

# Final Report

Project reference: 1-01-8  
 Applicant's name: R.W. Scholz und D. Grasmück  
 Project title: Conditions of risk perception concerning EMF and its dependency on different types of knowledge transfer

## 1. State of Research.

### 1.1 Research activities performed, milestones and deliverables accomplished

Bei der Kommunikation von Risiken geht man davon aus, dass die Vermittlung von Wissen die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz gegenüber der Risikoquelle beeinflusst. In unserer Studie überprüften wir den Einfluss von Wissensvermittlung auf die Risikowahrnehmung und die Risikoakzeptanz von Mobilfunk. Dabei unterschieden wir zwischen Wissen über die Mobilfunktechnologie und Wissen über den Risikokontext. Unsere Hypothese war es, dass vor allem vermitteltes Wissen über den Risikokontext und nicht das Wissen zur Technologie die Risikowahrnehmung von Laien beeinflusst. Zu jedem dieser beiden Bereiche verfassten wir eine Informationsbroschüre. Die eine Broschüre vermittelte die wichtigsten Fakten über die Mobilfunktechnologie, z.B. allgemeine Funktionsweise, Art der Strahlung, Reichweite einer Sendeanlage, Begriffsklärungen, etc. Die zweite Broschüre gab den aktuellen Stand der Risikodiskussion wider, sowie enthielt sie anschauliche Vergleiche zu anderen Risikoquellen, Informationen zu Schutzmassnahmen und allgemeine Überlegungen zum Risikobegriff. Wir entwickelten einen Fragebogen, um die relevanten Variablen zu erfassen (siehe Tabelle I). Zum Teil übernahmen wir Items aus dem Projekt von Gutscher, Siegrist und Earle. Die Items wurden mit 5-stufigen Likert-Skalen erfasst. Bei drei Wissensfragen gab es offene Antwortmöglichkeiten.

Tabelle I: Variablen

Unabhängige und intervenierende Variablen <i>Independent and intervening variables</i>	Abhängige Variablen <i>Dependent variables</i>	Kontrollvariablen <i>Control variables</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Betroffenheit (quasi-experimentelle Bedingung)</li> <li>◆ Wahrgenommene Betroffenheit</li> <li>◆ Art des Wissenstransfers (Experimentalgruppe)</li> <li>◆ Selbst eingeschätztes Wissen</li> <li>◆ Effektives Wissen</li> <li>◆ Wunsch nach zusätzlichen Informationen</li> <li>◆ Emotionale Besorgnis</li> <li>◆ Sorge um zukünftige Generationen</li> <li>◆ Allgemeines Problembewusstsein</li> <li>◆ Vertrauen in schweizerische Grenzwerte</li> <li>◆ Vertrauen in die Mobilfunkanbieter</li> <li>◆ Werteübereinstimmung zu den Mobilfunkanbietern</li> <li>◆ Soziales Vertrauen</li> <li>◆ Kooperationsbereitschaft</li> <li>◆ Wahrgenommene Kontrollierbarkeit</li> <li>◆ Mobiltelefonieren als Störfaktor</li> <li>◆ Persönlicher Nutzen</li> <li>◆ sozialer Nutzen</li> <li>◆ Gebrauch von Heuristiken</li> <li>◆ Technikglaube</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Risikowahrnehmung von Handys</li> <li>◆ Risikowahrnehmung von Sendeanlagen</li> <li>◆ Akzeptanz gegenüber Handys</li> <li>◆ Akzeptanz gegenüber Sendeanlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Alter</li> <li>◆ Geschlecht</li> <li>◆ Ausbildung</li> <li>◆ Kinder</li> <li>◆ Mitglied einer Umweltorganisation</li> <li>◆ Besitz eines Handys</li> <li>◆ Gebrauch eines Handys in Minuten/ Woche</li> <li>◆ Anzahl gesendeter SMS/ Woche</li> <li>◆ Gebrauch von Ohrhörern</li> <li>◆ Einige Fragen zu Inhalt und Form der Broschüren</li> </ul>

Das experimentelle Design war so angelegt, dass alle Versuchspersonen zuerst den Fragebogen auszufüllen hatten. Wir verschickten 950 Fragebogen. Aufgrund der rückgesandten Fragebogen konnten wir 167 Teilnehmer in die Studie aufnehmen. In einem zweiten Schritt wurden 144 Personen den Versuchsbedingungen zugeteilt (siehe Tabelle I). Je ein Drittel der Teilnehmer bekam entweder die Broschüre über den Technologiekontext, den Risikokontext oder keine Broschüre (Kontrollgruppe). Unmittelbar nach dem Erhalt des Informationsmaterials wurde ein Interview vor Ort durchgeführt. In einem Abstand von mindestens drei Monaten folgte noch eine dritte Befragungsrunde.

Tabelle II: Die Versuchsanordnung mit einem 2x3 Design. Jede Zelle enthielt 24 Personen, davon 12 Frauen und 12 Männer. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zellen bezüglich der Kontrollvariablen (u.a. Alter und Ausbildung).

	Technologiekontext <i>Technology</i>	Risikokontext <i>Risk</i>	Kontrollgruppe <i>control group</i>	Total
In unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage wohnhaft <i>Living in close proximity to a GSM base station</i>	24 (w12, m12)	24 (w12, m12)	24 (w12, m12)	72
In relativ weiter Distanz einer Sendeanlage wohnhaft <i>Living in some distance of a GSM base station</i>	24 (w12, m12)	24 (w12, m12)	24 (w12, m12)	72
Total	48	48	48	144

Wir unterschieden zudem zwischen dem Risiko, welches von der Benutzung von einem Mobiltelefon ausgeht, von dem Risiko, welches von Sendeanlagen ausgeht. In einer quasi-experimentellen Anordnung war die Hälfte der Versuchsteilnehmer in unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage (selbes Gebäude oder Nachbargebäude) wohnhaft und die andere Hälfte in relativ weiter Entfernung. Wir überprüften dies mit Hilfe von Standortkarten. Im Fragebogen/ Interview erfassten wir das wahrgenommene Risiko und die Akzeptanz sowohl in Bezug auf das Mobiltelefon als auch in Bezug auf Sendeanlagen.

## 1.2 Findings

Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen Personen, die in unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage wohnten und Personen, die in einiger Distanz zur nächsten Sendeanlage wohnten. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass sich die Personen ihrer Exponiertheit oder Nicht-Exponiertheit nicht bewusst waren (siehe Tabelle II). Die Existenz von Mobilfunkanlagen scheint nicht salient zu sein.

Tabelle III: Zusammenhang zwischen tatsächlicher und wahrgenommener Exponiertheit

		Wahrgenommene Exponiertheit/ Perceived Exposure		
		In unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage wohnhaft <i>Living in close proximity to a GSM base station</i>	Nicht in unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage wohnhaft <i>Not living in close proximity to a GSM base station</i>	Ich weiss nicht <i>I do not know</i>
Exponiertheit <i>Exposure</i>	In unmittelbarer Nähe einer Sendeanlage wohnhaft <i>Living in close proximity to a GSM base station</i>	34	9	29
	In relativ weiter Distanz einer Sendeanlage wohnhaft <i>Living in some distance of a GSM base station</i>	6	24	42

Der Handybesitz ( $N_{\text{Mobiltelefon}} = 118$ ,  $N_{\text{kein Mobiltelefon}} = 26$ ) hat einen deutlichen Einfluss auf die Risikowahrnehmung vom Mobiltelefon ( $F = 6.12$ ,  $p = 0.02$ ), nicht aber auf die Risikowahrnehmung von Sendeanlagen. Auch zeigten sich signifikante Unterschiede bei der Akzeptanz von Mobiltelefonen ( $F = 7.87$ ,  $p < 0.01$ ) und von Sendeanlagen ( $F = 6.88$ ,  $p = 0.01$ ). Handybesitzer ( $M = 1.97$ ) schätzten das Risiko von Mobiltelefonen geringer ein als Personen, welche kein Mobiltelefon besitzen ( $M = 2.43$ ), und sie weisen eine höhere Akzeptanz bezüglich Mobiltelefon ( $M = 2.62$  versus  $M = 1.85$ ) und Sendeanlage auf ( $M = 2.05$  versus  $M = 1.30$ ).  $M$  bezeichnet hierbei den Mittelwert, wobei der Skalierung entsprechend 1 das Minimum und 4 das Maximum ist.

Bei der experimentellen Intervention zeigte sich ein deutlicher Unterschied im Wissenszuwachs zwischen den Gruppen ( $F = 46.08$ ,  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{Technologie}} = 2.17$ ,  $M_{\text{Risiko}} = 0.94$ ,  $M_{\text{Kontrollgruppe}} = 0.52$ ). Die Gruppe, welche Informationen zur Mobilfunktechnologie erhielten, verzeichnete einen deutlichen Wissenszuwachs gegenüber der ersten Befragung. Basis bildeten die drei Wissensfragen zum Technologiekontext mit einem minimalen Score von 0 Punkten und einem maximal möglichen Score von 3 Punkten. Dies kann als Beleg für die geglückte Intervention angesehen werden. Hinsichtlich des selbsteingeschätzten Wissens fanden sich keine Unterschiede. Beim Wunsch nach zusätzlichem Wissen zeigten sich Unterschiede bei der Art des Wissen ( $F = 36.42$ ,  $p < 0.001$ ) und zwischen den Gruppen ( $F = 4.70$ ,  $p = 0.01$ ). Letzteres kann mit einem gewissen Sättigungseffekt der Experimentalgruppen erklärt werden. Alle Gruppen hatten ein deutlich grösseres Bedürfnis nach Informationen zum Risikokontext. Vor allem die Probanden der Technologie-Gruppe äusserten in der Nachbefragung, dass sie Informationen zum Risikokontext stark vermissten.

Tabelle IV: Varianzanalyse mit Wissenstyp/ Experimentalgruppe als unabhängige Variable und wahrgenommenes Risiko und Akzeptanz als abhängige Variablen mit Messwiederholung/ ANOVA with knowledge type/ experimental group as independent variable and perceived risk and acceptance as dependent variables with repeated measurement

Variable	Experimentalgruppe/ Experimental group						ANOVA	
	Technologie <i>Technology</i>		Risiko <i>Risk</i>		Kontrollgruppe <i>Control group</i>		<i>F</i>	<i>p</i>
	<i>M</i> <sub>1</sub>	<i>M</i> <sub>2</sub>	<i>M</i> <sub>1</sub>	<i>M</i> <sub>2</sub>	<i>M</i> <sub>1</sub>	<i>M</i> <sub>2</sub>		
Risikowahrnehmung von Handys <i>Risk perception of cellular phone</i>	2.18	2.05	2.33	2.03	2.12	2.09	5.08	.03*
Risikowahrnehmung von Sendeanlagen <i>Risk perception of base station</i>	2.37	2.12	2.53	2.27	2.57	2.31	12.56	<.01**
Akzeptanz gegenüber Handys <i>Acceptance of cellular phone</i>	2.54	2.66	2.38	2.26	2.22	2.52	1.18	.28 <sup>ns</sup>
Akzeptanz gegenüber Sendeanlagen <i>Acceptance of base station</i>	2.07	2.10	1.75	1.75	1.60	1.89	1.39	.24 <sup>ns</sup>

Note:  $M$  bezeichnet hierbei den Mittelwert, wobei der Skalierung entsprechend 1 das Minimum und 4 das Maximum ist.  $M_1$  steht für den ersten und  $M_2$  für den zweiten Messzeitpunkt.  $F$  stellt den Prüfwert hinsichtlich Haupteffekt der Varianzanalyse dar,  $p$  gibt über die Wahrscheinlichkeit der Nullhypothese Aufschluss, d.h. Werte von  $p < .05$  bedeuten, dass sich die Mittelwerte signifikant unterscheiden und der Zufall beim Zustandekommen dieses Unterschiedes mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 5% ausgeschlossen werden kann.

\* auf dem 5%-Niveau signifikant

\*\* auf dem 1%-Niveau signifikant

<sup>ns</sup> nicht signifikant

Das wahrgenommene Risiko war bei allen drei Gruppen bei der zweiten Befragung niedriger als bei der Ersten (siehe Tabelle IV), sowohl beim Mobiltelefon ( $F = 3.08$ ,  $p = 0.03$ ;  $M_{1.\text{Befragung}} = 2.21$ ,  $M_{2.\text{Befragung}} = 2.05$ ) als auch bei der Sendeanlage ( $F = 12.56$ ,  $p < 0.01$ ;  $M_{1.\text{Befragung}} = 2.49$ ,  $M_{2.\text{Befragung}} = 2.23$ ). Dieser Effekt könnte eventuell darauf zurückzuführen sein, dass die Probanden durch die erste Risikobefragung etwas verunsichert waren und auf den Risikobereich sensibilisiert wurden, während die Fragen zum Risiko bei der zweiten Befragung erwartet wurden. Die Akzeptanz veränderte sich jedoch nicht zwischen den Messzeitpunkten und es zeigten sich ebenfalls keine Gruppenunterscheide. Im Allgemeinen wurde das Risiko von Mobiltelefonen geringer eingeschätzt als das Risiko von Sendeanlagen ( $F = 16.99$ ,  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{Mobiltelefon}} = 2.21$ ,  $M_{\text{Sendeanlage}} = 2.49$ ). Das

Risiko von Mobiltelefon wies dementsprechend höhere Akzeptanzwerte als das Risiko von Sendeanlage auf ( $F= 51.90, p< 0.001; M_{\text{Mobiltelefon}} = 2.38, M_{\text{Sendeanlage}}= 1.81$ ).

Bei Regressionsanalysen zeigten sich folgende Muster (siehe Tabelle V). Bei der Risikowahrnehmung von Mobiltelefonen erwiesen sich emotionale Besorgnis, Vertrauen in schweizerische Grenzwerte und Sorge um zukünftige Generationen als beste Prädiktoren, bei der Risikowahrnehmung von Sendeanlagen waren emotionale Besorgnis, Vertrauen in schweizerische Grenzwerte und Kooperationsbereitschaft die zentralen Grössen. Die Akzeptanz von Mobiltelefonen war durch wahrgenommene Kontrollierbarkeit, Vertrauen in die Mobilfunkanbieter, Werteübereinstimmung zu den Mobilfunkanbietern, Mobiltelefonieren als Störfaktor, sozialer Nutzen und Vertrauen in schweizerische Grenzwerte bestimmt. Als gute Prädiktoren für die Akzeptanz von Sendeanlagen wurden emotionale Besorgnis, Kooperationsbereitschaft und sozialer Nutzen identifiziert.

Tabelle V: Multiple lineare Regressionsmodelle/ *Multiple linear regression models*

Abhängige Variable <i>Dependent variable</i>	Prädiktoren/ <i>Predictors</i>	R <sup>2</sup>
Risikowahrnehmung von Handys <i>Risk perception of cellular phone</i>	Emotionale Besorgnis ( $\beta= .52$ ), Vertrauen in schweizerische Grenzwerte ( $\beta= -.23$ ), Sorge um zukünftige Generationen ( $\beta= -.23$ )  Emotional concern ( $\beta= .52$ ), confidence into Swiss threshold values ( $\beta= -.23$ ), and concern about future generations ( $\beta= -.23$ )	.50
Risikowahrnehmung von Sendeanlagen <i>Risk perception of base station</i>	Emotionale Besorgnis ( $\beta= .42$ ), Vertrauen in schweizerische Grenzwerte ( $\beta= -.33$ ), Kooperationsbereitschaft ( $\beta= -.23$ )  Emotional concern ( $\beta= .42$ ), confidence into Swiss threshold values ( $\beta= -.33$ ) and willingness to co-operate ( $\beta= -.23$ )	.59
Akzeptanz gegenüber Handys <i>Acceptance of cellular phone</i>	Wahrgenommene Kontrollierbarkeit ( $\beta= .38$ ), Vertrauen in die Mobilfunkanbieter ( $\beta= .30$ ), Werteübereinstimmung zu den Mobilfunkanbietern ( $\beta= .26$ ), Mobiltelefonieren als Störfaktor ( $\beta= -.22$ ), sozialer Nutzen ( $\beta= .21$ ), Vertrauen in schweizerische Grenzwerte ( $\beta= .22$ )  Perceived control ( $\beta= .38$ ), confidence into the cellular phone companies ( $\beta= .30$ ), value congruence to the cellular phone companies ( $\beta= .26$ ), cellular phone as disturbing factor ( $\beta= -.22$ ), social benefit ( $\beta= .21$ ), and confidence into Swiss threshold values ( $\beta= .22$ )	.51
Akzeptanz gegenüber Sendeanlagen <i>Acceptance of base station</i>	Emotionale Besorgnis ( $\beta= -.46$ ), Kooperationsbereitschaft ( $\beta= .32$ ), sozialer Nutzen ( $\beta= .26$ )  Emotional concern ( $\beta= -.46$ ), willingness to co-operate ( $\beta= .32$ ), and social benefit ( $\beta= .26$ )	.63

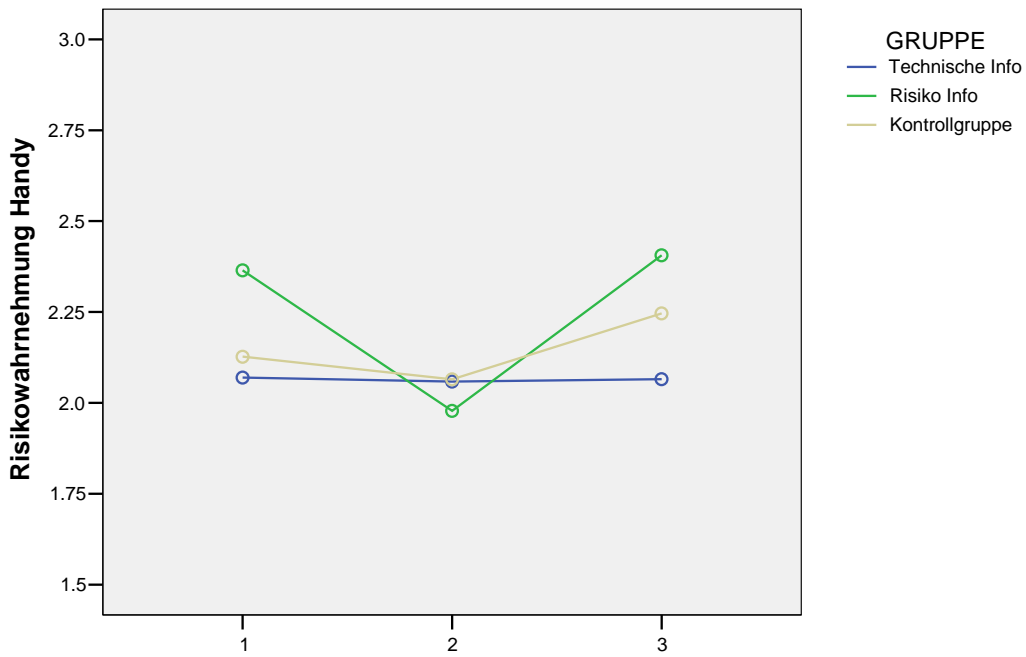
Note: Der Wert  $\beta$  gibt bei der Regressionsanalyse die Gewichtung einer Variablen an (ähnlich eines Korrelationskoeffizienten). Es sind jeweils die standardisierten Werte angegeben. Das R<sup>2</sup> gibt Aufschluss über den Erklärungswert der Prädiktoren. Ein Wert von 1 würde bedeuten, dass die abhängige Variable (resp. deren Varianz) zu 100% durch die Prädiktoren erklärt werden kann.

Jeweils nach mind. 3 Monaten Wartezeit wurden die Versuchspersonen erneut kontaktiert und gebeten denselben Fragebogen auszufüllen. Damit sollten allfällige Langzeiteffekte erfasst werden ( $N_{\text{Technische Info}} = 36, N_{\text{Risikoinfo}} = 33, N_{\text{Kontrollgruppe}} = 35$ ). Die Risikowahrnehmung von Handys stieg bei der Gruppe mit Risikoinformation und der Kontrollgruppe nach dem Rückgang bei der zweiten Befragung wieder auf das Ausgangsniveau zurück (siehe Grafik 1). Bei der Gruppe mit technischer Information blieb das Niveau über alle drei Befragungszeitpunkte gleich.

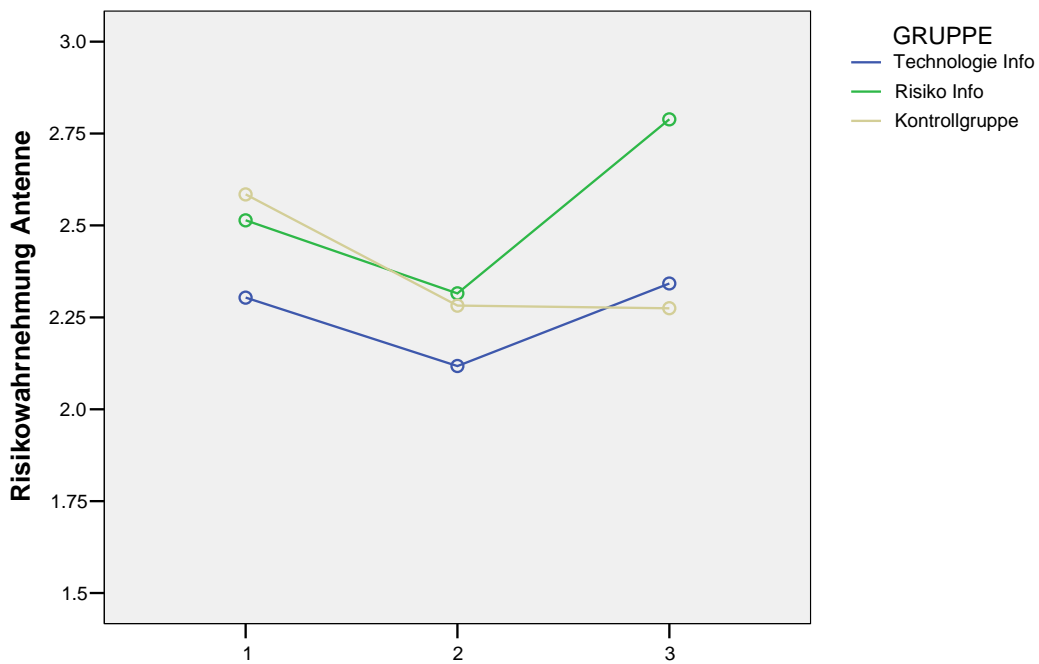
Die Risikowahrnehmung von Sendeanlagen stieg bei der Gruppe mit Risikoinformation und der Gruppe mit technischer Information nach dem Rückgang bei der zweiten Befragung deutlich über das Ausgangsniveau (siehe Grafik 2). Die Werte der Kontrollgruppe veränderten sich gegenüber dem zweiten Befragungszeitpunkt nicht.

Während die Risikoakzeptanz von Handys bei der Kontrollgruppe stieg und bei der Gruppe mit technischer Information unverändert blieb, sank die Risikoakzeptanz von Handys bei der Gruppe die Risikoinformation erhielt sehr deutlich (siehe Grafik 3).

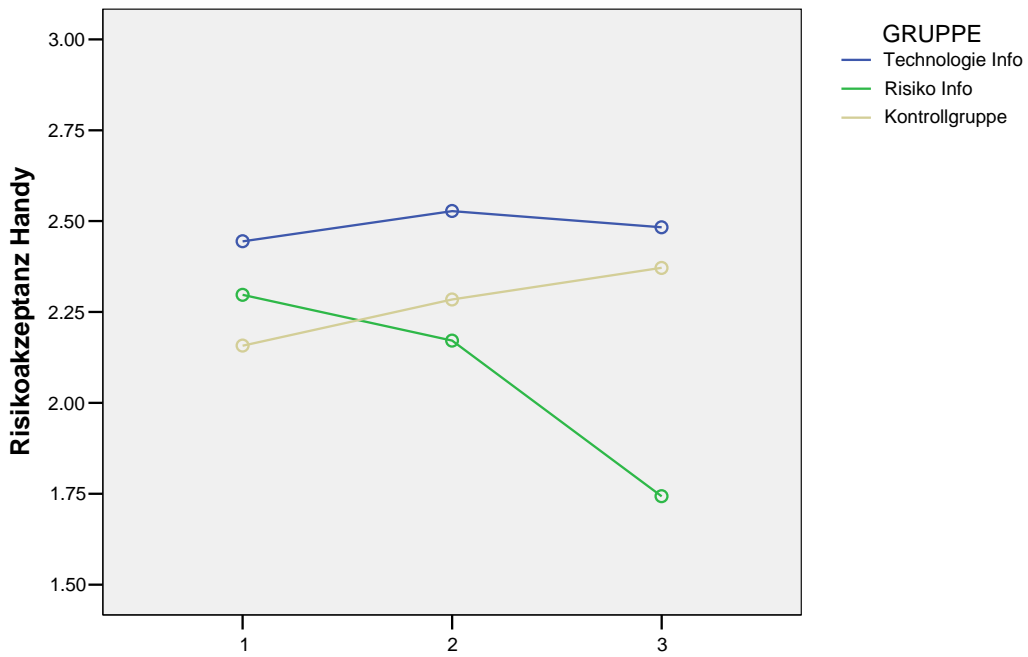
Die Akzeptanz gegenüber Sendeanlagen blieb relativ unverändert auf tiefem Niveau (siehe Grafik 4). Es ist zu beachten, dass Sendeanlagen generell kritischer beurteilt werden.



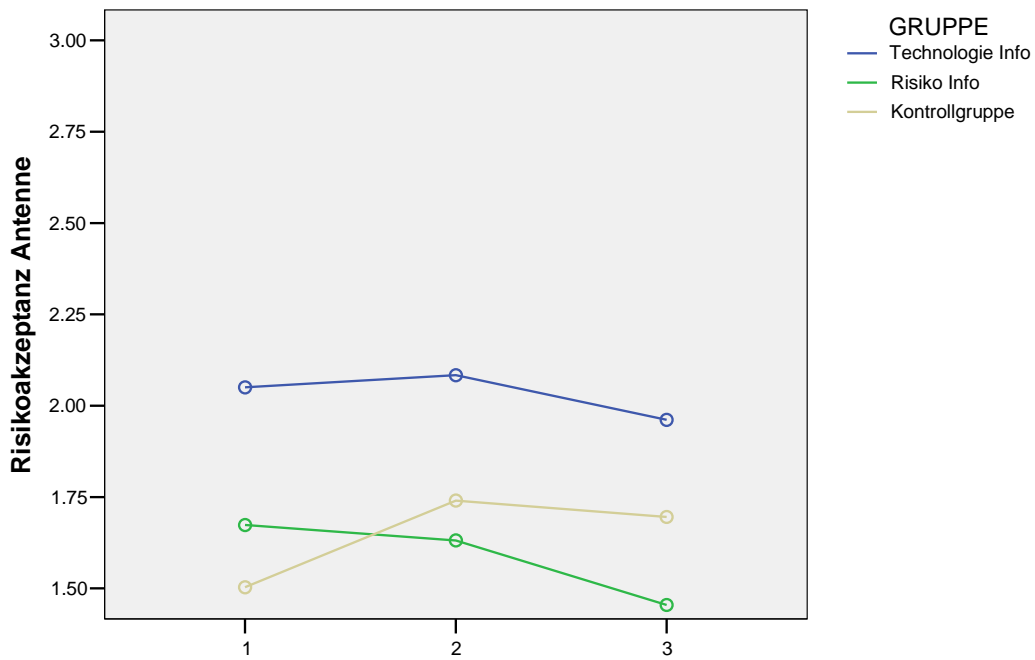
Grafik 1: Risikowahrnehmung Handy



Grafik 2: Risikowahrnehmung Sendeanlagen



Grafik 3: Risikoakzeptanz Handy



Grafik 4: Risikoakzeptanz Sendeanlagen

## 2. Annex

### 2.1 Publications

Grasmück, D. & Scholz, R.W. (in prep). Conditions of risk perception concerning EMF and its dependency on different types of knowledge transfer.

Müller, L. (2003). Einfluss von Wissensvermittlung auf die Risikowahrnehmung in Bezug auf Mobilfunk. Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit der Universität Zürich.

23. Dezember 2005

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. O. S.', written in a cursive style.

Beilage: Finanzieller Bericht