



# Herzlich Willkommen!

## AG „Human Factors“



**Dipl.-Psych. Dr. Sibylle Birth**  
**Cand. BSc. Shenja Mitjukova**  
**Cand. BSc. Iskander Schulze**  
Intelligenz System Transfer GmbH, Potsdam

© Intelligenz System Transfer GmbH



# Was hat der Filmausschnitt mit unserem Thema zu tun?



Quelle: [http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung\\_182.php](http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung_182.php)

Die Macht der Sinne:

1. Einfluss der Augen --> Kap. 15, Pyramide
2. Die Zukunft sehen und Koordination  
--> Kap 35 Baseball, Baby, Umkehrbrille bis Zusammenfassung

Selbstexperiment: einbeinig stehen

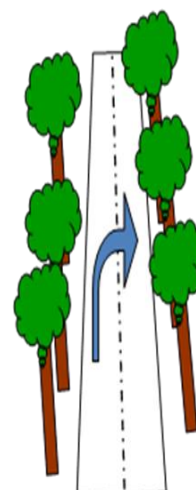


# Balance und Gleichgewicht

Unsymmetrische Konstruktion → Rechtsdrall



Schiefe statt  → Linksdrall und Ausgleich lenken → Frontal-/Touchierunfälle





# Sehen und Koordination - unerlässlich im Verkehr



Quelle: [http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung\\_182.php](http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung_182.php)

Die Macht der Sinne:

2. Die Zukunft sehen und Koordination

--> Kap 35 Baseball, Baby, Umkehrbrille bis Zusammenfassung

Selbstexperiment: zwei Gruppen durch einander durchgehen lassen



# Wissenserwerb durch Lernen

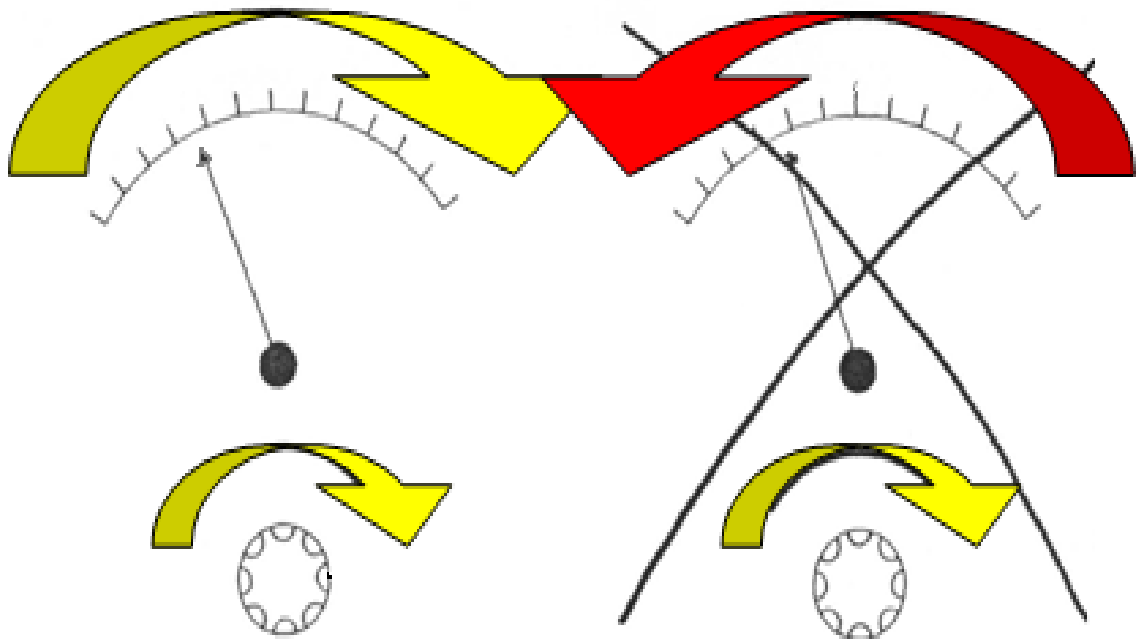
- o Wie lernen wir?
- o Aneignen von Information durch:
  - Reaktion auf Reize (Habituation)
  - Belohnung/Strafe (Konditionierung)
  - Versuch und Irrtum (Lernen durch Einsicht)
- o Faktenwissen zum Fahrradfahren
  - Kann man davon schon fahren?
- o Handlungswissen =
  - eintrainierte Handlungsabläufe  
(zuerst bewusst, später automatisiert)
- **Welche Rolle spielen automatisierte Handlungsabläufe?**
- **Kann man "bewusst" laufen?**



# Human Factors-Automatismen

- Handlungsstereotype

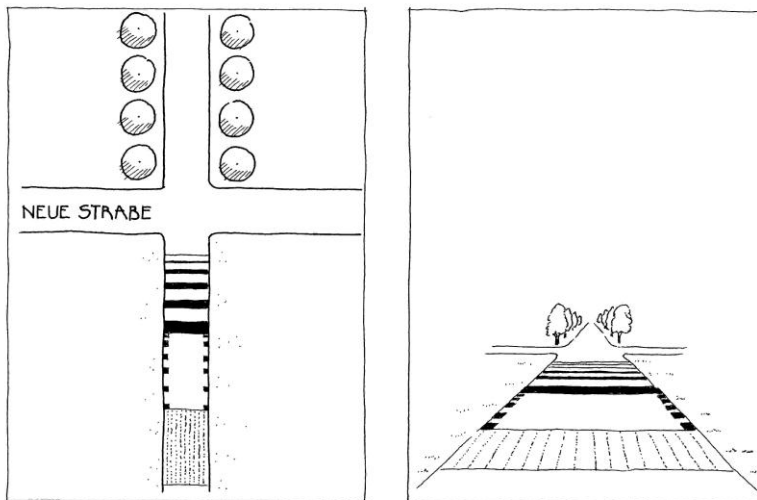
z.B. auf-zu, rechts-links





# Human Factors-Automatismen

- Umlernen ist schwerer als Neulernen



Quelle: [http://www.jet-scout.com/pictures\\_big/176\\_pic2.jpg](http://www.jet-scout.com/pictures_big/176_pic2.jpg)



Quelle: [http://www.flickr.com/photos/pilot\\_michael/2430210417/in/set-72157594394453449](http://www.flickr.com/photos/pilot_michael/2430210417/in/set-72157594394453449)



# Was sind Ihrer Meinung nach die Unfallursachen?

- Tödliche Unfälle, Kollision mit KfZ von li + re  
Was ist die Unfallursache? (Ortsumgehung Forst)



Quelle: Unfallkommission\_OUForst





# Human Factors-Lösung



Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadensersatz (LitURMG, UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gw-Eintragung vorbehalten



# Was hat Unaufmerksamkeitsblindheit mit Schulwegsicherheit zu tun?



Quelle: [http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung\\_182.php](http://www.bbcgermany.de/EXKLUSIV/programm/sendung_182.php)

Die Macht der Sinne:

1. Das Gehirn als Filter --> Kap. 36, Türexperiment, Gorilla  
Was ist Ihnen aufgefallen?



# Exkurs: Wahrnehmung I

- = Verarbeitung von Reizen
- von Interessen und Erfahrung gesteuert
- „überflüssige“ Infos werden ausgeblendet



Quelle: Mietzel (1998 b, 36)



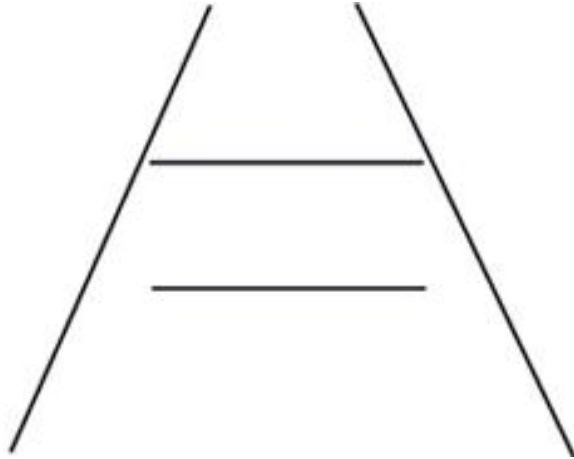
Quelle: Mietzel (1998 b, 155)



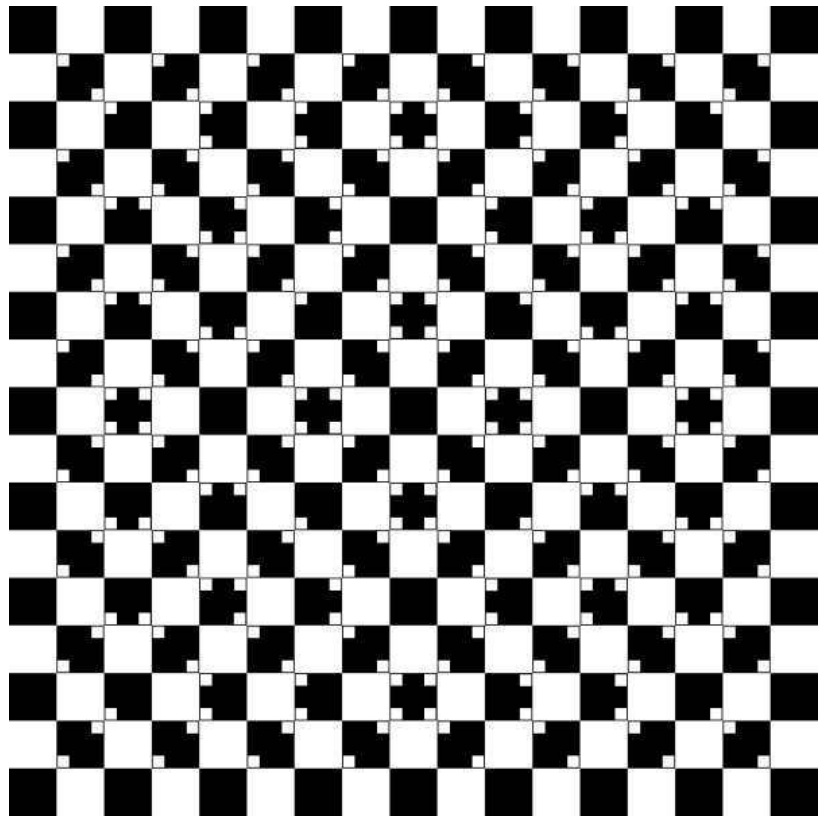
Quelle: Krech & Crutchfield (1992, Band 2, 79)



# Exkurs: Wahrnehmung II



Quelle: <http://uni-due.de>



Quelle: <http://www.lndw.ngn-online.de>

THE CAT

Quelle: Wessels (1994, 63)



# Exkurs: Wahrnehmung III

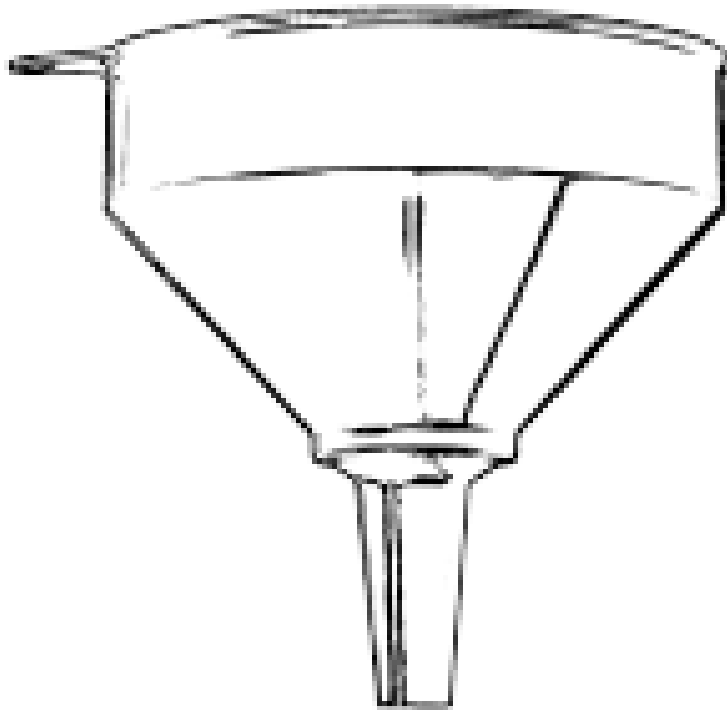
*Beispiel für Aufmerksamkeit* (zitiert nach Mietzel, 1998 b, 131):

„Als eine Passagiermaschine (...) am 14. Juni 1972 auf ihrem Weg zum Internationalen Flughafen Miami (Florida) mit dem Landeanflug begann, bemerkte die Mannschaft im Cockpit eine Lampe, die einen Defekt im Fahrgestell anzeigte. Der Pilot schaltete den Autopiloten ein, der die Maschine auf gleicher Flughöhe halten sollte. Die Männer (...) wollten ihre volle Aufmerksamkeit auf die Klärung der Frage richten, weshalb sich die Warnlampe eingeschaltet hatte. (...) der Autopilot [wies] die Steuerungsinstrumente der Maschine (...) an, die Flughöhe langsam zu vermindern. Akustische und visuelle Signale im Cockpit machten (...) auf die kritische Situation aufmerksam. Die Männer (...) waren jedoch so sehr mit dem angezeigten Defekt beschäftigt, dass sie alle Warnungen überhörten. Sie richteten ihre Aufmerksamkeit erst (...) auf ihr viel ernsteres Problem, als die Katastrophe nicht mehr zu verhindern war.“ (Wiener, 1977)



# Schulwegsicherheit

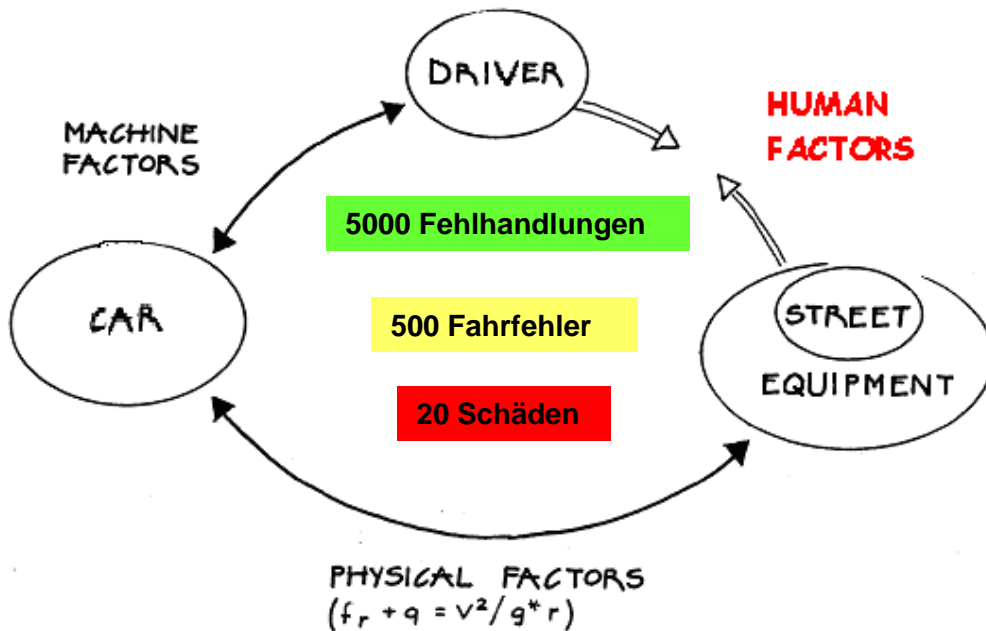
- o abhängig von Wahrnehmung
- o abhängig von Aufmerksamkeit
- o abhängig von Aufnahme der Information  
= abhängig von Erfahrung und Erwartung



Quelle: allesagil.net



# HF-Ansatz: setzt auf Prävention!



**Ziel:**

**Prävention statt Schadensbegrenzung!**

Wie?

Vermeiden von straßenbedingten Fehlhandlungen

→ optische Defizite als

→ Auslöser physiologisch und psychologisch bedingter Handlungsfehler



# Geschwindigkeitserwartung

Wie schnell fährt der Fahrer?







# Erkennbarkeit

Was ist das Problem?





# Frühes Erkennen sichert Reaktion!

## Was ist das für ein Gebäude?



(Quelle: Birth, S.: Schulwegsicherheits-Report Landkreis Potsdam-Mittelmark. Potsdam, 2011)



# Geschwindigkeitserwartung

Wie schnell fährt der Fahrer?





# Wie Geschwindigkeit senken?

Blickfeld-Axiom: **Monotonie** und **ferner Fokus**

Blickfeld-Axiom: **Kontraste** und **naher Fokus**



→ Korrektur durch Markierung/ Aufpflasterung



Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadensersatz (LitURMG, UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gw-Eintragung vorbehalten



# Geschwindigkeitserwartung

Straße **signalisiert** "Außerorts"



Straße signalisiert "Wechsel"



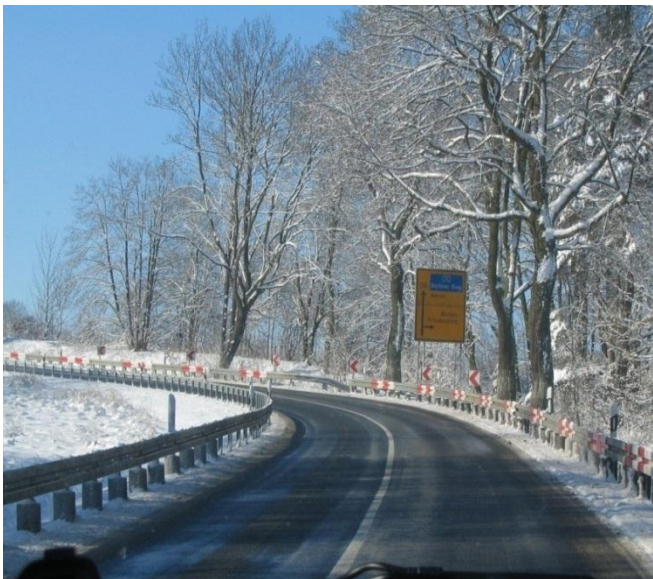
Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadensersatz (LitÜrhG, UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GW-Eintragung vorbehalten



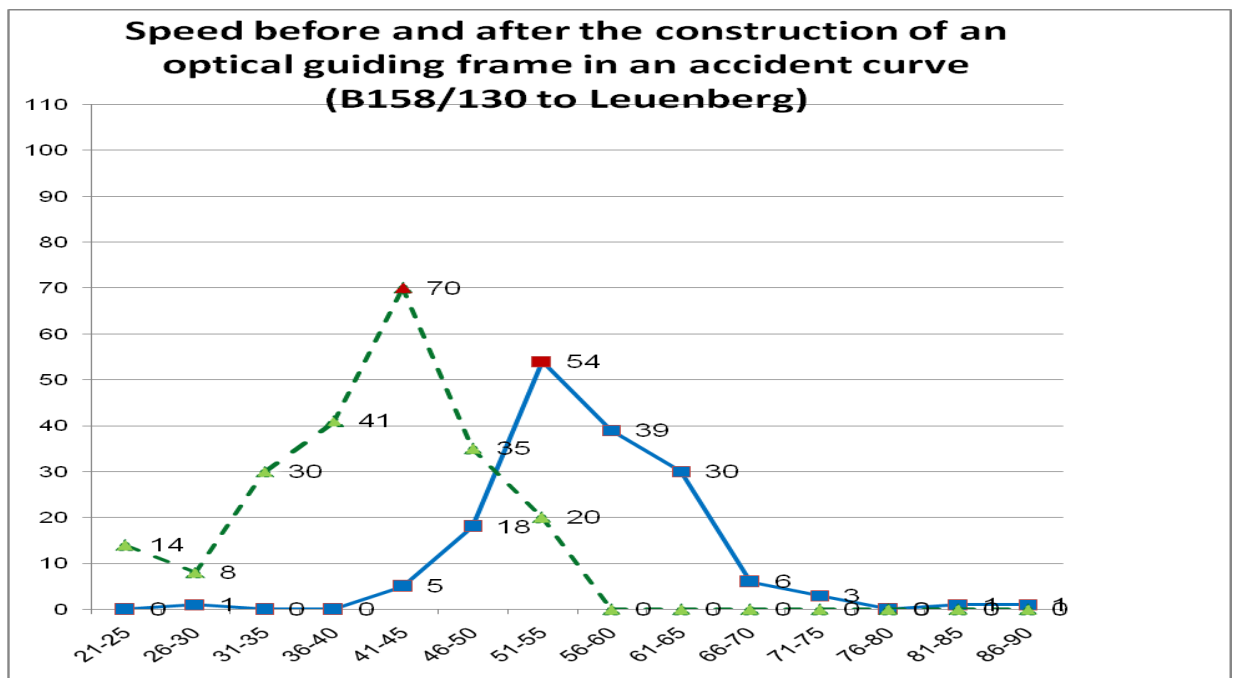
# Geschwindigkeitsbremse und optische Führung: 270cm optische Kulisse

Vor: Hundekurve,  
Kurvenradius unterschätzt  
→ tödl. Unfälle

Nach: optische Führung,  
Verringerung der v um 15km/h  
→ 0 Unfälle



→ Geschwindigkeit **nach** und **vor** Installation der Kurvenfassung





# Wissens-Check:

Welche der folgenden Angaben gehören zu den Human Factors? Bitte identifizieren Sie die psycho- und/oder physiologischen Ursachen an, die eine Fehlhandlung verursachen und zu einem Unfall führen können:

	HF	no HF
1. Trunkenheit	0	0
2. Lichtsignal Rot übersehen	0	0
3. Kurve unterschätzt	0	0
4. Herrschaft über das Steuer verloren	0	0
5. Herz-Kreislauf-Attacke	0	0
6. Störendes Insekt im Fahrzeug	0	0
7. Straßenbreite überschätzt	0	0
8. Entfernung unterschätzt	0	0
9. Vom Kurvenverlauf überrascht	0	0
10. Riskantes Überholen	0	0
11. Vorfahrtszeichen übersehen	0	0
12. Straßenverlauf falsch eingeschätzt	0	0
13. Geschwindigkeitsüberschreitung durch Zeitdruck	0	0
14. Geschwindigkeitsüberschreitung als Folge von Monotonie	0	0
15. Polizeisirene überhören aufgrund einer Hörschädigung	0	0
16. Altersabhängige Defizite in der Identifikation von Symbolen	0	0
17. Von der Straße abkommen	0	0
18. Unvorsichtiges Fahren	0	0



# Prüfung 10 internationaler Design-Standards

- Human Factors integriert in Design-Standards?

## HF-Audit "Raumwahrnehmung" von 10 internationalen Entwurfsstandards

Von 10 HF-Anforderungen sind 30% in Standards behandelt. Für 70% gibt es keine Lösungen.

**Yes:** HF Anforderung voll im Standard integriert

**Partly:** HF Anforderung ist teilweise integriert, jedoch ohne konkrete Lösung

**NO:** HF-Anforderung nicht im Standard integriert, keine Lösung.

	NL	Portugal	Canada	Germany	France	Australia	Japan	Hungary	Czech Rep.	China	YES	PARTLY	NO
<b>I. 300m-Regel: Gib dem Fahrer genug Zeit!</b>	Y	Y	Y	P	Y	Y	P	P	NO	NO	5	3	2
<b>I.1. Übergänge (Transition)</b>	Y	Y	Y	P	Y	Y	Y	P	NO	NO	6	2	2
<b>I.2. Erkennbarkeit kritischer Stellen</b>	Y	P	P	P	Y	Y	NO	P	Y	NO	4	4	2
<b>II. Blickfeld-Regel: Zuverlässige Orientierung und Blickführung!</b>	P	Y	NO	P	P	NO	NO	NO	NO	NO	1	3	6
<b>II. 1. Blickfeld-Dichte (Speed: Monotonie/Reizflut)</b>	P	P	NO	NO	P	P	NO	P	P	NO	0	6	4
<b>II. 2. Blickfeld-Peripherie (Balance-Stabilisierung oder Destabilisierung)</b>	NO	P	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0	1	9
<b>II. 3. Blickfeld-Tiefe: (Richtungstreue: Blickbindung / -führung, Optische Täuschungen)</b>	Y	P	NO	Y	P	NO	NO	NO	NO	NO	2	2	6
<b>III. Logik-Regel: Vermeide Überraschung!</b>	Y	Y	P	NO	Y	NO	NO	P	NO	NO	3	2	5
<b>III. 1. Funktionsänderung gekoppelt an Änderung der optischen Charakteristik?( Ortseingang)</b>	Y	P	NO	NO	Y	NO	NO	P	P	NO	2	3	5
<b>III. 2. Richtungsänderungen gekoppelt an dominante Blickbindung? (OU-Dilemma)</b>	P	NO	NO	NO	P	NO	NO	P	NO	NO	0	3	7
<b>III. 3. Abweichung von Gewohnheiten optisch dramatisiert? (Baustelle, Vorfahrtänderung)</b>	Y	Y	Y	P	P	NO	P	NO	NO	NO	3	3	4
<b>III. 4. Häufung von Entscheidungspunkten vermieden?</b>	Y	Y	Y	NO	Y	NO	NO	NO	NO	NO	4	0	6
<b>III. 5. Defizite in (Beschilderung, Markierung etc. vermieden)</b>	Y	Y	Y	P	Y	Y	Y	P	Y	NO	7	2	1
<b>Erfüllt von 10 HF-Anforderungen</b>											<b>30%</b>	<b>25%</b>	<b>45%</b>





# Bibliografie

- [1] Birth, Dr. S. (2008). Human Factors Accident Profiling on the Basis of the classical accident analysis. Accident bends in the Netherlands: A28 Nieuwleusen – Staphorst, A6 Oosterzee – Sint Nicolaasga, A27 Breda, Junction Annabosh. Netherlands: Rijkswaterstaat.
- [2] Birth, Dr. S., Demgensky, B. Pflaumbaum, M. (2010). Human Factors Audit for two constructional drafts in the Netherlands: A4 Continuation Steenberg, N33 doubling Veendam. Netherlands: Rijkswaterstaat.
- [3] Demgensky, B., Schepers, P., Vanerdewegh, P. (2009). Analysis of Space Perception and Road Design for Vulnerable Road Users (VRU) in Belgium, Germany and the Netherlands. Potsdam: Intelligenz System Transfer.
- [4] Sporbeck, O.; Stauff, M.; Bielenberg, H.; Birth, Dr. S.; Stadt, H. (2002). *Hinweise zur Verkehrslenkung und optischen Orientierung durch Bepflanzung (HVO) an Bundes- und Landesstraßen (außerorts) im Land Brandenburg*. Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr.
- [5] Birth, Dr. S. (2004). Report “*Psychological preconditions for fly-over junctions*”. Brandenburg: Ministry of Infrastructure and Regional Development.
- [6] Birth, Dr. S. (2004). Report “*Psychological effectiveness of fluorescent and reflecting signs – Human Factors profiling of accident spots in curves*”. Brandenburg: Ministry of Infrastructure and Regional Development.
- [7] Birth, Dr. S. (2001). Report “*Human Factors Accident Profiling BI/Werder-Geltow*”. Brandenburg: Ministry of Infrastructure and Regional Development .
- [8] Birth, Dr. S. (2003). Report “*Human Factors Accident Profiling L291*”. Brandenburg: Ministry of Infrastructure and Regional Development.
- [10] Ranking for European Road Safety (RANKERS) Research Project funded under the 6th Framework Program of the European Community: “*Behaviour setting elements of road design – a way to self-explaining roads: Validation of the „IST-Checklist 2005“*”:Project Report of Work Package 3: Expert Assistance for Safety Review of Rural and Urban Roads (single carriageway roads).
- [11] Birth, Dr. S. (2009). “Human Factors Design Features Supporting Space Perception“, lecture for the training of accident commissions in Brandenburg, Germany, Potsdam.
- [12] Birth, Dr. S., Demgensky, B., Wähler,U. (2011). Accident Analysis and evaluation of countermeasures in an accident curve with fatal accidents. Report for the accident commission Märkisch Oderland. Germany.



# Bibliografie

- [13] PIARC HF-Subgroup of TC1.1 Safer Road Infrastructure (2010). General Voting of the Human Factors Audit of 10 international design standards. Unpublished working document.
- [14] PIARC HF-Subgroup of TC1.1 Safer Road Infrastructure (2011). Comparison of current international design elements as they relate to Human Factors of spatial perception. In Publication.
- [15] Birth, Dr. S. & Sieber, G. (2004). Human Factors Guideline. Brandenburg: Ministry of Infrastructure and Regional Development.
- [16] Birth, Dr. S., Pflaumbaum, M. & Sieber, G. (2006). HF-Training for Engineers. Potsdam: Intelligenz System Transfer.
- [17] Demgensky, B. (2011). HF-Training for the police in Brandenburg. Germany: Intelligenz System Transfer.
- [18] Birth, Dr. S., Demgensky, B. & Aubin, D. (2009). Lecture "Space Perception and Road Design for Vulnerable Road Users (VRU)", PIARC International Seminar: Promoting Road Safety for Vulnerable Road Users. Cape Town: PIARC.
- [19] Birth, Dr. S. (2009). "Human Factors Design Features Supporting Space Perception", lecture in 4th International Conference on Safer Road Infrastructure. Prague.
- [20] Ministry of Infrastructure and Regional Development (2000). Brandenburg: „Leitfaden für die Gestaltung von Ortsdurchfahrten in Brandenburg (OD-Leitfaden)“. Potsdam: Ministry of Infrastructure and Regional Development.
- [21] Birth, Dr. S., Birth, A., Demgensky, B. & Sieber, G. (2011). Schulwegsicherheits-Report 2011. Bad Belzig: Landkreis Potsdam-Mittelmark Fachbereich Sicherheit, Ordnung und Verkehr (in Publication).



# Wissens-Check I:

Welche der folgenden Angaben gehören zu den Human Factors? Bitte identifizieren Sie die psycho- und/oder physiologischen Ursachen an, die eine Fehlhandlung verursachen und zu einem Unfall führen können:

	HF	no HF
1. Trunkenheit	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. Lichtsignal Rot übersehen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Kurve unterschätzt	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Herrschaft über das Steuer verloren	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
5. Herz-Kreislauf-Attacke	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. Störendes Insekt im Fahrzeug	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7. Straßenbreite überschätzt	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Entfernung unterschätzt	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Vom Kurvenverlauf überrascht	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Riskantes Überholen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11. Vorfahrtszeichen übersehen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Straßenverlauf falsch eingeschätzt	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Geschwindigkeitsüberschreitung durch Zeitdruck	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
14. Geschwindigkeitsüberschreitung als Folge von Beschleunigungsoptik	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Polizeisirene überhört aufgrund einer Hörschädigung	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
16. Altersabhängige Defizite in der Identifikation von Symbolen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
17. von der Straße abkommen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Unvorsichtiges Fahren	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>



# Schätzung Fehlerarten

## Statistik: HF-Unfallanalyse von 1.400 Unfällen und 426 kritischen Situationen

### I. Nicht-planungsbedingte Schadensereignisse

- |    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 1. | Wild  |  |  |
| 2. | Physikalische Faktoren (Wetter, techn. Versagen, Hindernisse - Baustelle) |  |  |
| 3. | Fahrerdefizite (Alkohol, Aggression, Gesundheit, ...)                     |  |  |

### II. Planungsbedingte Schadensereignisse

- |    |                             |  |  |
|----|-----------------------------|--|--|
| 1. | Defizite im 300 m Axiom     |  |  |
| 2. | Defizite im Blickfeld Axiom |  |  |
| 3. | Defizite im Logik Axiom     |  |  |

### III. Nicht zuordenbar

**Summe aller Unfälle**



# Fehlerstatistik Human Factors – Unfallursachen\*

## Statistik: HF-Unfallanalyse von 1.400 Unfällen und 426 kritischen Situationen

<b>I. Nicht-planungsbedingte Schadensereignisse</b>		<b>466</b>	<b>25%</b>
1.	Wild	<b>219</b>	12%
2.	Physikalische Faktoren (Wetter, techn. Versagen, Hindernisse - Baustelle)	<b>184</b>	10%
3.	Fahrerdefizite (Alkohol, Aggression, Gesundheit, ...)	<b>63</b>	3%
<b>II. Planungsbedingte Schadensereignisse</b>		<b>1296</b>	<b>71%</b>
1.	Defizite im 300 m Axiom	<b>614</b>	34%
2.	Defizite im Blickfeld Axiom	<b>294</b>	16%
3.	Defizite im Logik Axiom	<b>388</b>	21%
<b>III. Nicht zuordenbar</b>		<b>64</b>	<b>4%</b>
<b>Summe aller Unfälle</b>		<b>1826</b>	<b>100%</b>

\*Ergebnisse der Inspektion von 1.826 Unfallstellen/kritischen  
Situationen in Deutschland, Belgien, Neiderlande bis 2009