



SPITAL GRABS

SPITALREGION RHEINTAL  
WERDENBERG SARGANSERLAND



# Risikomanagement beim Tauchen

## 2. Tauchmedizinisches Symposium der CMAS

Dr. med. Jochen Steinbrenner

Vorsitzender Spitalleitung Spital Grabs

Ärztlicher Leiter Notfall & Ambulatorium Spital Grabs

Ärztlicher Leiter Rettungsdienst SR RWS

## Limits of Expertise



- **85% aller Piloten hätten bei Flugunfällen genauso reagiert, wie der Pilot in der Unglücksmaschine**
- **Die Ausbildung /Vorbereitung auf diese Situationen ist systematisch falsch!**

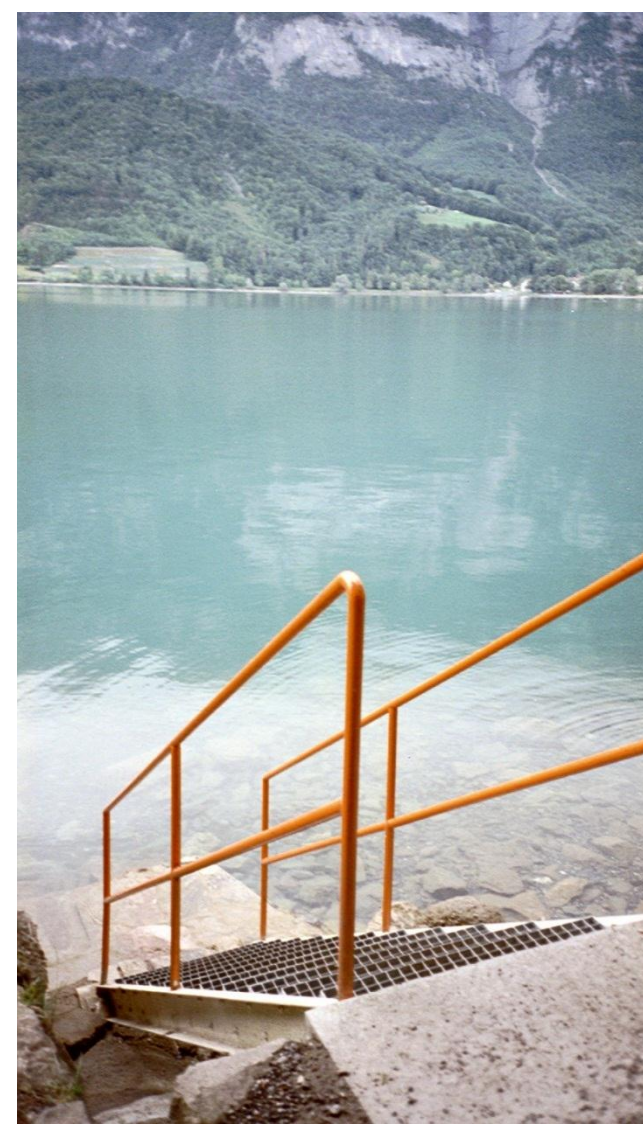
**Der Tauchsport ist da sicher viel besser!?**

**25.02.2010 - [www.kapo.sg.ch](http://www.kapo.sg.ch)**

**Kategorie: Tauchzwischenfälle**

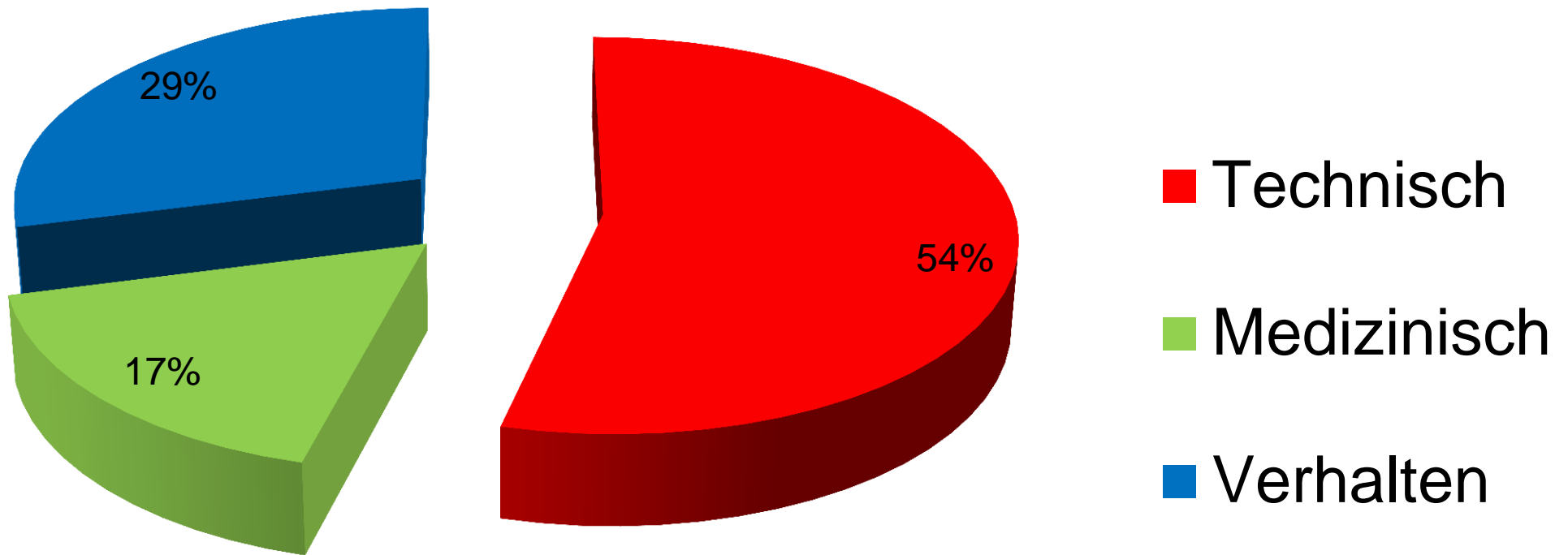
## **Zwei Taucher im Walensee verunfallt**

Mols SG: Ohne Halt sind zwei erfahrene Taucher aus 35 Metern aufgestiegen. Jetzt liegen sie im Spital - in kritischem Zustand.



**Fachstelle für Tauchunfallverhütung:  
6 tödliche Tauchunfälle/Jahr in der Schweiz**

# Unfallauslöser beim Sporttauchen



Quelle: Förderkreis Sporttauchen, D. Dietmar Berndt

# Programm

- **Eine fremde Welt**
- **Risiken & Gefahren**
- **Vermeidungs- und Lösungsstrategien**
- **Wenn etwas schief geht...**



# Sporttauchen



SPITAL GRABS  
SPITALREGION RHEINTAL  
WERDENBERG SARGANSERLAND



# Eine fremde Welt





# Eine fremde Welt





**Voraussetzungen? Fertigkeiten?**





# Know-how

- **Tiefe**
  - **Dauer**
  - **Technik**
  - **Gase**
  - **Dekompression**
  - **Planung**
  - **Ausrüstung**
- 
- **Ausbildung/Training**
  - **Wissen & Können**



# Bsp. Höhlentauchen

- Tiefe
- Dauer
- Technik
- Gase
- Dekompression
- **Planung**
- **Ausrüstung**
  
- **Ausbildung/Training**
- **Wissen & Können**





# Ist Tauchen gefährlich?

**JA!**

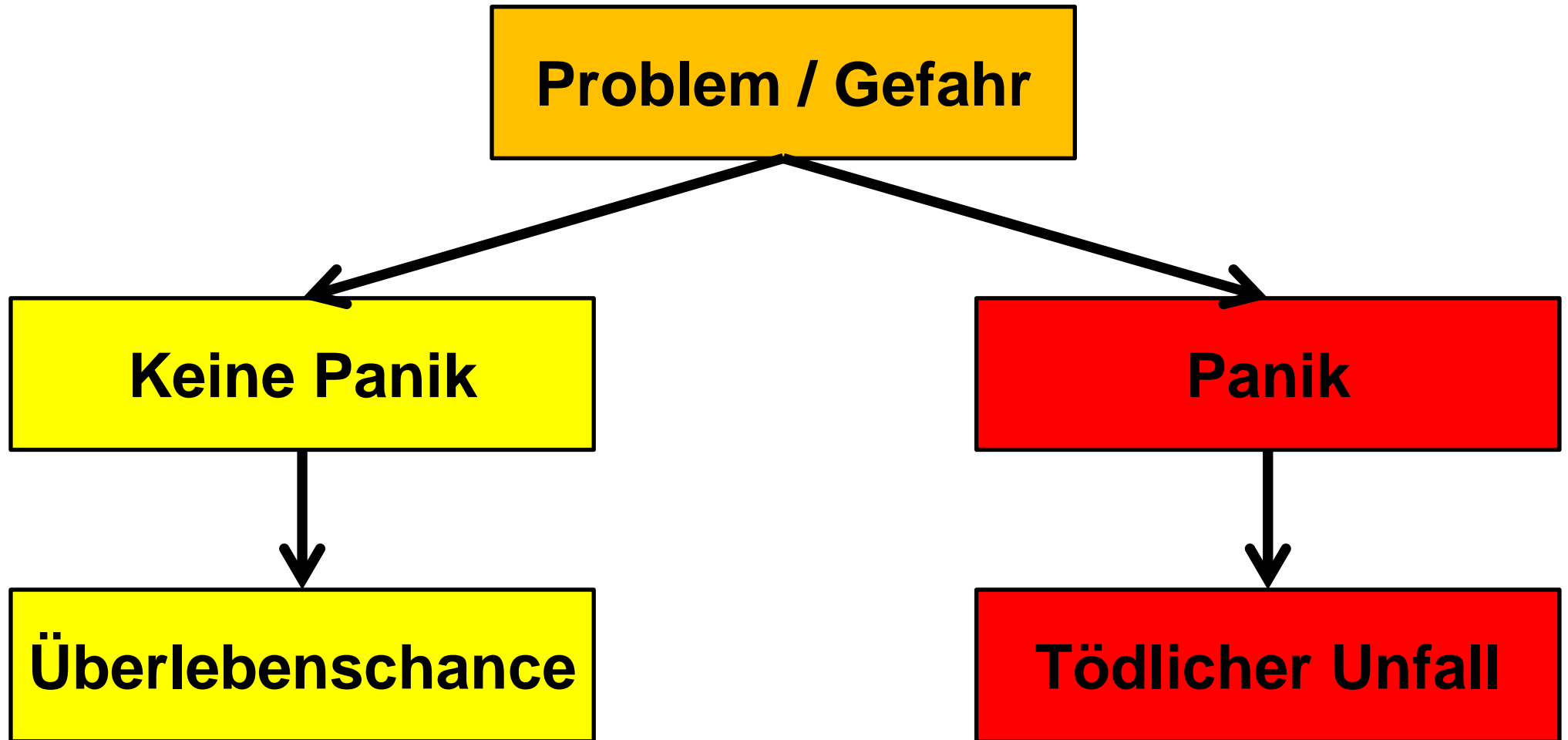
- **Overhead Environment**
- **Orientierungsverlust**
- **Technisches Versagen**
- **Hängen bleiben (z. B. Leine)**
- **Objektive Gefahren (z. B. Strömung)**
- **Psyche**
- **Platzmangel**
- **Silt out (Nullsicht)**
- **Luft**
- **Leine**
- **Licht**



Bild: M. Waldbrenner

# Notfall

**Im Notfall Entscheidungen unter maximalem Druck!**



## JA, ABER...

- **„mir passiert das nicht“**
- **no-blame-Kultur**
- **buddy-awareness**
- **Wahrnehmungsfehler**
- **Trust-me dives**
- **Sicherheit ist spiessig**
- **DIR- vs. Independent-Philosophie**
- **Entscheidungsfindung**





„mir passiert das nicht“



kann schief gehen

**Murphy's  
Gesetz:**

„Was schief gehen  
kann, geht schief“

Fremd gehen

geht schief

geht gut

**Yhprum's law:**

„Was nicht  
funktionieren soll,  
tut es machmal doch“

Investment Banking



kann gut gehen

Bläschen 1. Stufe

# Passiert das wirklich?

## Ursachen für Tauchunfälle (Quelle Deko-Kammer Überlingen):

- An einer Steilkante sitzend die Flossen (Maske hing noch am Hals) anziehen wollen, abrutschen und ohne Flossen und Maske ab in die Tiefe.
- Der Inflator des Jacket oder vom Trockki ist nicht angeschlossen.
- Der Reißverschluss des Trockki ist nicht komplett geschlossen.
- Flaschenventile gar nicht oder nur halb geöffnet.
- Verlust der Bleitaschen wegen verschmutzten und ausgefransten Klettverschlüssen.
- Mundstück des Atemreglers ist nur aufgesteckt.
- Bei Minustemperaturen die 2. Stufe erst ins Wasser hängen, dann wieder rausnehmen und womöglich noch den Luftduschenknopf drücken oder Probeatmen.
- Eine Gruppe verlässt sich auf eine Kollegen, der vor Jahren mal an diesem Tauchplatz war, selbst hat man genauso wenig Ahnung wie die anderen.
- ...



# Heinrich's Gesetz



# No-blame Kultur

**JEDER kann  
JEDERZEIT  
JEDEN Tauchgang  
aus JEGLICHEM Grund  
abbrechen**



**Am Wort 'Fehler' klebt die Schuld!**

# Buddy-Awareness

**Appellativer Charakter:  
„Pass halt auf“**

**Besser:**

**Aufeinander Aufpassen  
(Team-Awareness)**

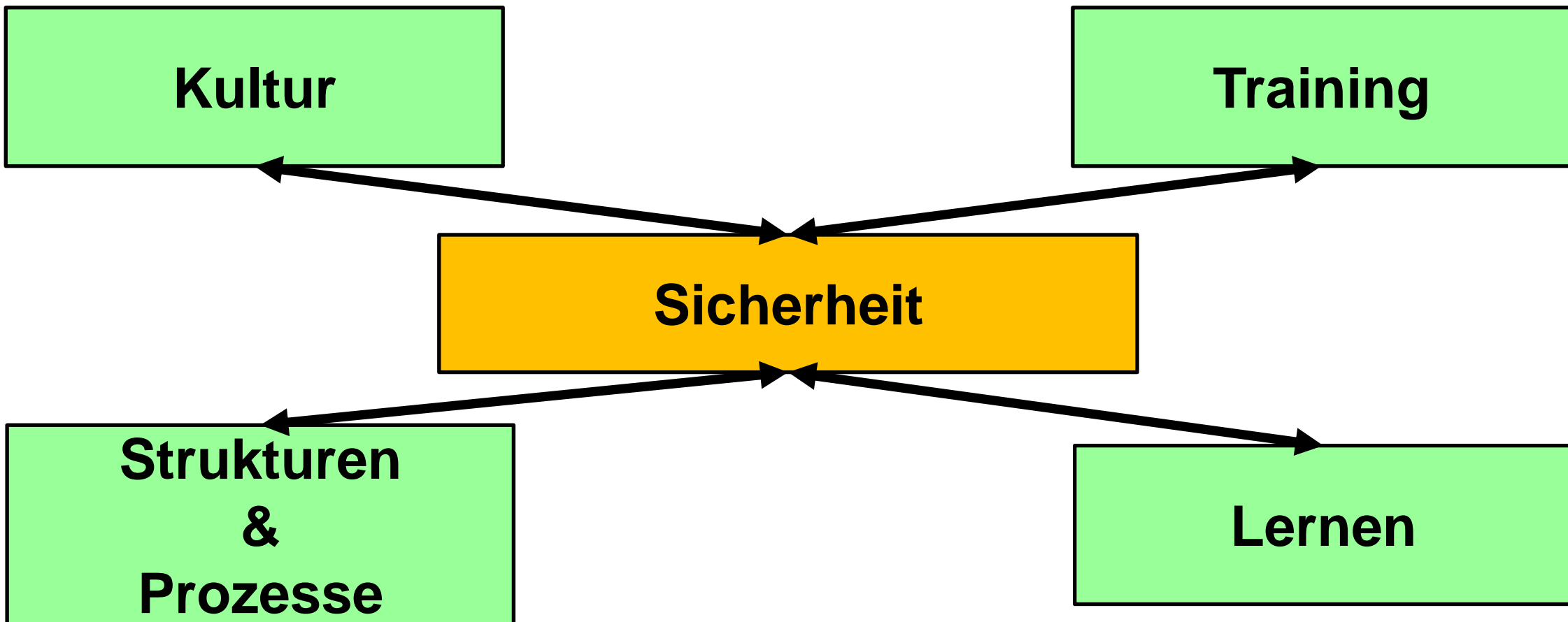
- > Kommunikation**
- > Kontrolle**
- > Sicherheitskultur**





# HRO-Prinzip

(High Reliability Organisation)



# Wahrnehmungsfehler

## Selektive Wahrnehmung

### Normalisierung:

Abweichung von der Regel wird zur Regel  
Ignorieren von Beinaheunfällen

### Outcome-Bias:

Konzentration auf positive Resultate

- > Glück gehabt?
- > akzeptables Risiko?
- > Worst Case Szenario?



# Trust-me dives

„Ich kenne mich aus“  
„machen wir wie immer“

Wissen, Fähigkeiten, Einstellung, Fehler,  
Probleme, Unerwartetes

Sicherheit durch (Über-)Motivation?

	Depth	Stop	Run	Mix	pO2	
↓	50	-	6	21/35	-	-
↔	50	18	25	21/35	1.21	22
↗	30	-	28	21/35	-	-
↗	27	-	28	21/35	-	-
⊖	27	0:10	29	21/35	0.75	10
⊖	24	1:00	30	21/35	0.69	8
⊖	21	4:00	34	50	1.49	9
⊖	12	2:00	37	50	1.05	3
⊖	9	4:00	41	50	0.91	1
⊖	6	18	59	50	0.76	0
🏠	-	-	60	50	-	-

## Sicherheit ist spiessig

- **Checklisten -> Folgen?**
- **Verantwortung einfordern**
- **Standards helfen**
- **Routine-Checks sind langweilig**





# DIR- vs. Independent-Philosophie

„Doing It Right“

Definition Ausrüstung,  
Training/Tarrierung/Wasserlage,  
(Notfall-) Prozeduren, etc.

Aneignung von negativem Wissen  
(Training von Worst Case Szenarien)



# Entscheidungsfindung



-> **Komplexität**

-> **Mangel an Informationen**

-> **Entscheidungsdruck**

=> **Ergebnisqualität der Entscheidung?**

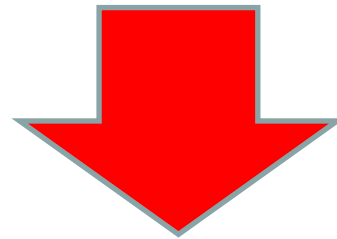
SPITAL GRABS

SPITALREGION RHEINTAL  
WERDENBERG SARGANSERLAND

# Entscheidungsfindung

## Erfolgreiches Ereignis

-> automatische Annahme, dass das Vorgehen grundsätzlich richtig war



**Nicht nur über Erfolge, sondern auch über Fehler  
und den Weg zum Erfolg austauschen  
(Systemlernen)**

... es könnte auch anders sein ...

**Leistung = Wissen x Verhalten**



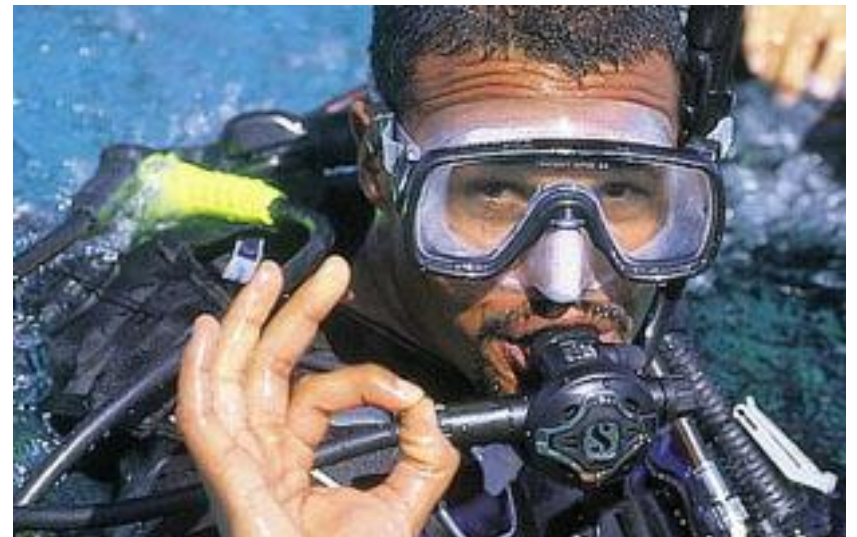
**Jahrelanges Üben**

**???**

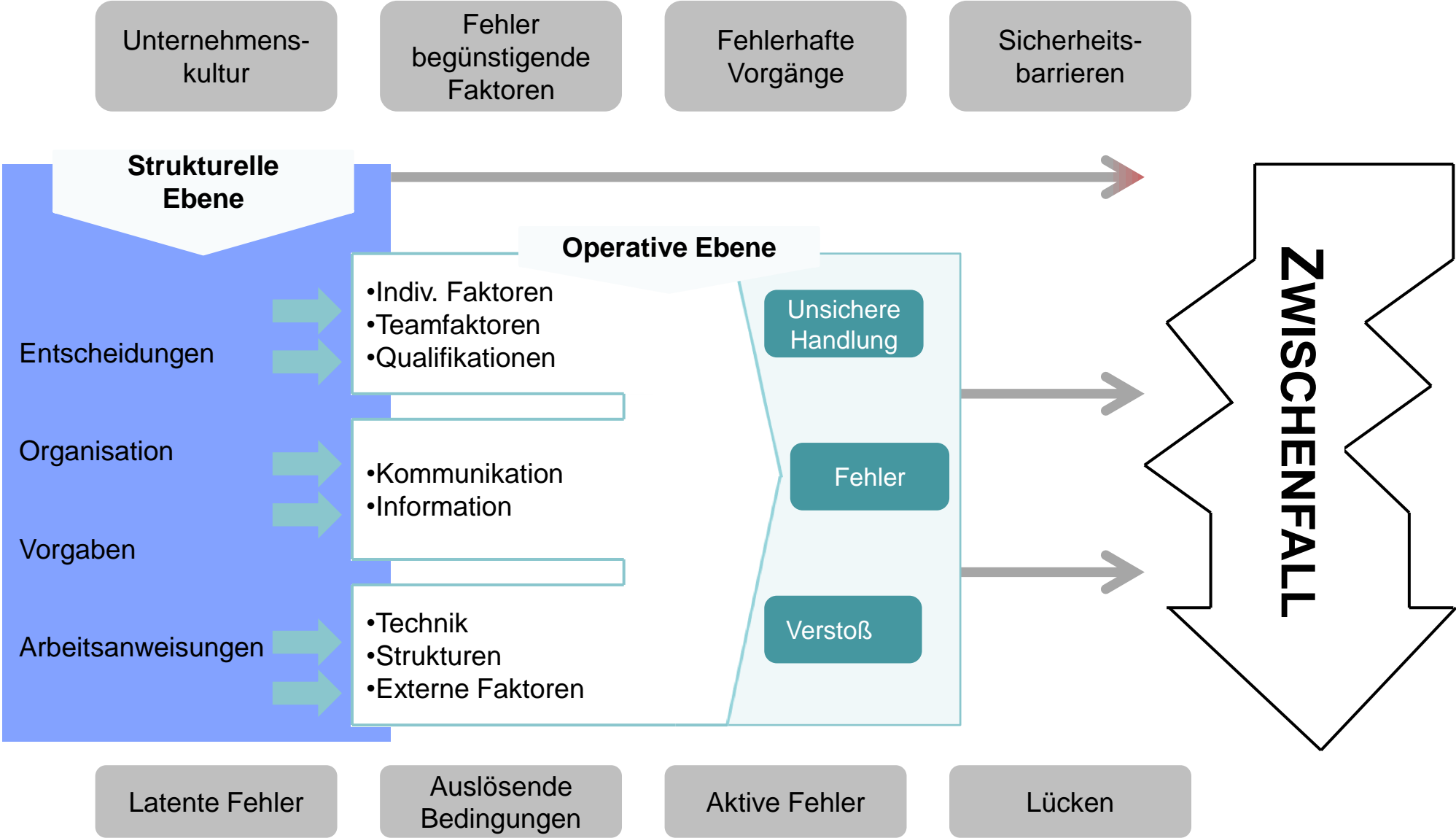


## Fehlerkultur

- **„Bad things happen to bad people“**
- **Fehler – am Wort klebt die Schuld**
- **Jeder macht Fehler**
- **Es gibt ‚schlechte‘ Tauchlehrer (z. B. temporär)**

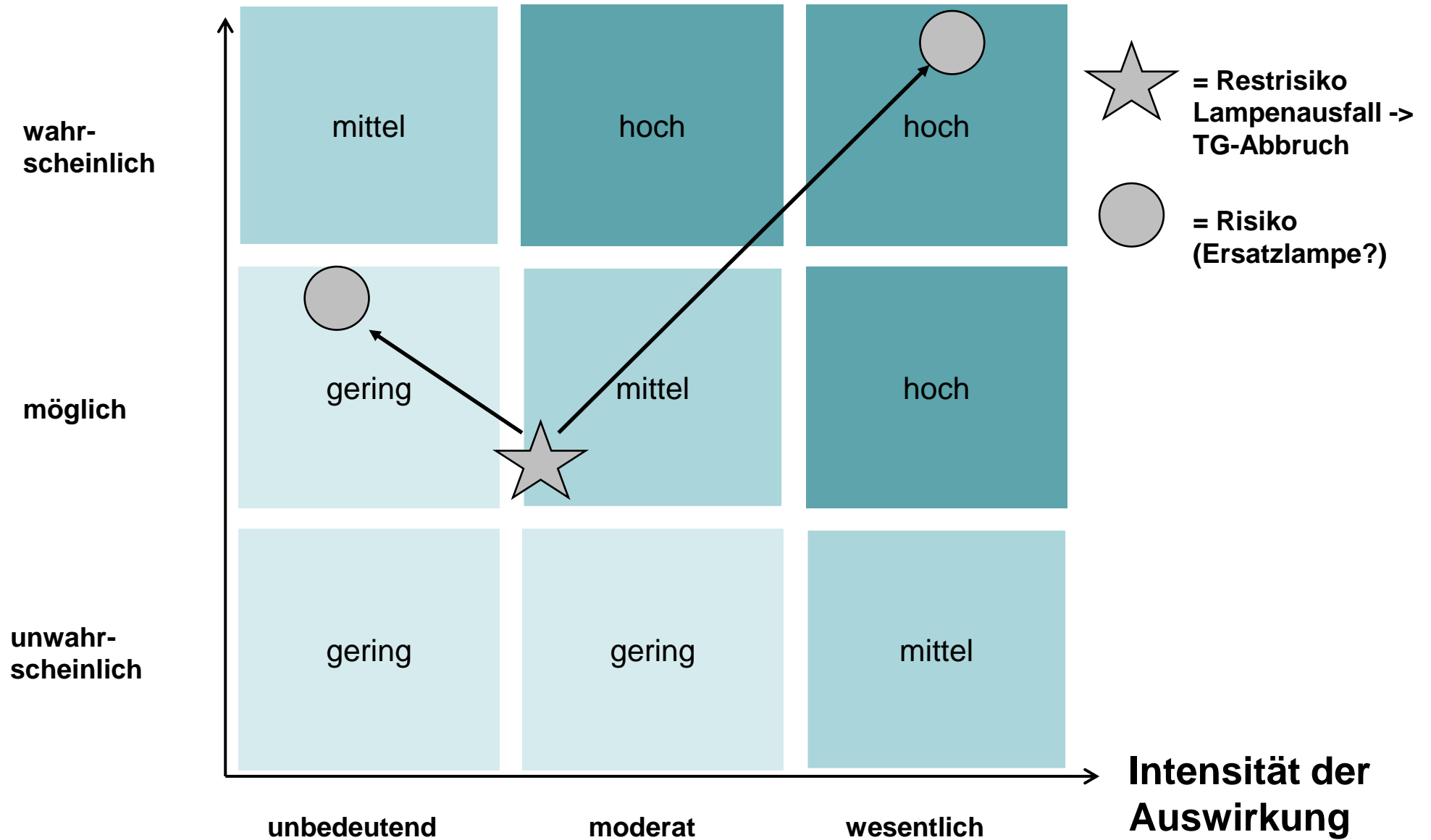


# Modell der organisationalen Unfallentstehung London-Protokoll 2007



# Bewertung der Risiken

## Ereigniswahrscheinlichkeit

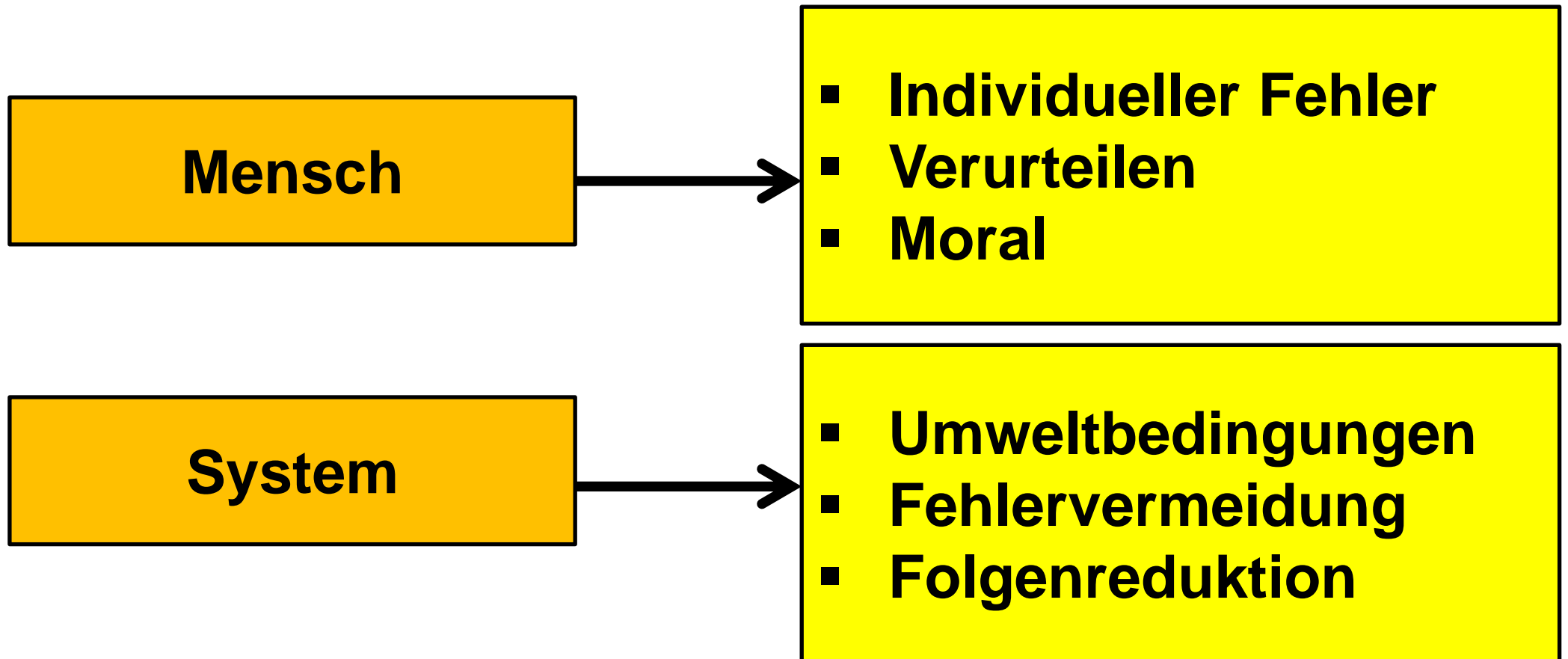


**Nicht: Wer sind die Schuldigen?  
Sondern: Was sind die Ursachen?**





**Nicht: Wer sind die Schuldigen  
Sondern: Was sind die Ursachen**



**Fehlertoleranz in beiden Systemen notwendig!**

**«Jedes Gramm der Vorbeugung hat den Wert von einem Kilo Behandlung»**

**Scheck Exley**

**(Basic Cave Diving – a Blueprint for Survival)**





## Was ist zu tun?

- **Standardisieren**
- **Trainieren**
- **Fehlerkultur**
- **Systemlernen**



# Vielen Dank

## Quellen:

- Decompression for Divers von Mark Powell
- Handbuch Technisches Tauchen von Francois Brun, Pascal Bernabé
- Technisches Tauchen von Horst Dederichs
- SSI Manual Technisches Tauchen
- CMAS Tauchen aber Sicher
- CMAS Höhlentauchmanual
- Zeitschrift Wetnotes
- [www.dir-m.com](http://www.dir-m.com) (Bilder)

SPITAL GRABS

SPITALREGION RHEINTAL  
WERDENBERG SARGANSERLAND