

# How are digital maps changing our spatial orientation skills?

Mark Vetter

Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft

Frankfurter Allgemeine Zeitung, 1.7.2014





Quelle: Wolf/Burian (1977)









Waldmüller: Die Erwartete, 1860, Neue Pinakothek München



ITALIA NOVA

INSTITUTIO  
GEOGRAPHICA  
PER A. T. M. L.  
ET M. W. S.

INSTITUTIO  
GEOGRAPHICA  
PER A. T. M. L.  
ET M. W. S.



Since LBS and digital maps, map reading and map perception is changing...



*egocentric* (digital) maps  
with adapted orientation

v  
e  
r  
s  
u  
s



Classic analogous maps  
with North orientation

→ Different impacts on the formation of spatial orientation



# Study #1: Spatial orientation study in real area by using electronic maps versus analogue maps (2011)

- Performance of Way finding with different methods
- Measuring of capacity of spatial orientation of students of digital versus analoguous maps

Foto: F. BARNIKEL





Foto: F. BARNIKEL





Foto: A. SEITZ





Foto: G. WITTOSEK





Foto: A. SEITZ











# Information



Abfahrtszeiten

U U1

Wangplatz

Linie	Wangplatz	Frankfurt	Frankfurt	Wangplatz
U1	06:00	06:05	06:10	06:15
U1	06:15	06:20	06:25	06:30
U1	06:30	06:35	06:40	06:45
U1	06:45	06:50	06:55	07:00
U1	06:55	07:00	07:05	07:10
U1	07:00	07:05	07:10	07:15
U1	07:15	07:20	07:25	07:30
U1	07:25	07:30	07:35	07:40
U1	07:30	07:35	07:40	07:45
U1	07:40	07:45	07:50	07:55
U1	07:50	07:55	08:00	08:05
U1	08:00	08:05	08:10	08:15
U1	08:10	08:15	08:20	08:25
U1	08:20	08:25	08:30	08:35
U1	08:30	08:35	08:40	08:45
U1	08:40	08:45	08:50	08:55
U1	08:50	08:55	09:00	09:05
U1	09:00	09:05	09:10	09:15
U1	09:10	09:15	09:20	09:25
U1	09:20	09:25	09:30	09:35
U1	09:30	09:35	09:40	09:45
U1	09:40	09:45	09:50	09:55
U1	09:50	09:55	10:00	10:05
U1	10:00	10:05	10:10	10:15
U1	10:10	10:15	10:20	10:25
U1	10:20	10:25	10:30	10:35
U1	10:30	10:35	10:40	10:45
U1	10:40	10:45	10:50	10:55
U1	10:50	10:55	11:00	11:05
U1	11:00	11:05	11:10	11:15
U1	11:10	11:15	11:20	11:25
U1	11:20	11:25	11:30	11:35
U1	11:30	11:35	11:40	11:45
U1	11:40	11:45	11:50	11:55
U1	11:50	11:55	12:00	12:05
U1	12:00	12:05	12:10	12:15
U1	12:10	12:15	12:20	12:25
U1	12:20	12:25	12:30	12:35
U1	12:30	12:35	12:40	12:45
U1	12:40	12:45	12:50	12:55
U1	12:50	12:55	13:00	13:05
U1	13:00	13:05	13:10	13:15
U1	13:10	13:15	13:20	13:25
U1	13:20	13:25	13:30	13:35
U1	13:30	13:35	13:40	13:45
U1	13:40	13:45	13:50	13:55
U1	13:50	13:55	14:00	14:05
U1	14:00	14:05	14:10	14:15
U1	14:10	14:15	14:20	14:25
U1	14:20	14:25	14:30	14:35
U1	14:30	14:35	14:40	14:45
U1	14:40	14:45	14:50	14:55
U1	14:50	14:55	15:00	15:05
U1	15:00	15:05	15:10	15:15
U1	15:10	15:15	15:20	15:25
U1	15:20	15:25	15:30	15:35
U1	15:30	15:35	15:40	15:45
U1	15:40	15:45	15:50	15:55
U1	15:50	15:55	16:00	16:05
U1	16:00	16:05	16:10	16:15
U1	16:10	16:15	16:20	16:25
U1	16:20	16:25	16:30	16:35
U1	16:30	16:35	16:40	16:45
U1	16:40	16:45	16:50	16:55
U1	16:50	16:55	17:00	17:05
U1	17:00	17:05	17:10	17:15
U1	17:10	17:15	17:20	17:25
U1	17:20	17:25	17:30	17:35
U1	17:30	17:35	17:40	17:45
U1	17:40	17:45	17:50	17:55
U1	17:50	17:55	18:00	18:05
U1	18:00	18:05	18:10	18:15
U1	18:10	18:15	18:20	18:25
U1	18:20	18:25	18:30	18:35
U1	18:30	18:35	18:40	18:45
U1	18:40	18:45	18:50	18:55
U1	18:50	18:55	19:00	19:05
U1	19:00	19:05	19:10	19:15
U1	19:10	19:15	19:20	19:25
U1	19:20	19:25	19:30	19:35
U1	19:30	19:35	19:40	19:45
U1	19:40	19:45	19:50	19:55
U1	19:50	19:55	20:00	20:05
U1	20:00	20:05	20:10	20:15
U1	20:10	20:15	20:20	20:25
U1	20:20	20:25	20:30	20:35
U1	20:30	20:35	20:40	20:45
U1	20:40	20:45	20:50	20:55
U1	20:50	20:55	21:00	21:05
U1	21:00	21:05	21:10	21:15
U1	21:10	21:15	21:20	21:25
U1	21:20	21:25	21:30	21:35
U1	21:30	21:35	21:40	21:45
U1	21:40	21:45	21:50	21:55
U1	21:50	21:55	22:00	22:05
U1	22:00	22:05	22:10	22:15
U1	22:10	22:15	22:20	22:25
U1	22:20	22:25	22:30	22:35
U1	22:30	22:35	22:40	22:45
U1	22:40	22:45	22:50	22:55
U1	22:50	22:55	23:00	23:05
U1	23:00	23:05	23:10	23:15
U1	23:10	23:15	23:20	23:25
U1	23:20	23:25	23:30	23:35
U1	23:30	23:35	23:40	23:45
U1	23:40	23:45	23:50	23:55
U1	23:50	23:55	00:00	00:05

Abfahrt Hauptbahnhof



# Information





# Results of field study

	Approx. used time for each participant group [min]	percentage of correct answers of questions regarding spatial orientation per group [%]
<b>Map</b> -group ( <i>n</i> = 95)		
<b>GNSS</b> -group ( <i>n</i> = 99)		



VETTER, BARNIKEL, PINGOLD & PLÖTZ (2012)

FOTOS: G. WITTOSEK



# Study #2: Thinking about maps and use of maps (2015)

- Survey in different areas of Munich
- Knowledge about, use and way of thinking regarding classical, analogous maps and electronical maps
- Survey of all age classes in the population
- 485 persons asked

P-Seminar Raumorientierung / Geocaching des Gymnasiums München/Moosach 2014/2016

**Herzlichen Dank, dass Sie bei unserer Umfrage teilnehmen. In unserer Umfrage geht es um folgende Leitfragen zum Thema Raumorientierung und Kartennutzung:**

- AV1: Welche Bedeutung wird einer hohen Raumorientierungskompetenz von den Befragten beigemessen (abhängig von der Altersklasse und dem Bildungsabschluss).
- AV2: Wird ein Verlust an Raumorientierungskompetenz in der Bevölkerung wahrgenommen?
- AV3: Wird ein Verlust an Raumorientierungskompetenz in der Bevölkerung als Problem angesehen?
- AV4: Wird die zunehmende Nutzung digitaler Orientierungshilfen als Ursache für einen Verlust der Raumorientierungskompetenz angenommen?
- [AV5: Ist ein Verlust der Raumorientierungsfähigkeit mit zunehmender Nutzung digitaler Orientierungshilfen nach verschiedenen Altersklassen differenziert bereits vernehmbar?]

1. Im Folgenden wird es um unterschiedliche Arten von Karten gehen. Wenn Sie einmal ganz spontan entscheiden. Welche Arten von Karten bevorzugen Sie? Elektronische Karten, damit sind etwa Auto-Navis, Googlemaps, Flightradar 24 oder andere digitalen Karten am Smartphone gemeint oder gedruckte (analoge) Karten, also etwa Wander- und Radkarten oder Stadtpläne.

elektronische Karte  gedruckte Karte

2. Wie oft benutzen Sie **digitale Karten**?

täglich  wöchentlich  monatlich  seltener

3. Jetzt gibt es ja ganz unterschiedliche Situationen, in denen man Karten nutzen oder dies eben auch nicht tun kann. Kreuzen Sie bitte bei jeder Tätigkeit an, was Sie in der Situation am ehesten tun würden: Eine Art elektronischer Karte (also Navi, Smartphone oder ähnliches), eine Art gedruckter Karte (also Stadtplan, Wanderkarte, etc.) oder gar keine Karte nutzen.

Wie ist das wenn Sie in mit dem **Auto** unterwegs sind, in Ihrer **Heimatstadt** oder irgendwo, wo Sie sich auskennen?

elektronische Karte  gedruckte Karte  keine Karte

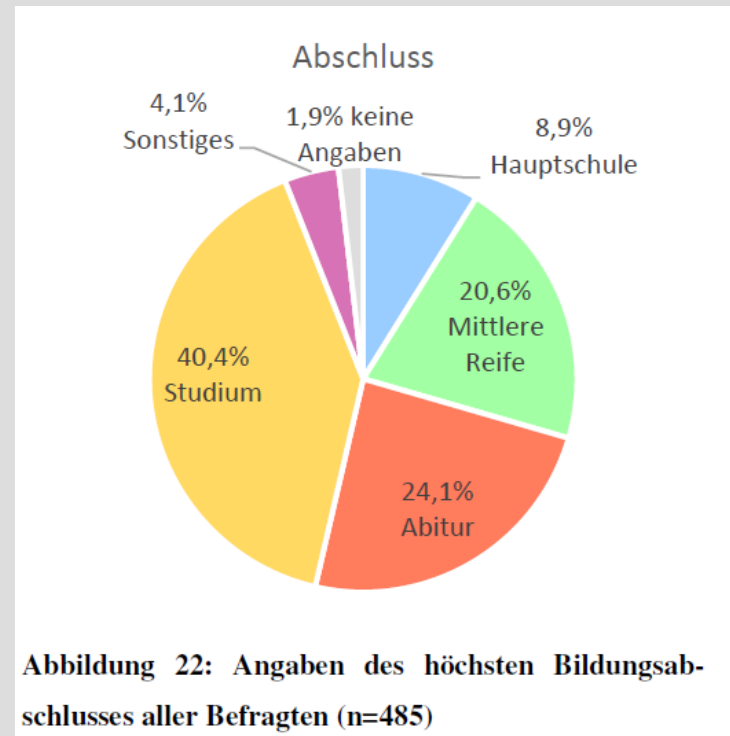
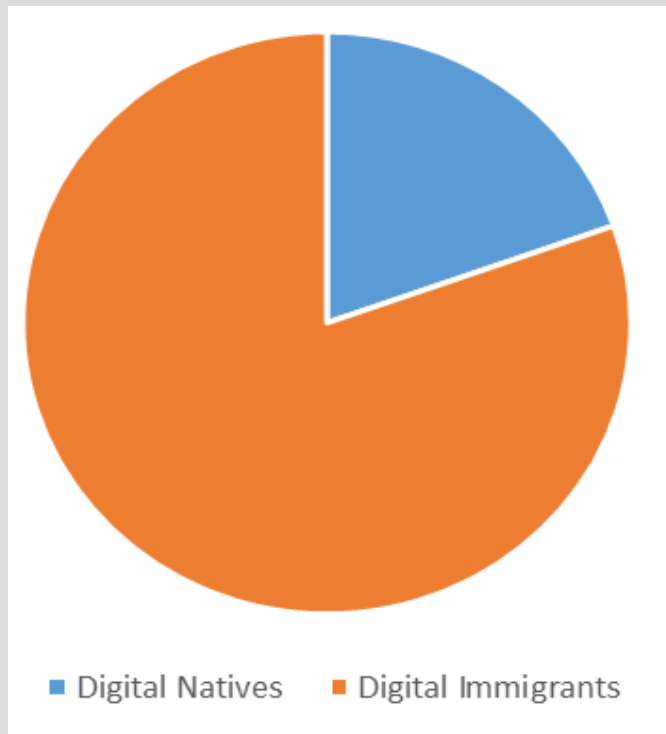
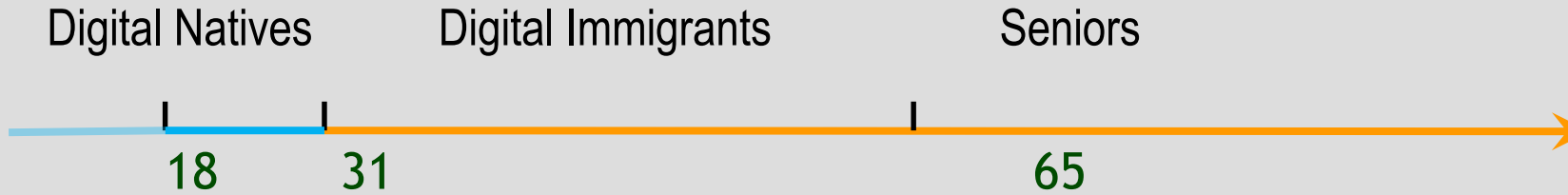
Und wenn Sie in einer **fremden Ortschaften** mit dem **Auto** unterwegs sind?

elektronische Karte  gedruckte Karte  keine Karte



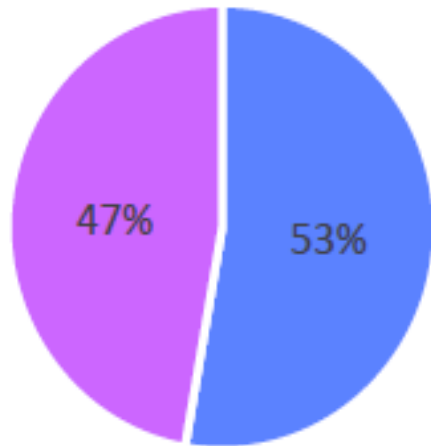
# About questioned people

$n = 485$



## About questioned people

### Sex distribution

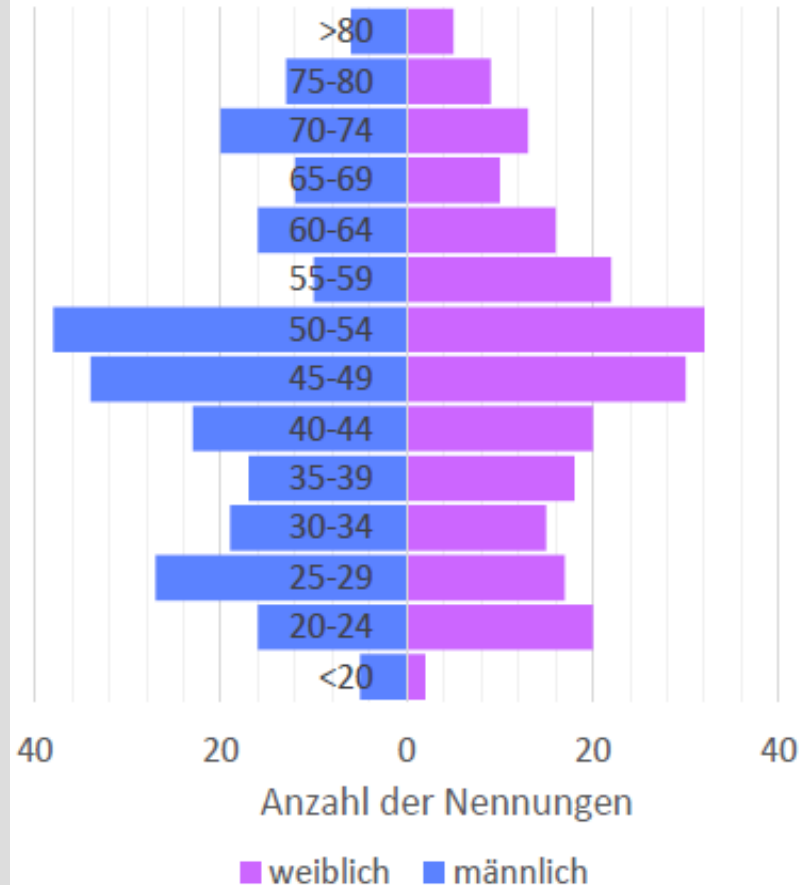


■ männlich ■ weiblich

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig 18 bis 29	95	19,6	19,6	19,6
2 30-64	329	67,8	67,8	87,4
3 ab 65	61	12,6	12,6	100,0
Gesamt	485	100,0	100,0	

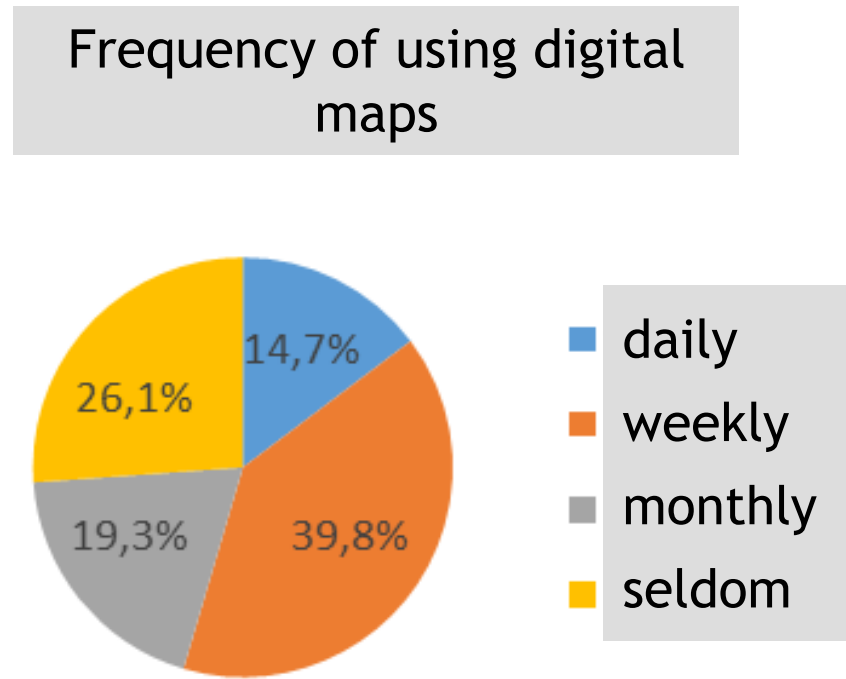
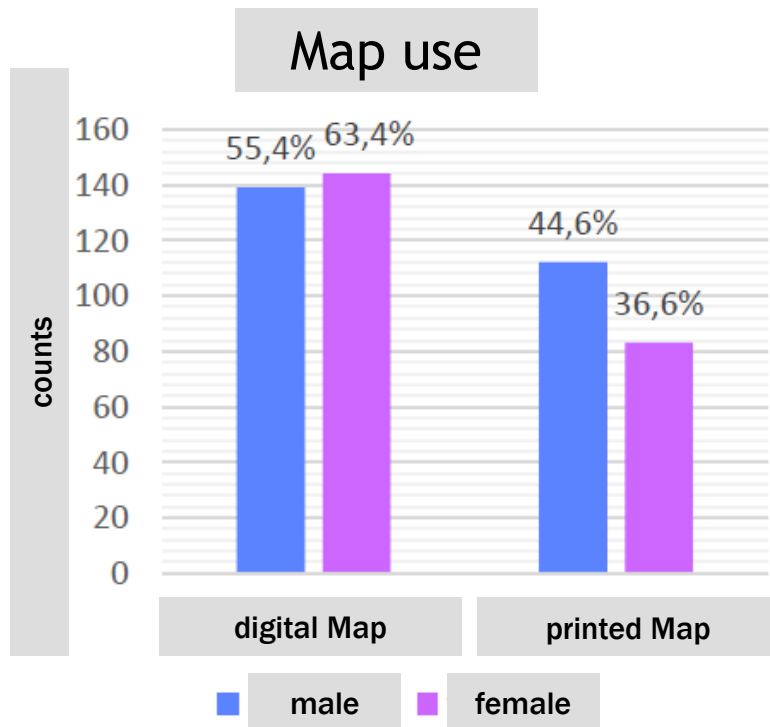
$n = 485$

### Age distribution



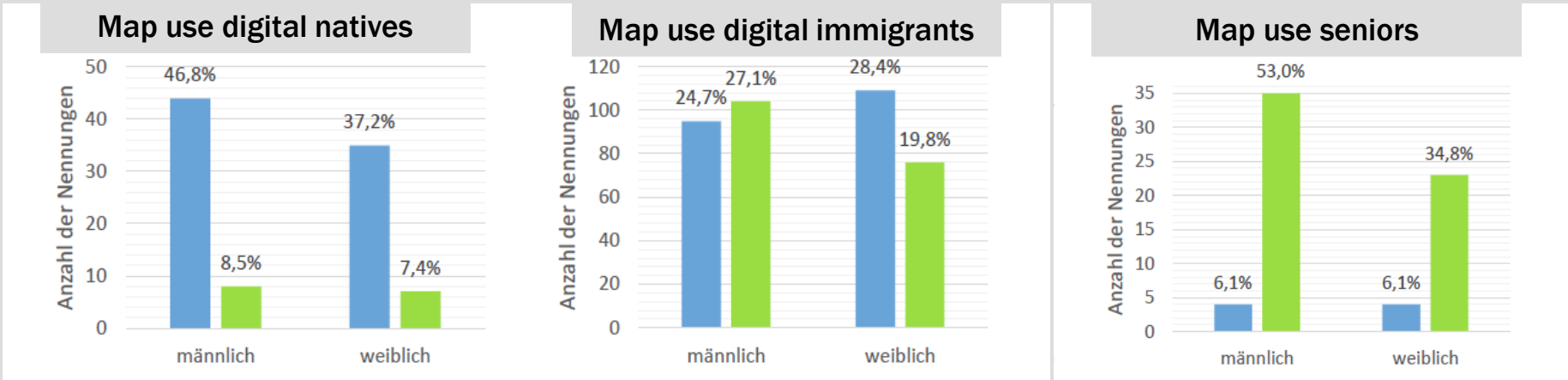


# Results: Kind and frequencies for the use of digital maps



# Map use considering different age groups

■ Digital maps
 ■ Printed maps

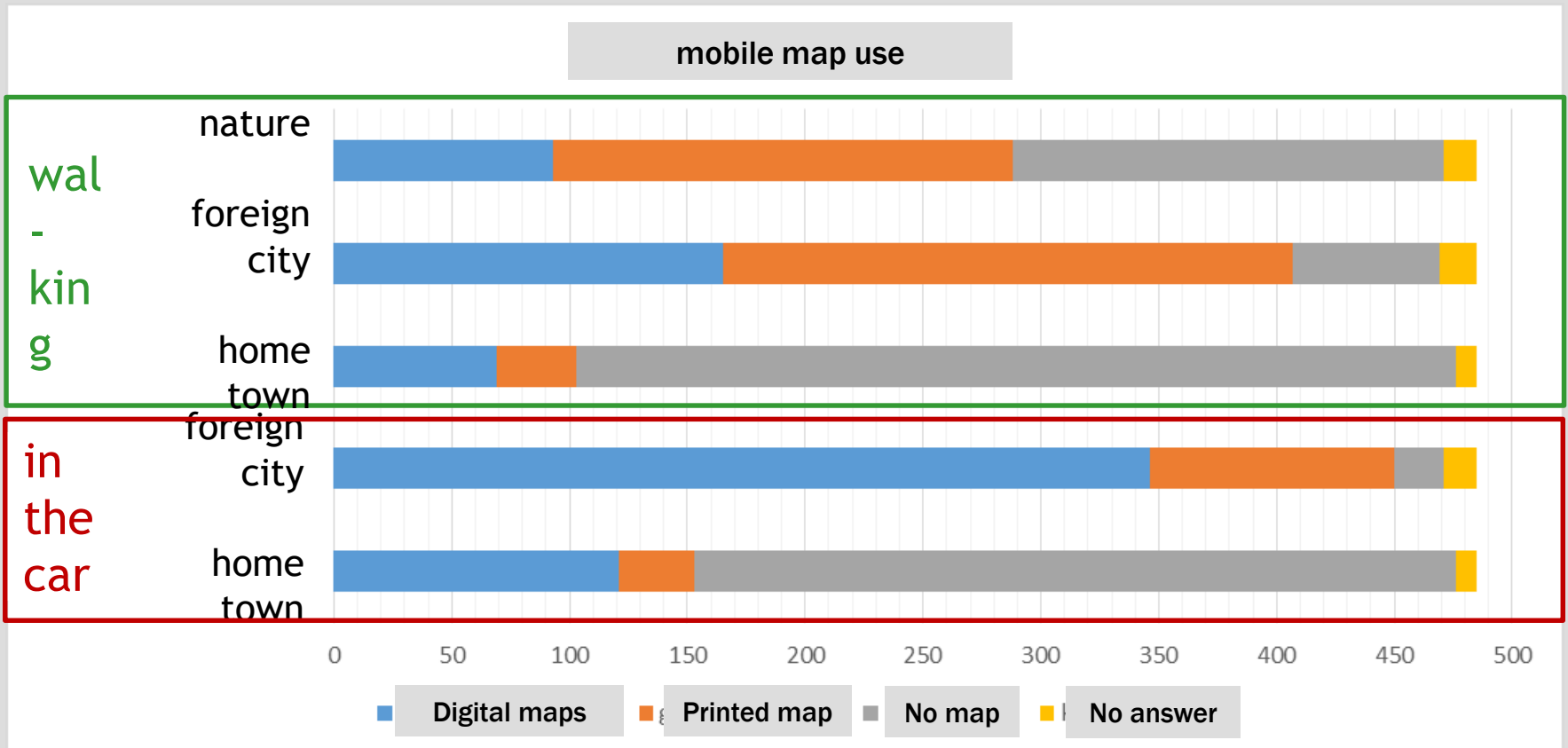


fr\_1 Bevorzugtes Kartenmedium \* fr\_2 Nutzungshäufigkeit digitaler Karten Kreuztabelle

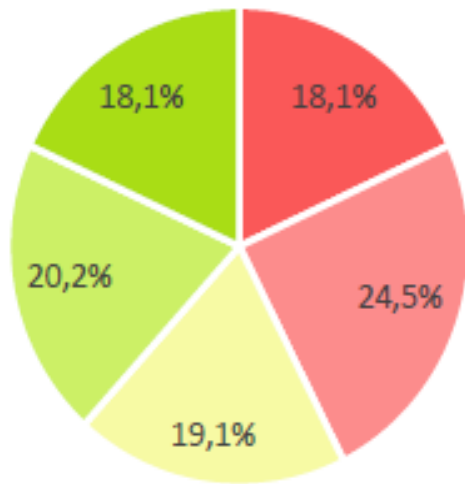
			fr_2 Nutzungshäufigkeit digitaler Karten				Gesamt
			1 täglich	2 wöchentlich	3 monatlich	4 seltener	
fr_1 Bevorzugtes Kartenmedium	1 elektronische Karte	Anzahl	63	146	52	22	283
		% innerhalb von fr_1 Bevorzugtes Kartenmedium	22,3%	51,6%	18,4%	7,8%	100,0%
	2 gedruckte Karte	Anzahl	7	43	39	103	192
		% innerhalb von fr_1 Bevorzugtes Kartenmedium	3,6%	22,4%	20,3%	53,6%	100,0%
Gesamt		Anzahl	70	189	91	125	475
		% innerhalb von fr_1 Bevorzugtes Kartenmedium	14,7%	39,8%	19,2%	26,3%	100,0%



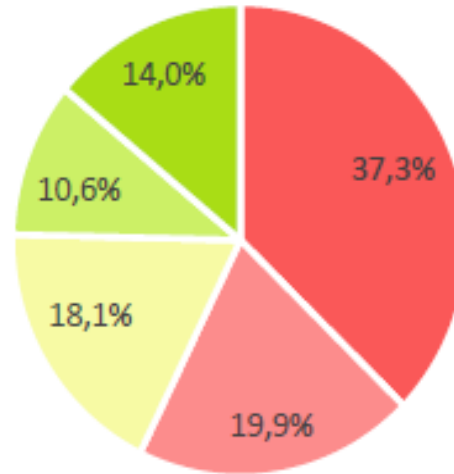
# Mobile map use for what reasons?



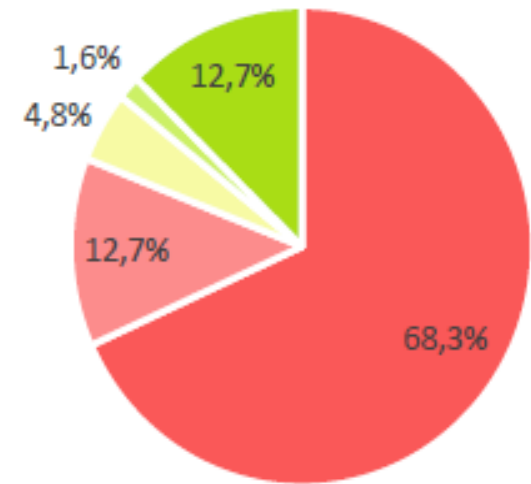
„If I have assistive equipment available (navigation device, smartphones), i will not try to orientate me without this equipment.“



DN



DI



S

I completely disagree

I disagree

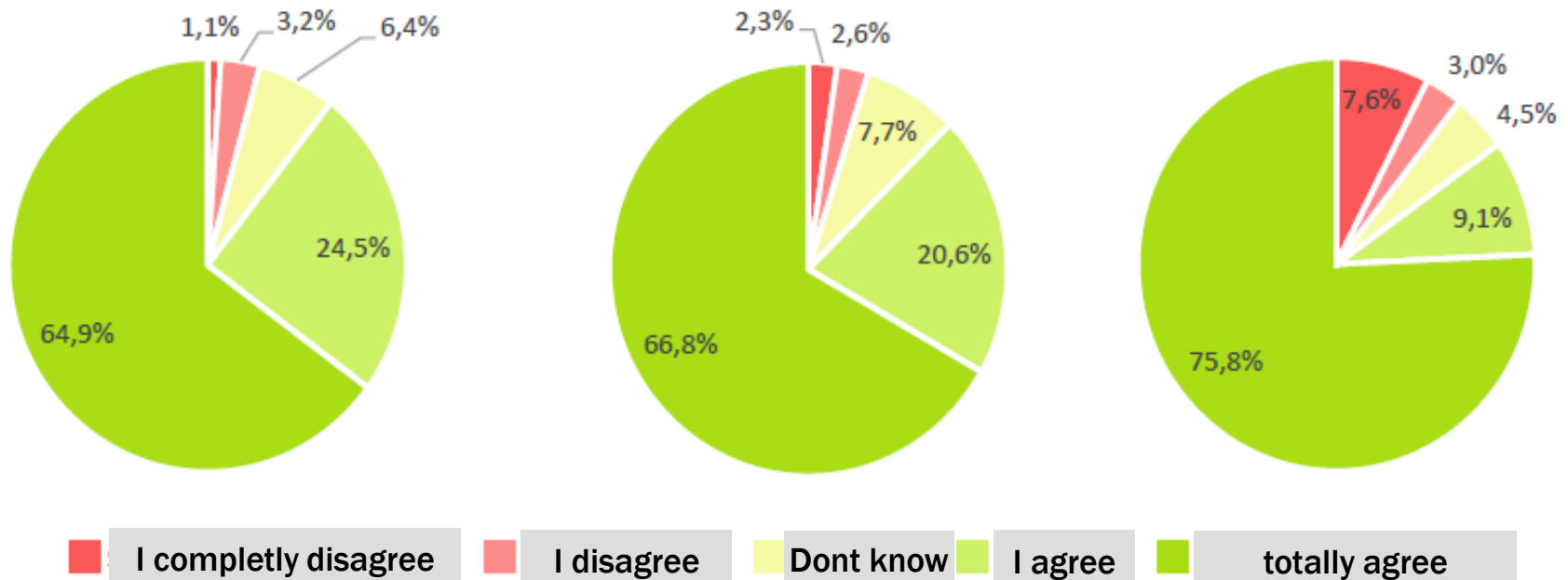
Dont know

I agree

totally agree



„With good space orientation skills one can save much time by searching a location.“



DN

DI

S

## Results - discussion

- Navigation devices/Smartphones/GNSS-Handhelds with digital maps well distributed (80% )
- Use of digital maps is relatively often (>60% weekly or more often)
- A third is using digital maps at least once a week
- Social networks in combination of smartphones are not very often in use (only  $\frac{1}{4}$ )
- Navigation technology is used especially in cars



VETTER, BARNIKEL, PINGOLD & PLÖTZ (2012)

FOTO: A. SEITZ



## Results - discussion

- High school students have several difficulties in orienting of location of objects to their referential system (Problem of missing mental rotation capacity)
- approx. 64% higher (correct) spatial orientation using maps compared to GNSS
- GNSS-Users have used 20% more time to find all objects
- Description of location of objects were in general difficult
- GNSS-Group was slower by moving in the real area than the map group



BARNIKEL & VETTER (2011)

FOTOS: F. BARNIKEL

## Conclusions - Education

- Orientation exercise in real area was funny for the students (this is usable for the schools to educate students in spatial orientation)
- Digital maps are very well distributed and teachers and schools have to realize that and consider that in their teaching content curricula
- Electronic maps should be used under special consideration (any time north orientation of map)
- Preparation and “postparation” after using GNSS in by big sized north orientated maps
- Combination of different media in class room is advisable: e.g. google earth, navigation technologies, classical maps etc.

BARNIKEL & VETTER (2011)

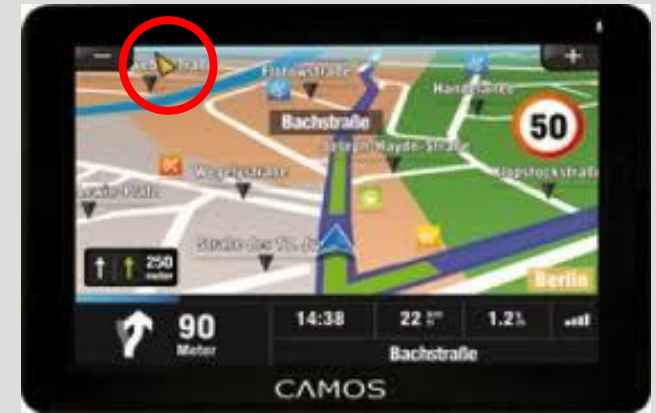


FOTOS: G. WITTOSEK



## Conclusion - digital cartography

- Big fun of young people using navigation or new mapping technologies are usable for education of spatial orientation (usable for private use of technology and for geo data production and selling)
- North orientation good visible and good recognizable
- User should use map always north orientated
- Visualisation of the realized way after navigation technology was used as a summary information of spatial situation



# Thanks for your attention !

## Special thanks to:

Friedrich Barnikel, Markus Pingold, Robert Plötz. Für die Durchführung: Lehrerinnen und Lehrer: Regina Hörhammer, Gerhard Witossek, Anton Seitz, Franz Wittmann, Thomas Ritter, Werner Haindlmair. LMU-Geographie, HS Karlsruhe-IMM.