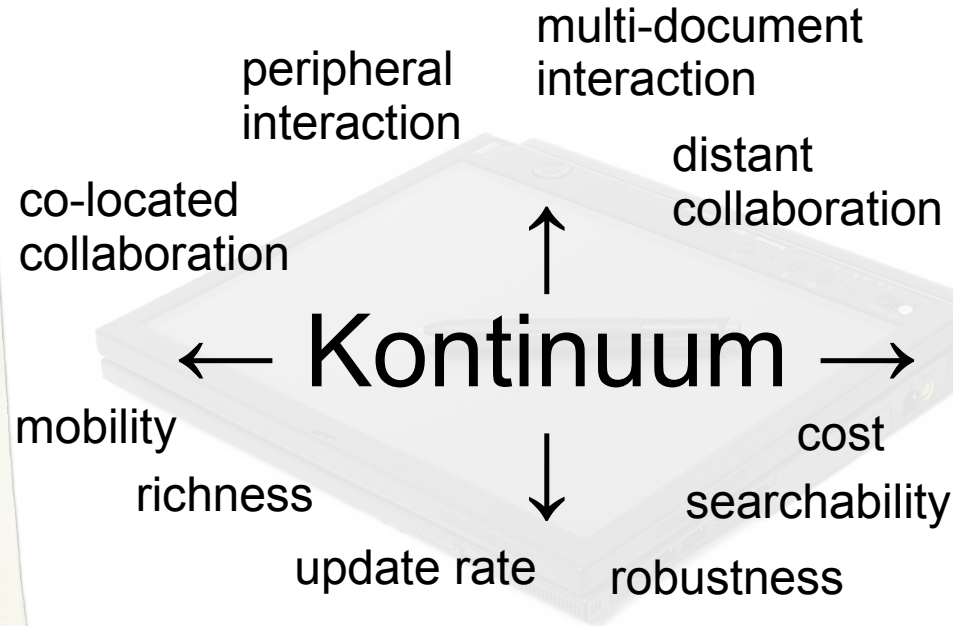
– Bill Buxton



*) see e.g., <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>



Dimensionen / Affordances



ZD.B-Nachwuchsforschungsgruppe

„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

Fokus: Öffentliche Verwaltung

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

001/002
+49 30 227 30084 S.02

Tgb. Nr. 20/14

GEHEIM
amtlich geheimgehalten
UNGLÜCKIG

Ohne Anlagen offen

1) 229 u. d. B. vom Verfahren gem. Beschluss 52. Heftplan
2) Zurück an Pat 25 abt. d. Aufarbeitung

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 3/V-1136-j
zu A-Drs: 3

Mat A 3
gr. Auf-
kei. Entsch.
9. Ord.
Unf. 1.
ab 02. Auf-
Jan. auf 3
Ord.
Verdacht
(Vorder-
u. Rück-
seite)
L
N

Deutscher Bundestag
Gebäude
14. Aug. 2014
AZ: Vahney

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

GEHEIM
amtlich geheimgehalten
UNGLÜCKIG



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

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	<input type="text"/>	
Anordnen nach:	Name	
	Muster, Markus	Eigentümer/in
	Riegel, Robert	Änderungsberechtigt

Weitere Schritte

- E-Mail an das Team senden
- Sicherheitseinstellungen bearbeiten

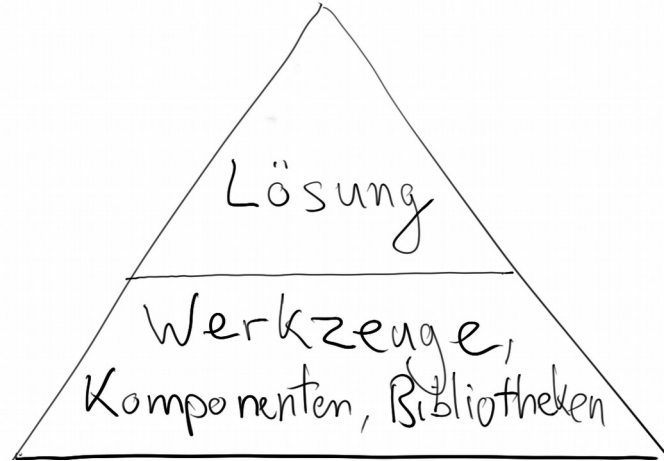
Aktionen

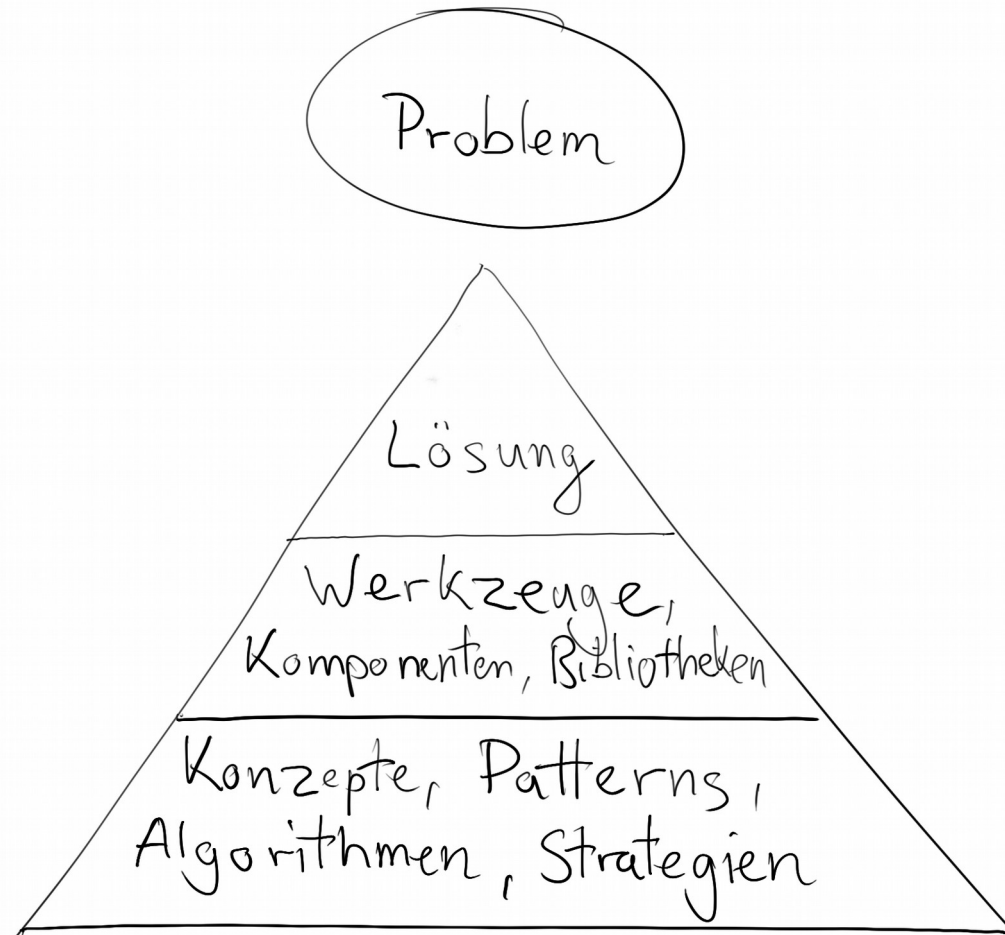
Problem

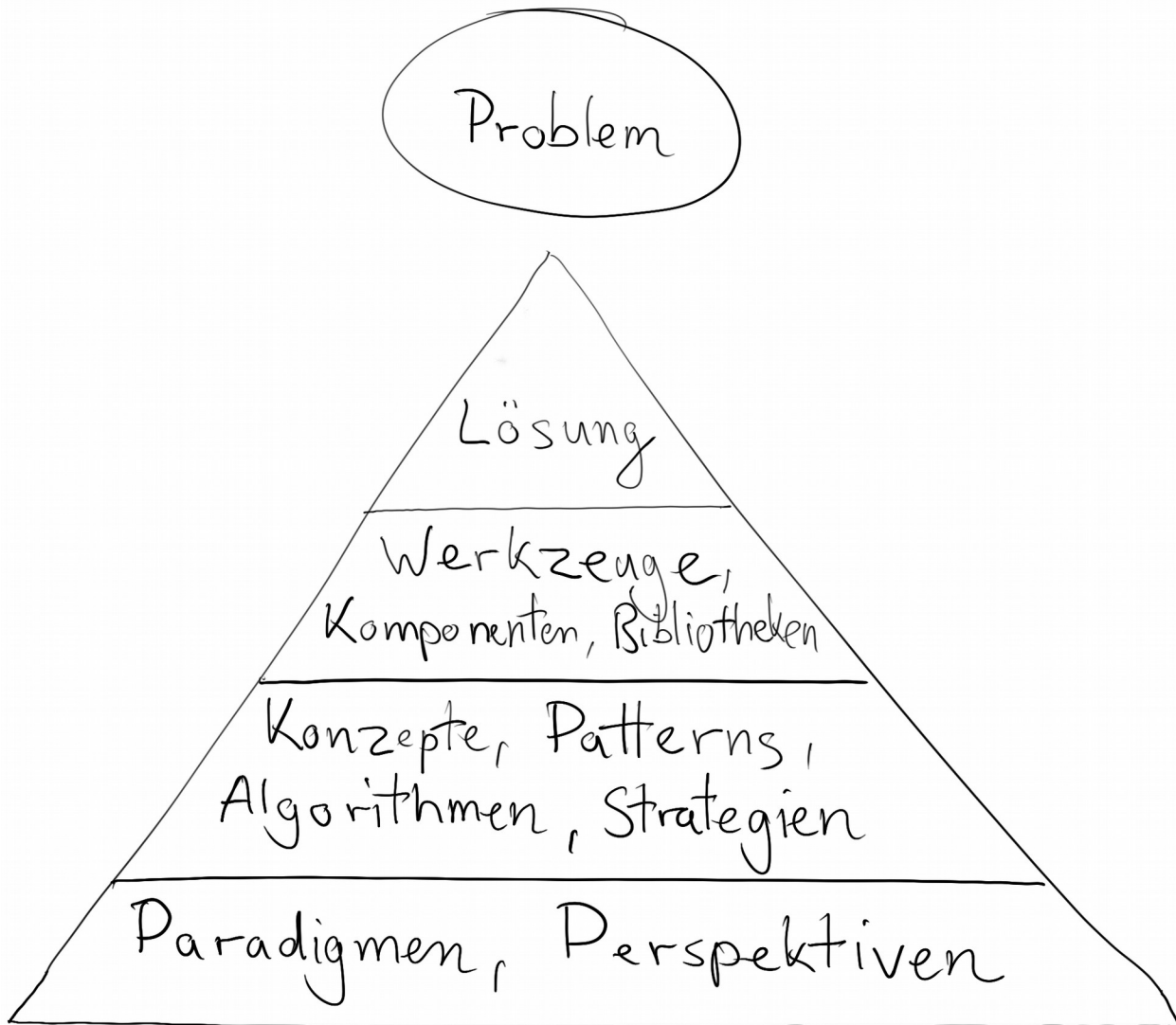
Problem

Lösung

Problem





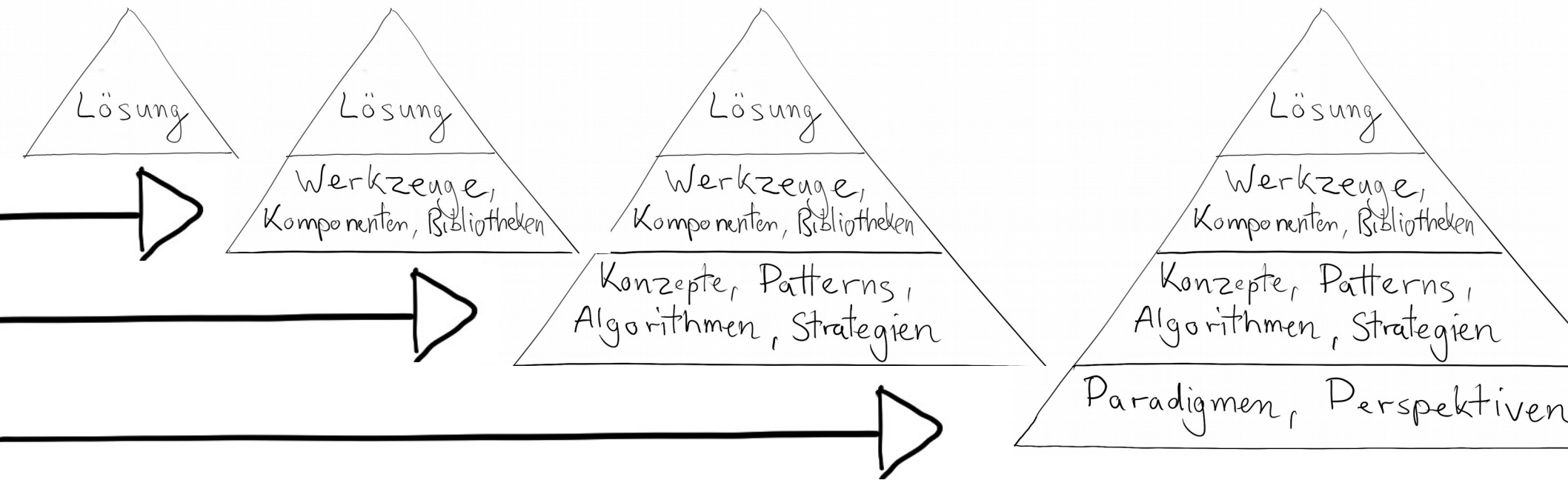
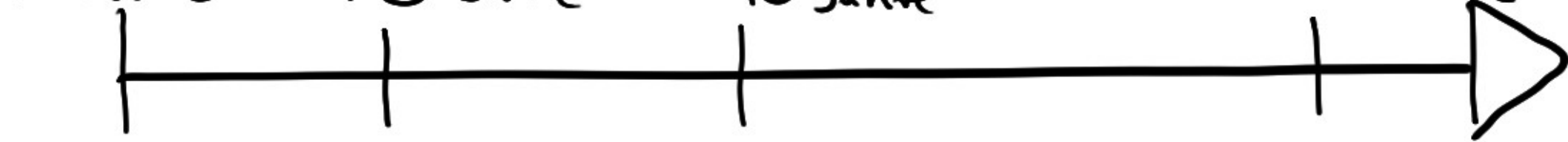


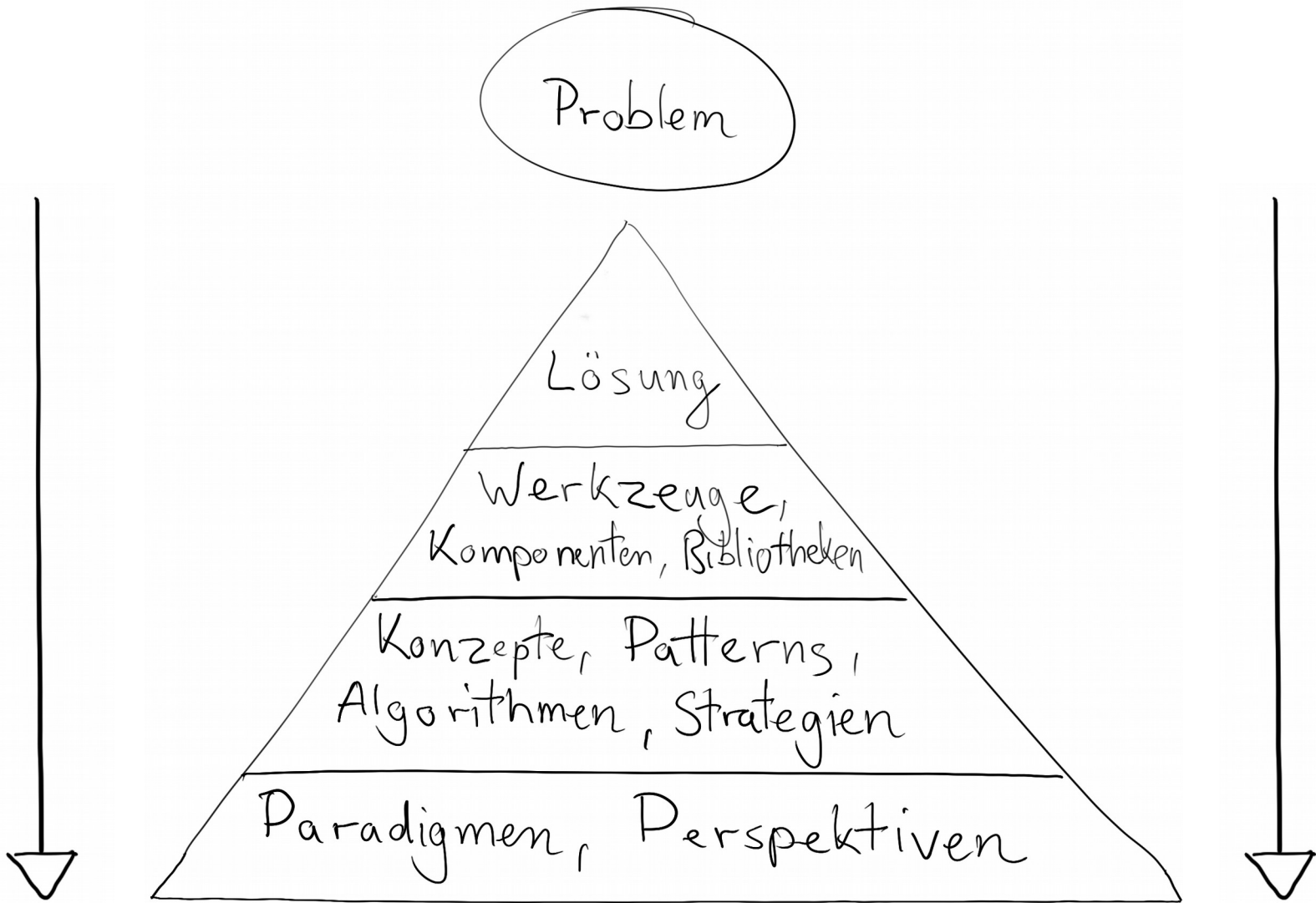
heute

+5 Jahre

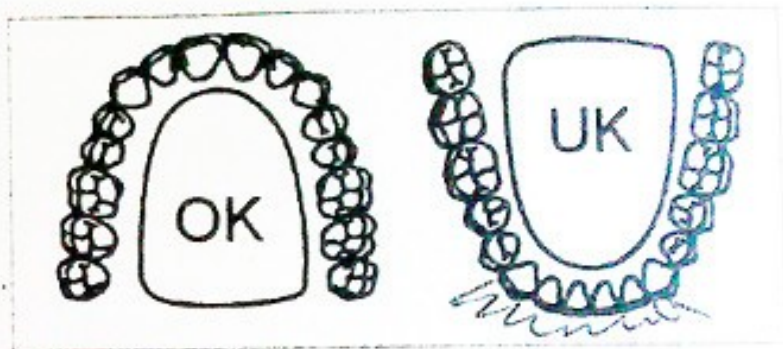
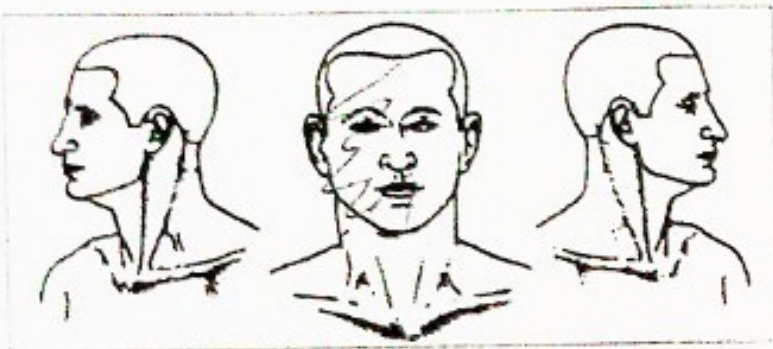
+10 Jahre

+20 Jahre





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

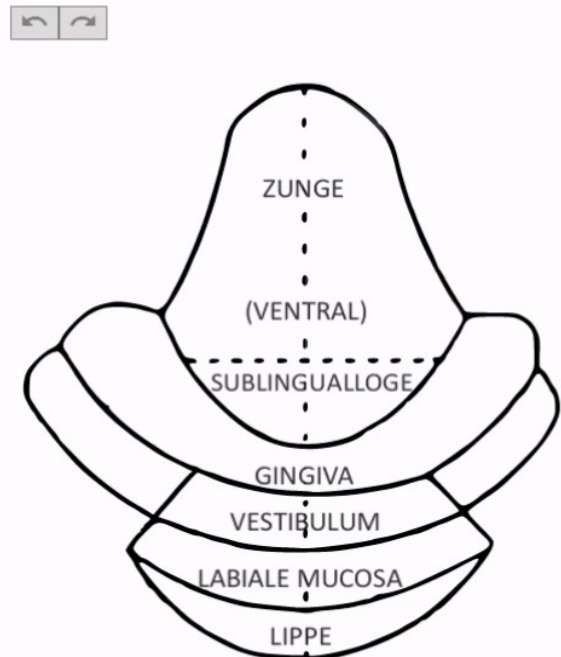
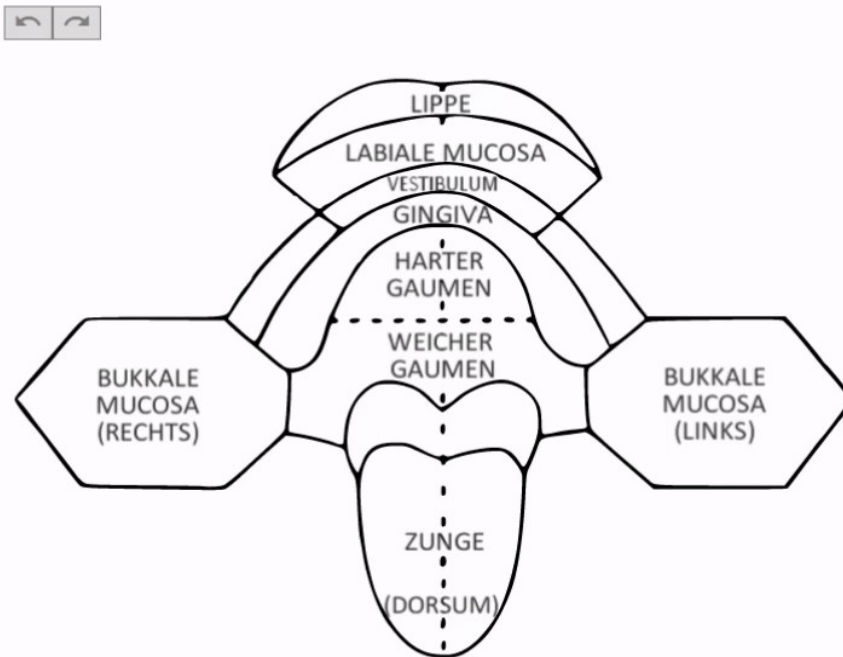
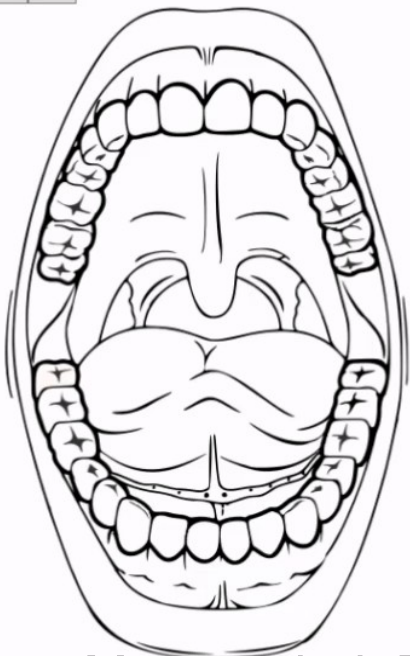
Indikation

[Zurücksetzen](#)

Serien

Intraoral

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Thesen

Digitale Lösungen bieten nur die Affordances, die von den Entwicklern explizit implementiert wurden.

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



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

Thesen

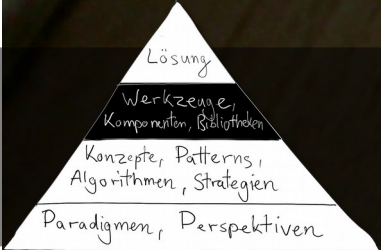
Digitale Lösungen bieten nur die Affordances, die von den Entwicklern explizit implementiert wurden.

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

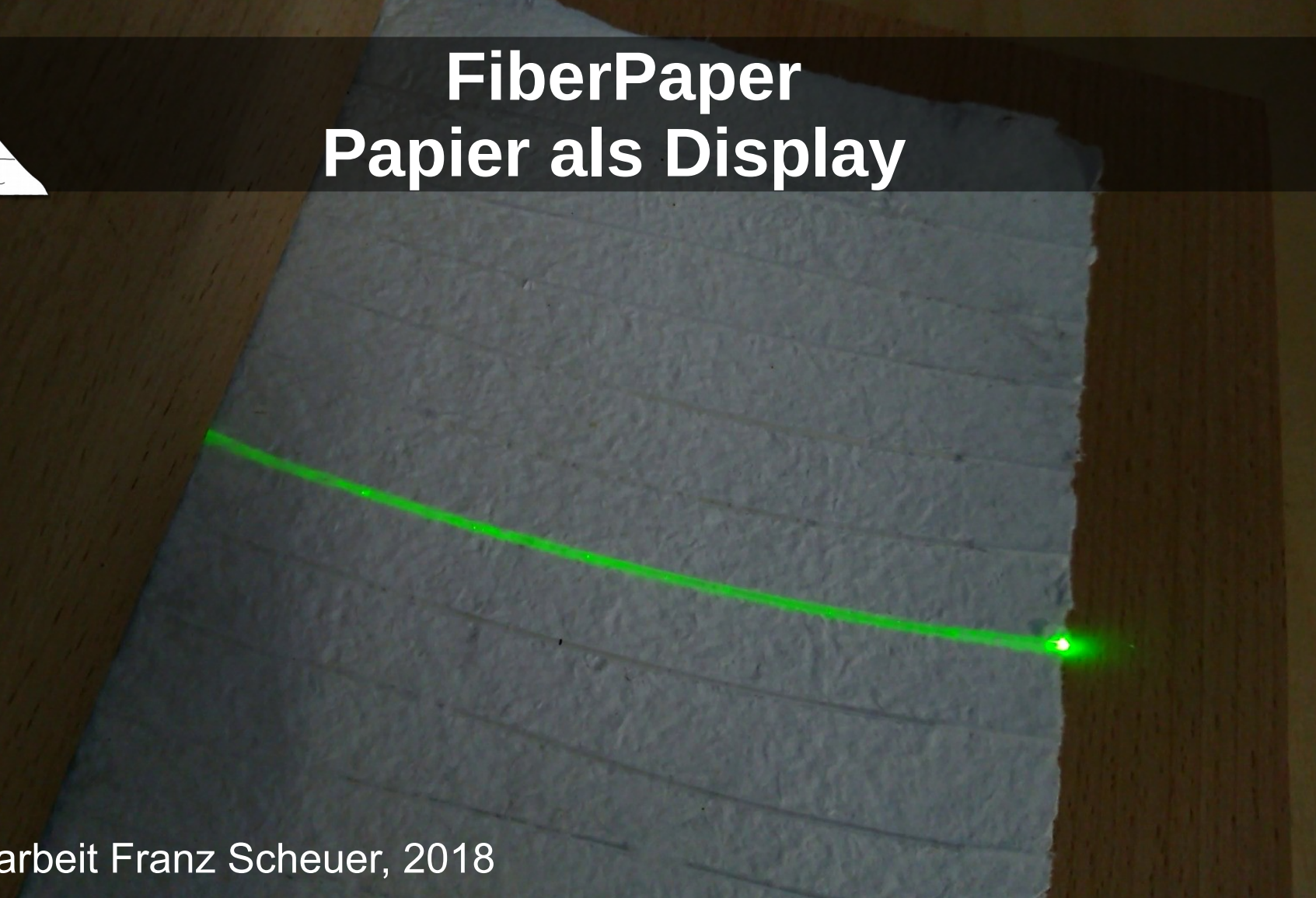
Digitale Workflows sind für Benutzer und Organisationen schwerer anzupassen, als papierbasierte.



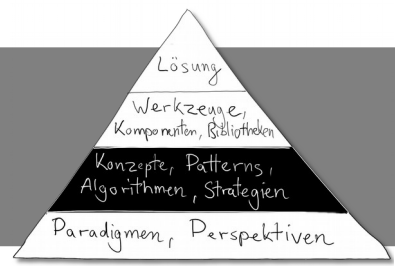
The best way
to predict the
future
is to invent it
– Alan Kay



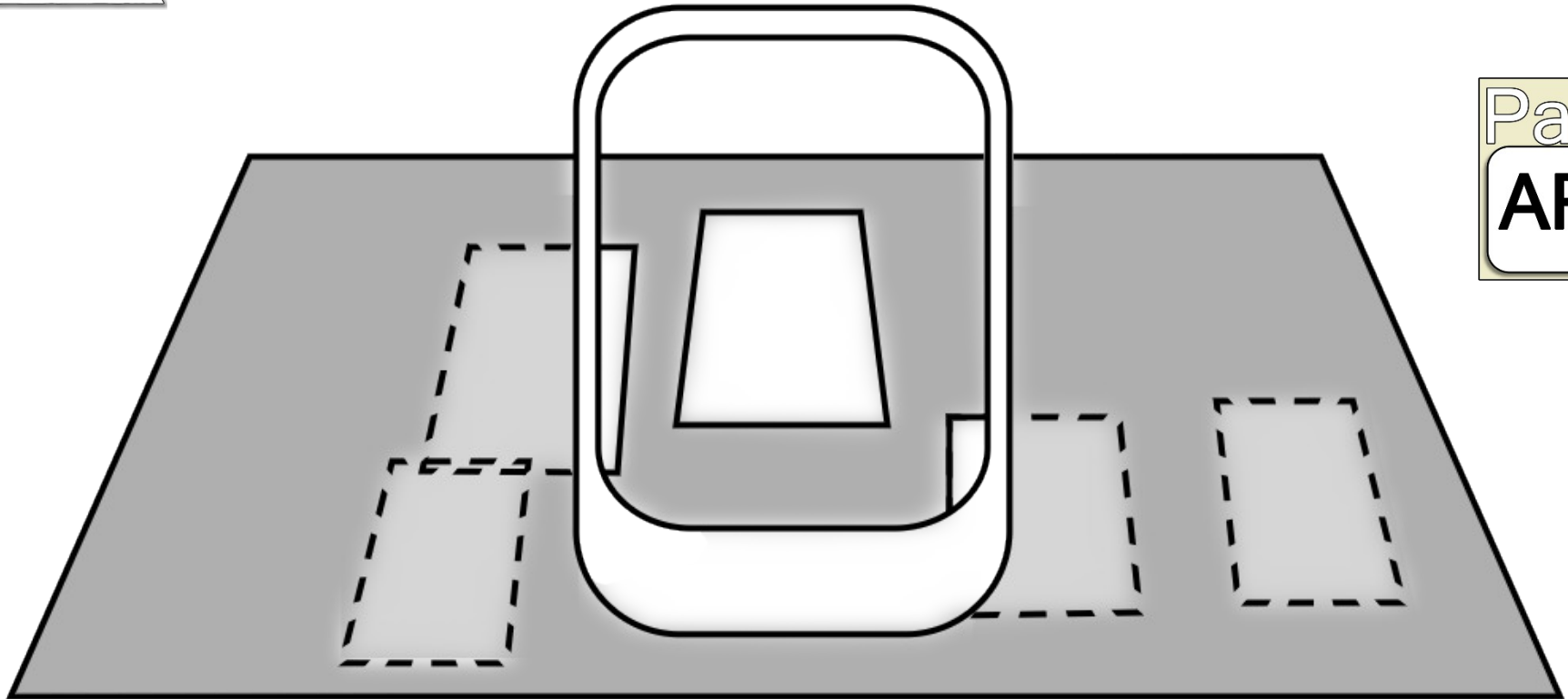
FiberPaper Papier als Display



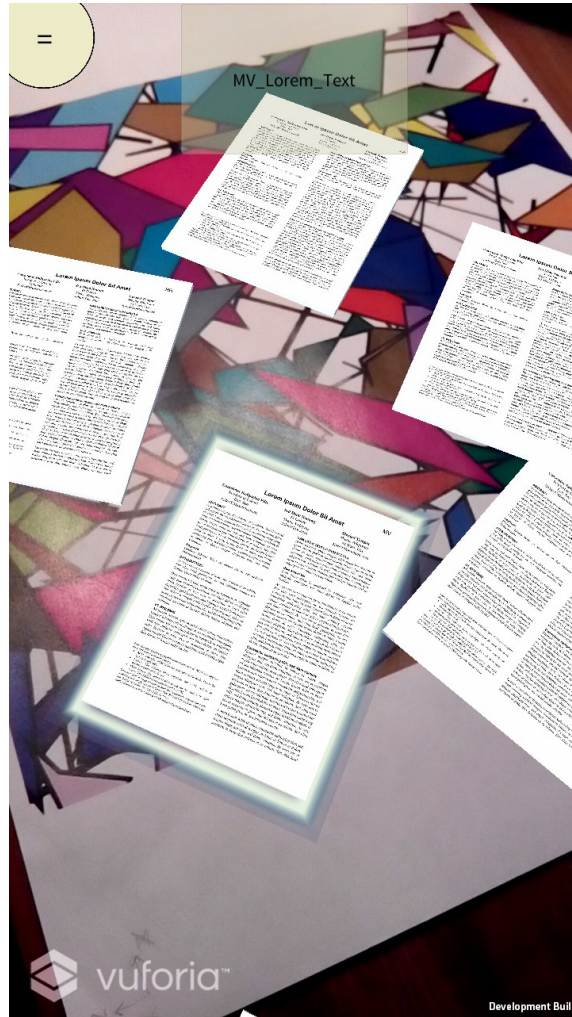
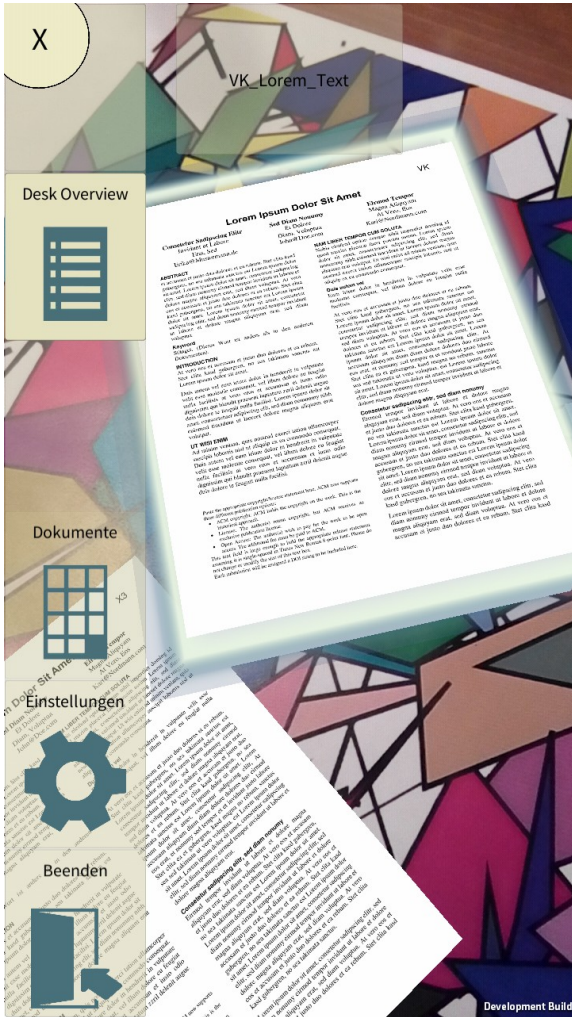
Bachelorarbeit Franz Scheuer, 2018



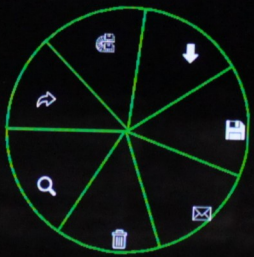
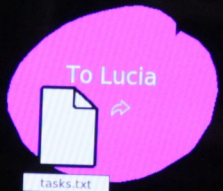
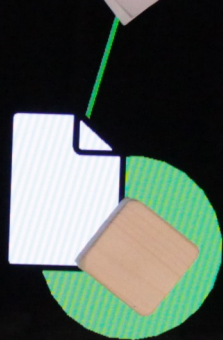
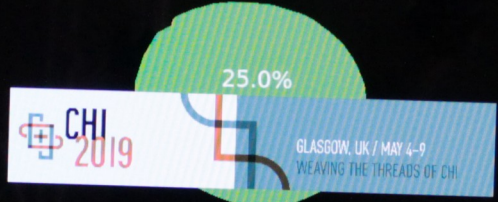
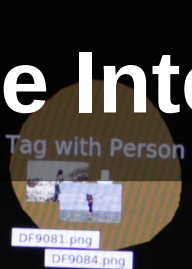
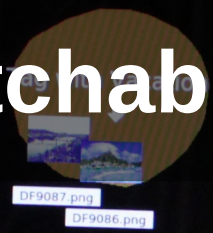
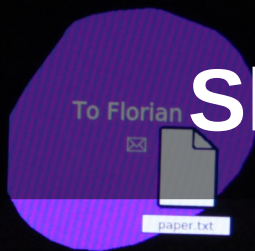
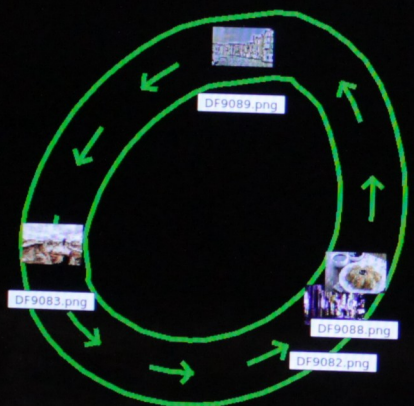
PapAR - Augmented Reality Desktop



Masterarbeit Katia Buchhop, 2017/18



Sketchable Interaction



Current Brush: Delegate to Lucia

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.

Thesen

Digitale Lösungen bieten nur die Affordances, die von den Entwicklern explizit implementiert wurden.

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

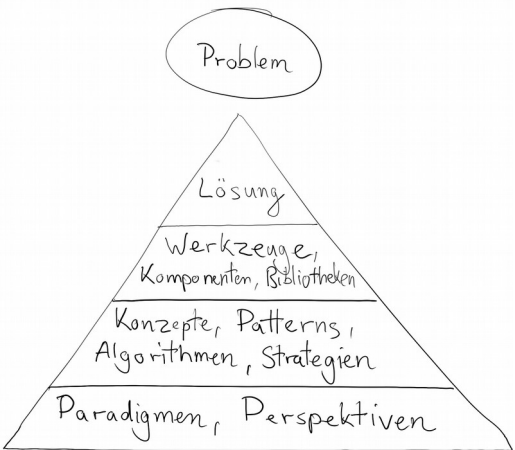
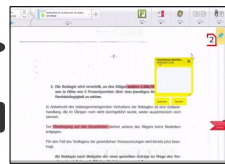
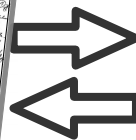
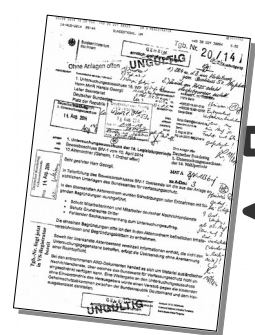
Digitale Workflows sind für Benutzer und Organisationen schwerer anzupassen, als papierbasierte.

Digitale Lösungen müssen Nutzern die Freiheit geben, ihre Arbeitsprozesse selbst zu definieren und anzupassen.



Extraoral

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



← Kontinuum →

