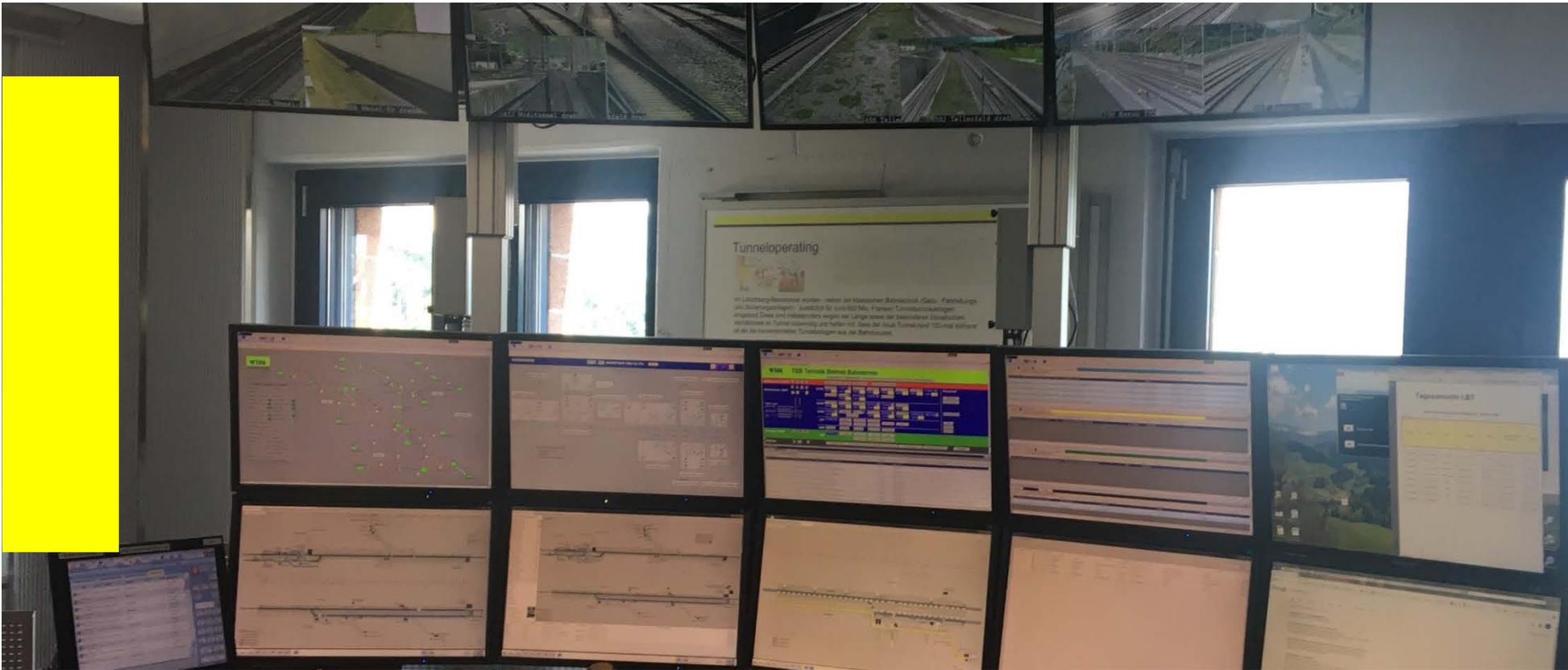


# Entwicklung von Trainings kognitiver Fähigkeiten für technische Operateure im Bahnbetrieb



M. Sc. Giulio Nisoli, [giulio.nisoli@fhnw.ch](mailto:giulio.nisoli@fhnw.ch)

M. Sc. Jonas Brüngger, M. Sc. Karin Hostettler, M. Sc. Nicole Stoller,

Prof. Dr. Katrin Fischer

Fachhochschule Nordwestschweiz – FHNW

## Hintergrund der Studie:



## Hintergrund der Studie:

Technische Operateure (Bahnbetrieb):

Überwachung und Steuerung

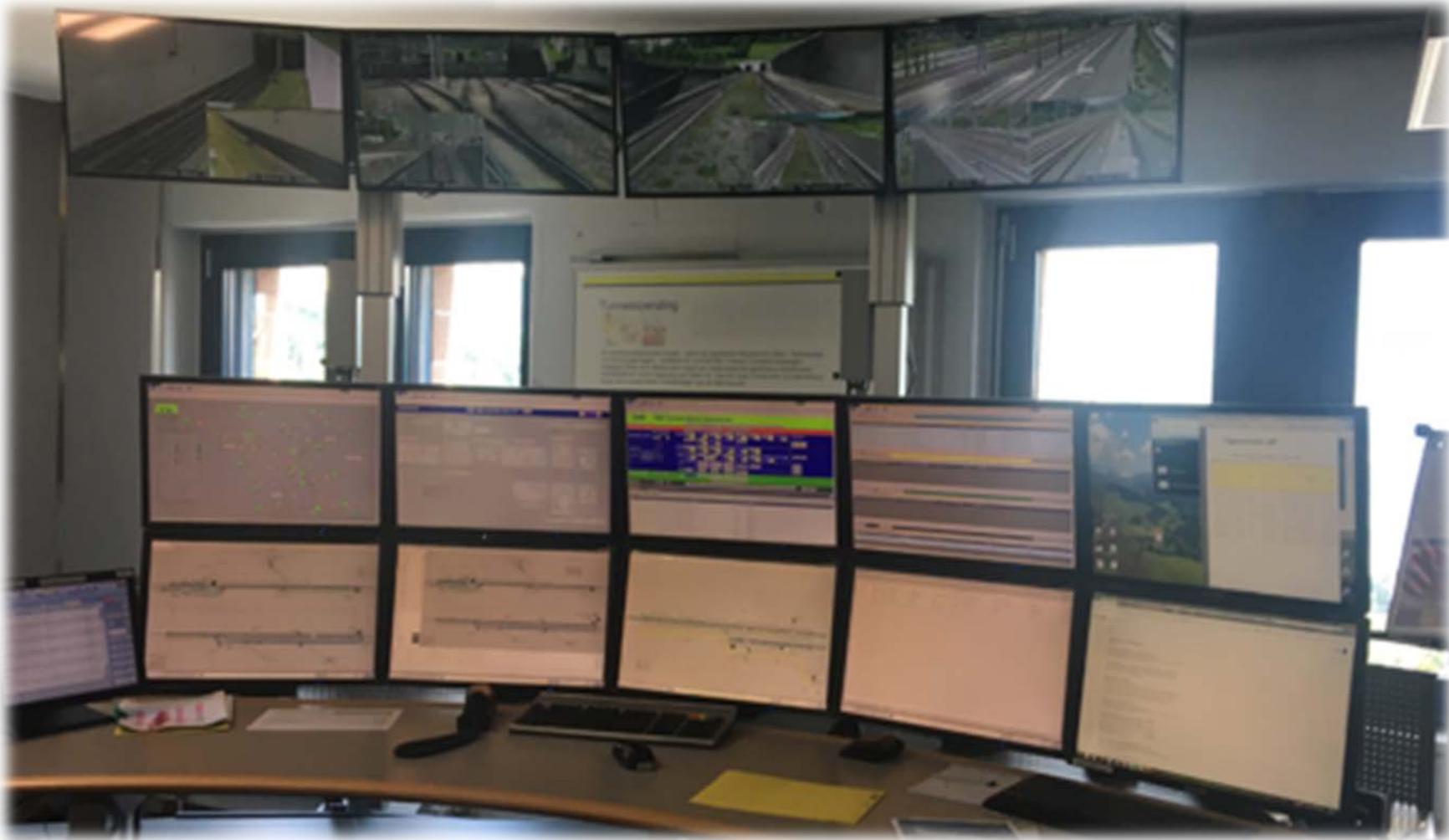
Bahnstromnetz



Eisenbahntunnel



## Hintergrund der Studie:



## Hintergrund der Studie:

### Ausbildung

- Arbeit mit Checklisten
- Technik
- Topographie
- ...

### Kognitive Fähigkeiten

- Kommunikation
- Verständnis
- Antizipation
- Wahrnehmung
- ...

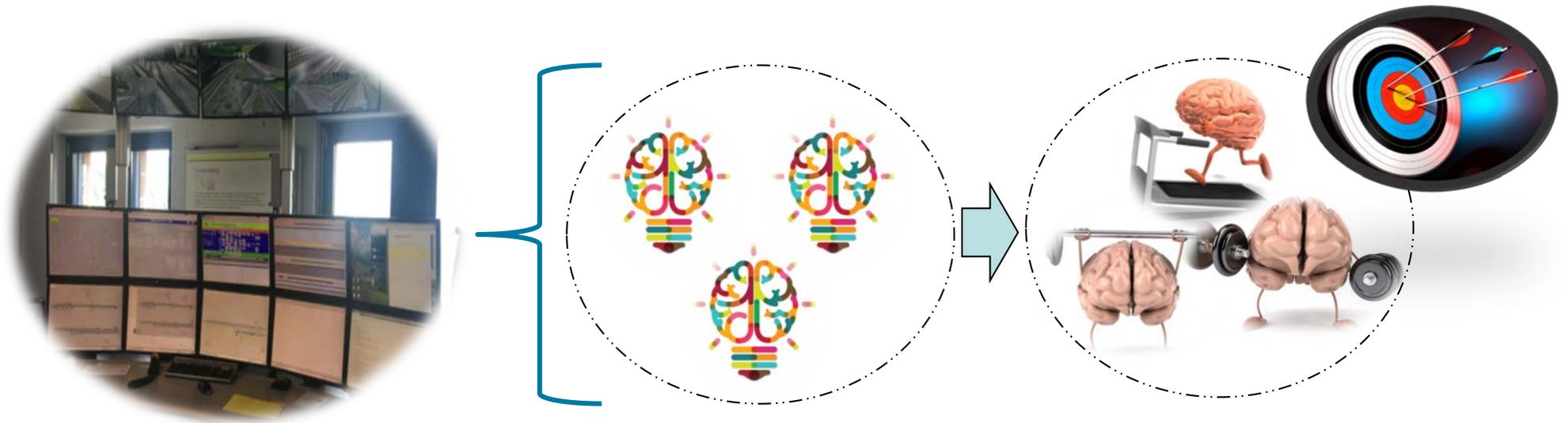


## Ziele der Studie:

1. Kognitive Fähigkeiten identifizieren
2. Trainings entwickeln



# Qualitatives Design:





## Beobachtungsinterviews:

***Bahnstrom***  
überwachen und steuern

Kurzschlüsse  
lokalisieren

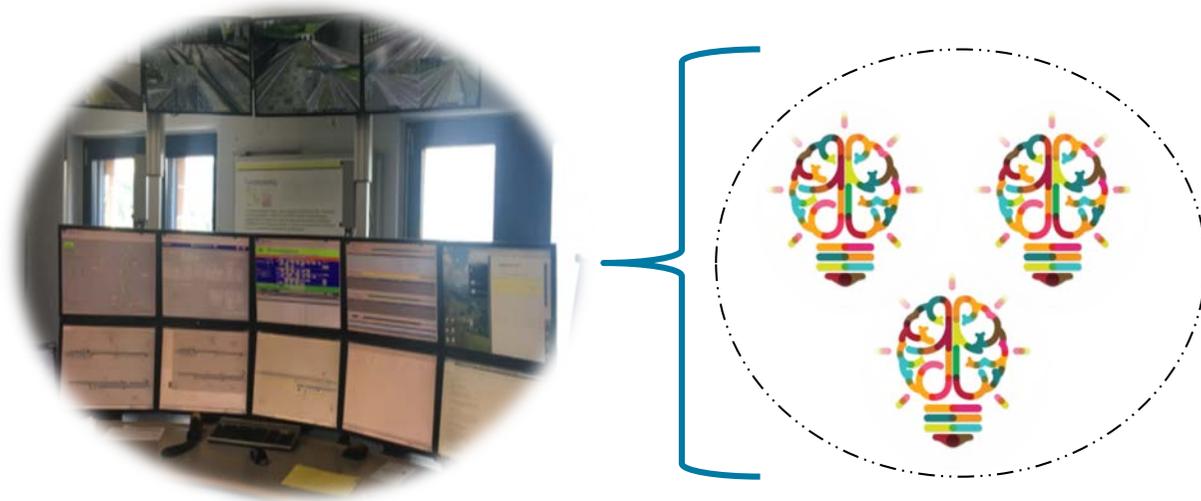
Arbeit bei  
besonderen  
Betriebszuständen

***Eisenbahntunnel***  
überwachen und steuern

Ventilation  
manuell steuern

Zusammenhänge  
zwischen Störungen  
erkennen

## Qualitatives Design



## Cognitive Task Analysis (CTA):



*Wahrnehmung*

*Verständnis*

*Entscheidungs-  
findung*

## Cognitive Task Analysis (CTA):



*Wahrnehmung*

Welche Informationen sind für die Ausführung dieser Aufgabe relevant? Wie können diese beschafft werden?

Kurzschlüsse  
lokalisieren



Mit Lokführern auf der Bahn kommunizieren, um fehlende Informationen zu bekommen

## Cognitive Task Analysis (CTA):



*Verständnis*

Wie können die notwendigen Informationen in dieser Aufgabe verarbeitet und verstanden werden?

Kurzschlüsse  
lokalisieren



Mit Teammitgliedern  
kommunizieren, um die  
Situation zu verstehen

## Cognitive Task Analysis (CTA):



*Entscheidungs-  
findung*

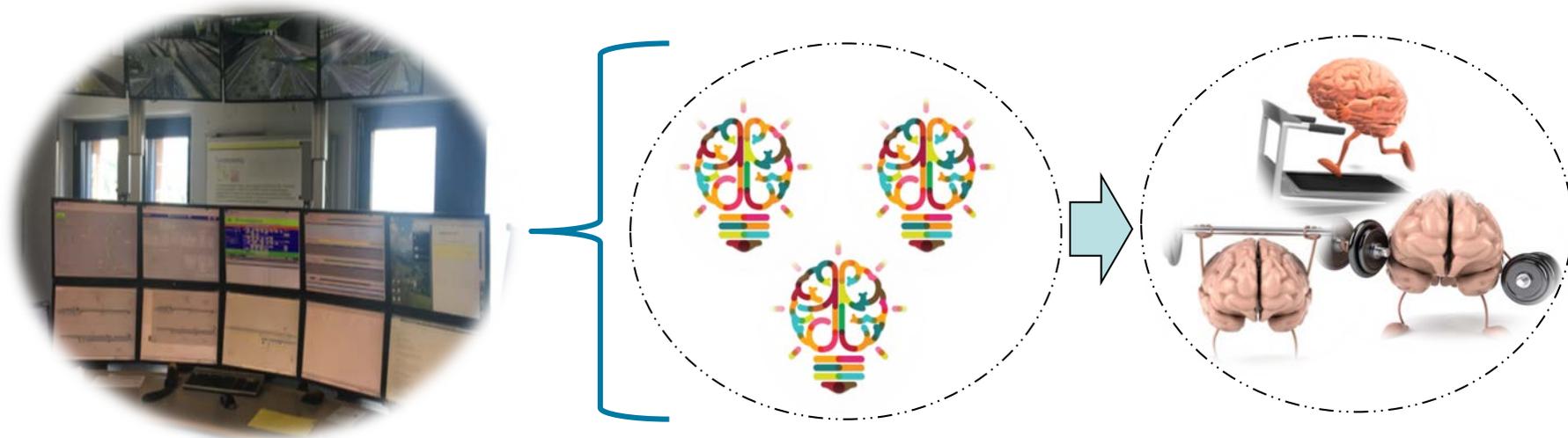
Welche Entscheidungen müssen  
bei dieser Aufgabe getroffen  
werden?

Kurzschlüsse  
lokalisieren

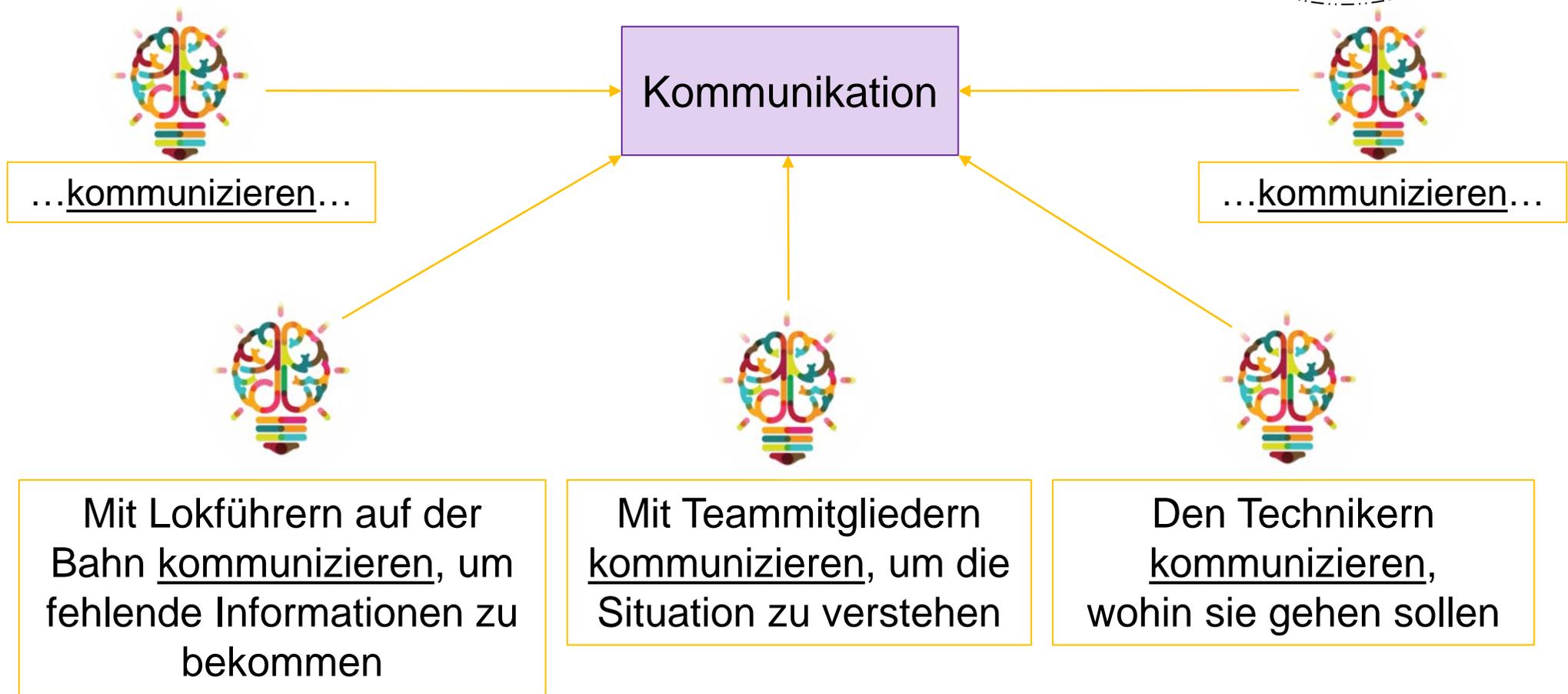
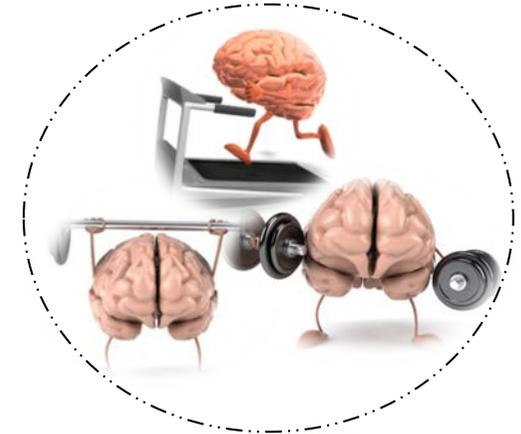


Den Technikern kommunizieren,  
wohin sie gehen sollen

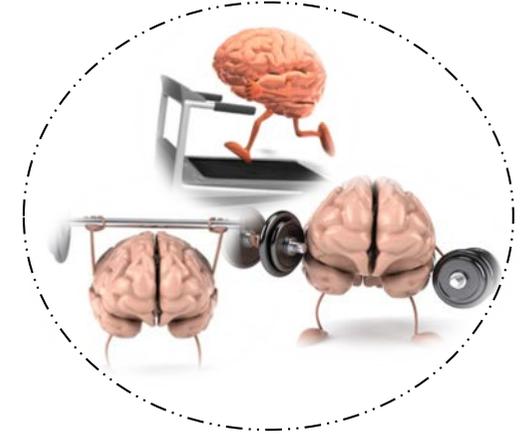
# Qualitatives Design:



## Definition von Trainingsthemen:



## Definition von Trainingsthemen:



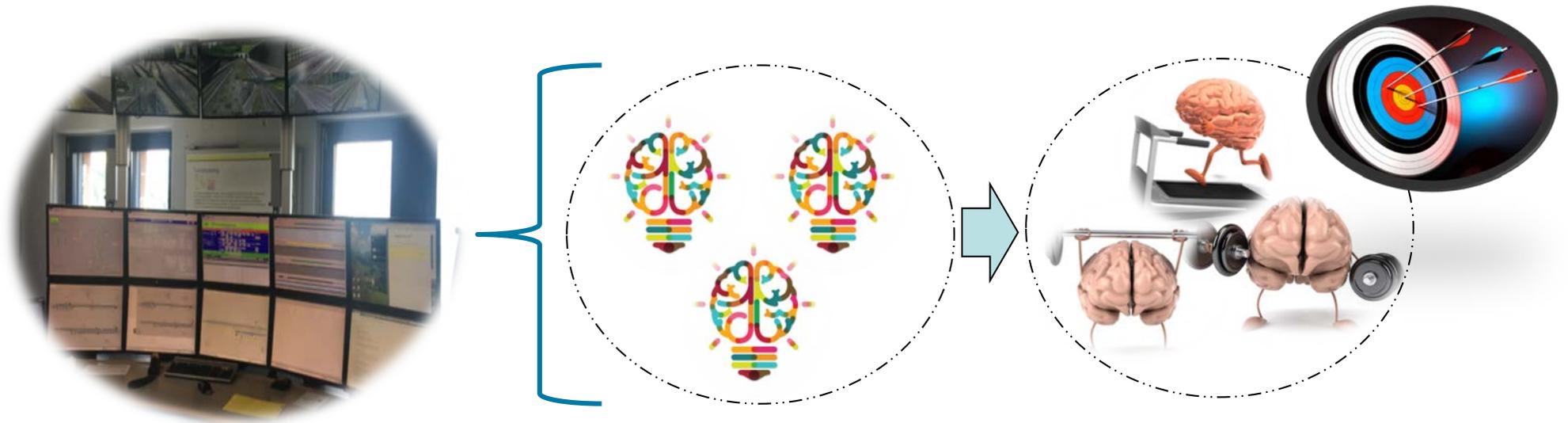
Kommunikation

Praktisches  
Üben

Aufbau mentaler  
Modelle

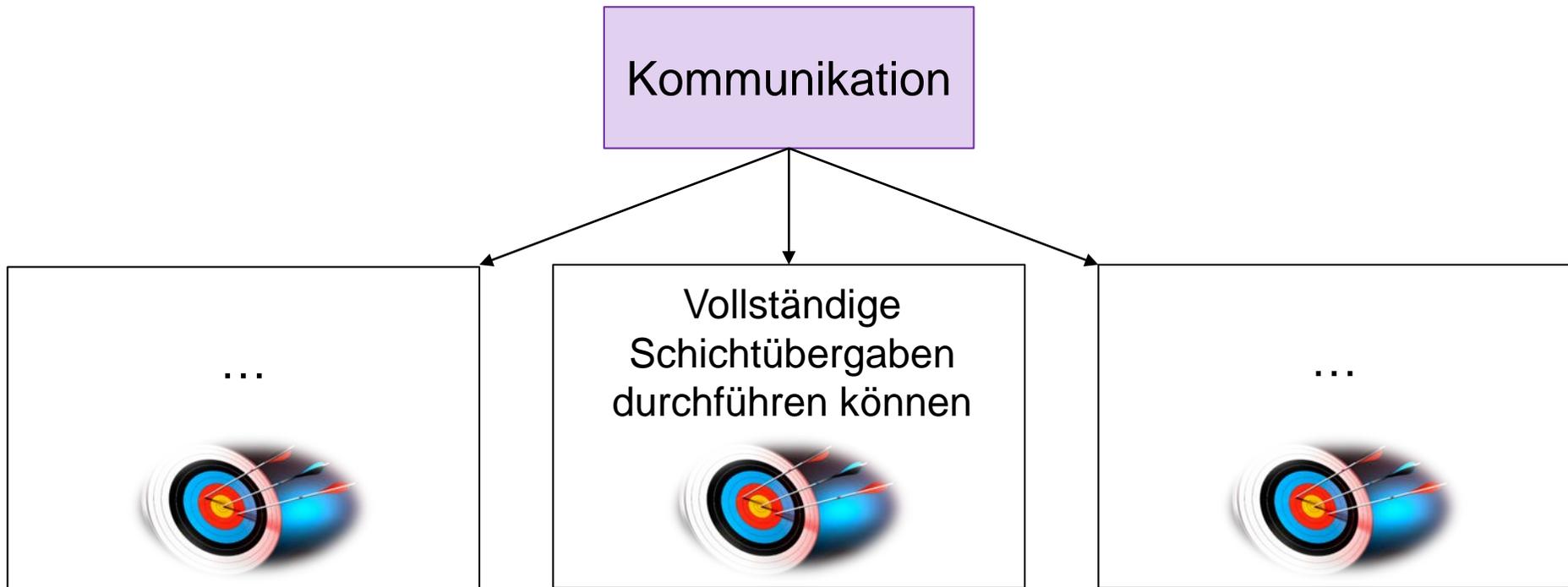
Teamwork

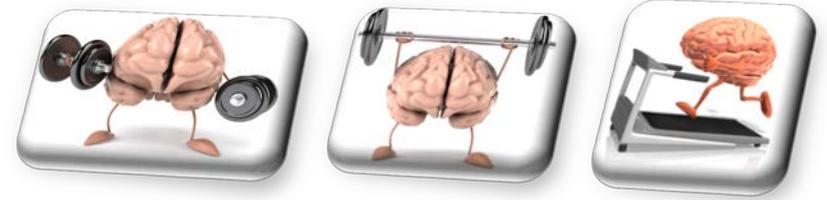
# Qualitatives Design:



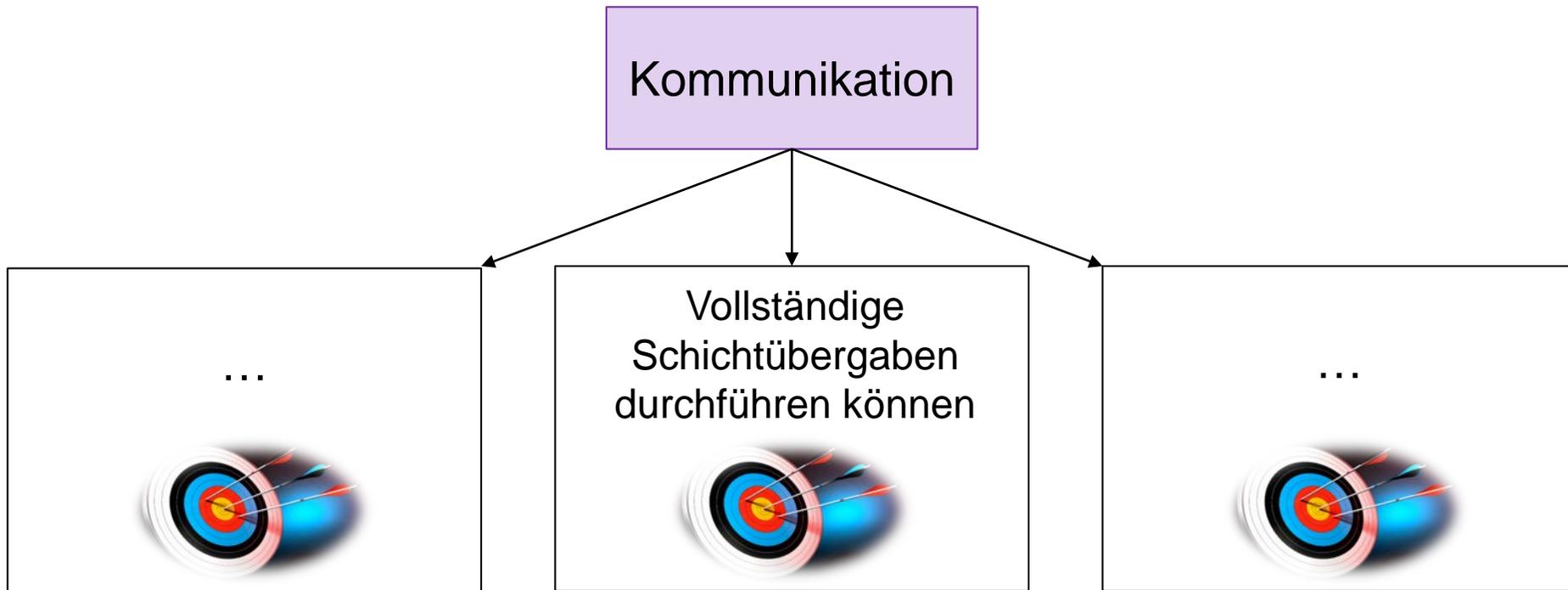


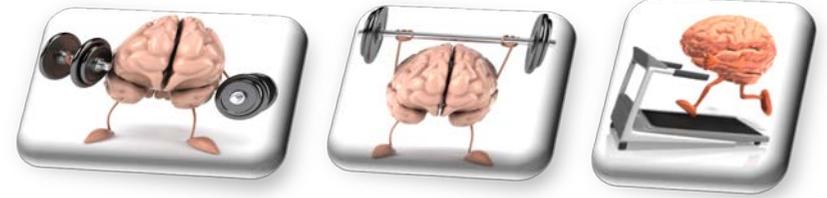
## Formulierung von Trainingsziele:



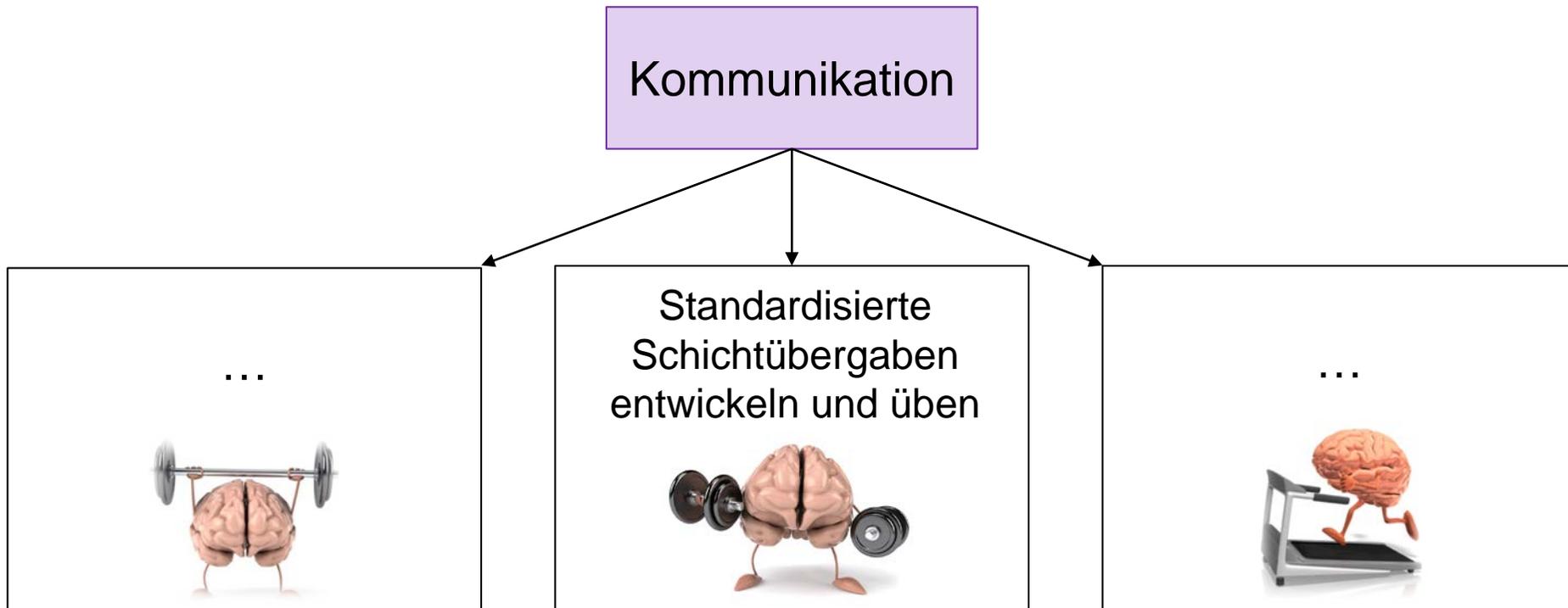


## Entwicklung von Trainings:





## Entwicklung von Trainings:

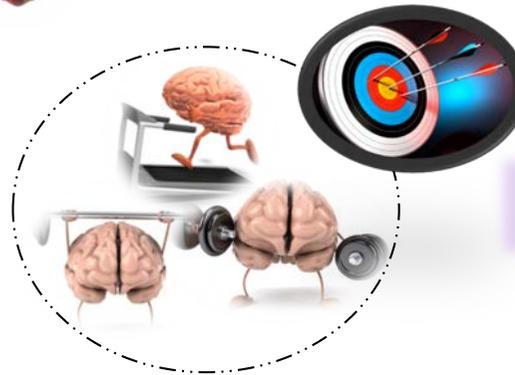


## Zusammenfassung:

- Kognitive Fähigkeiten



- Trainingsthemen mit Zielen



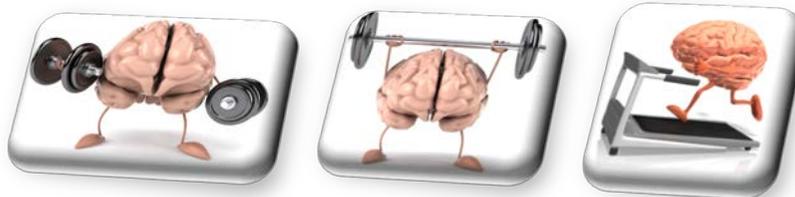
Kommunikation

Praktisches  
Üben

Aufbau mentaler  
Modelle

Teamwork

- Trainings



## References:

- R. Amalberti, *Navigating Safety*. Dordrecht: Springer, 2013.
- E. Hollnagel, *Safety-I and Safety-II. The Past and the Future of Safety Management*. Farnham: Ashgate, 2014.
- P. Schulman, “Procedural Paradoxes and the Management of Safety,” in *Trapping Safety into Rules: How Desirable or Avoidable is Proceduralization?*, C. Bieder and M. Bourrier, Ed. Farnham, Surrey, England: Ashgate Publishing Ltd., 2013, pp. 243–256.
- G. Grote, *Management of uncertainty: Theory and application in the design of systems and organizations*. Springer Science & Business Media, 2009.
- T. J. Smith, R. A. Henning, M. G. Wade, and T. Fisher, *Variability in human performance*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2014.
- E. Ulich, *Arbeitspsychologie*. Stuttgart: Schäffer Poeschel, 2011.
- N. A. Stanton, P. M. Salmon, L. A. Rafferty, G. H. Walker, C. Baber, and D. P. Jenkins, *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.
- M. R. Endsley, “Toward a theory of situation awareness in dynamic systems,” *Human Factors*, vol. 37, pp. 32–64, 1995.
- R. R. Hoffman, B. Crandall, and N. Shadbolt, “Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis,” *Human Factors*, vol. 40, no. 2, pp. 254–276, 1998.
- L. G. Militello and J. B. Hutton, “Applied Cognitive Task Analysis (ACTA): A Practitioner’s Toolkit for Understanding Cognitive Task Demands,” in *Task Analysis*, J. Annett and N. S. Stanton, Ed. London: Taylor & Francis, 2000, pp. 90–113.
- K. E. Weick and K. M. Sutcliffe, *Managing the unexpected: sustained performance in a complex world*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2015.

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

