

Anwendungen elektromagnetischer Felder im Betrieb

Dr.-Ing. Marian Mischke

Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit (LAVG)

URL: <http://lavg.brandenburg.de>

E-Mail: marian.mischke@lavg.brandenburg.de

Anwendungen elektromagnetische Felder im Betrieb

1. Rückblende
2. Anwendungen im Betrieb
3. Pflichten des Arbeitgebers am Beispiel Induktionshärten

Elektromagnetische Felder

E-Felder sind vorhanden, wenn zwischen zwei Punkten eine Potentialdifferenz (also elektrische Spannung) besteht oder Ladungen im Raum vorhanden sind. Die Einheit der elektrischen Feldstärke ist Volt pro Meter ($V \cdot m^{-1}$). Sie beschreibt die Fähigkeit des Feldes, Kraft auf eine positive Ladung q auszuüben.

Magnetische Felder entstehen, wenn sich Ladungsträger bewegen (Stromfluss) und aufgrund des magnetischen Moments von Elementarteilchen (Spin).

Die Einheit der magnetischen Feldstärke H ist Ampere pro Meter ($A \cdot m^{-1}$). Die magnetische Flussdichte B ist über die Permeabilität mit H verknüpft ($B = \mu \cdot H$).

Die Einheit der magnetischen Flussdichte B ist Tesla (T). Sie beschreibt die Fähigkeit des Feldes, Kraft auf eine positive Ladung q , die sich mit der Geschwindigkeit v bewegt, auszuüben.

Wirkungen elektromagnetischer Felder

Statische Felder:

Aufrichten von Körperhaaren, Kontaktströme, Entladungen, Schwindel, geringerer Blutfluss

Niederfrequente Felder:

Reizung von Sinnesorganen, Nerven und Muskeln durch zusätzliche Ströme im Körper.

Hochfrequente Felder:

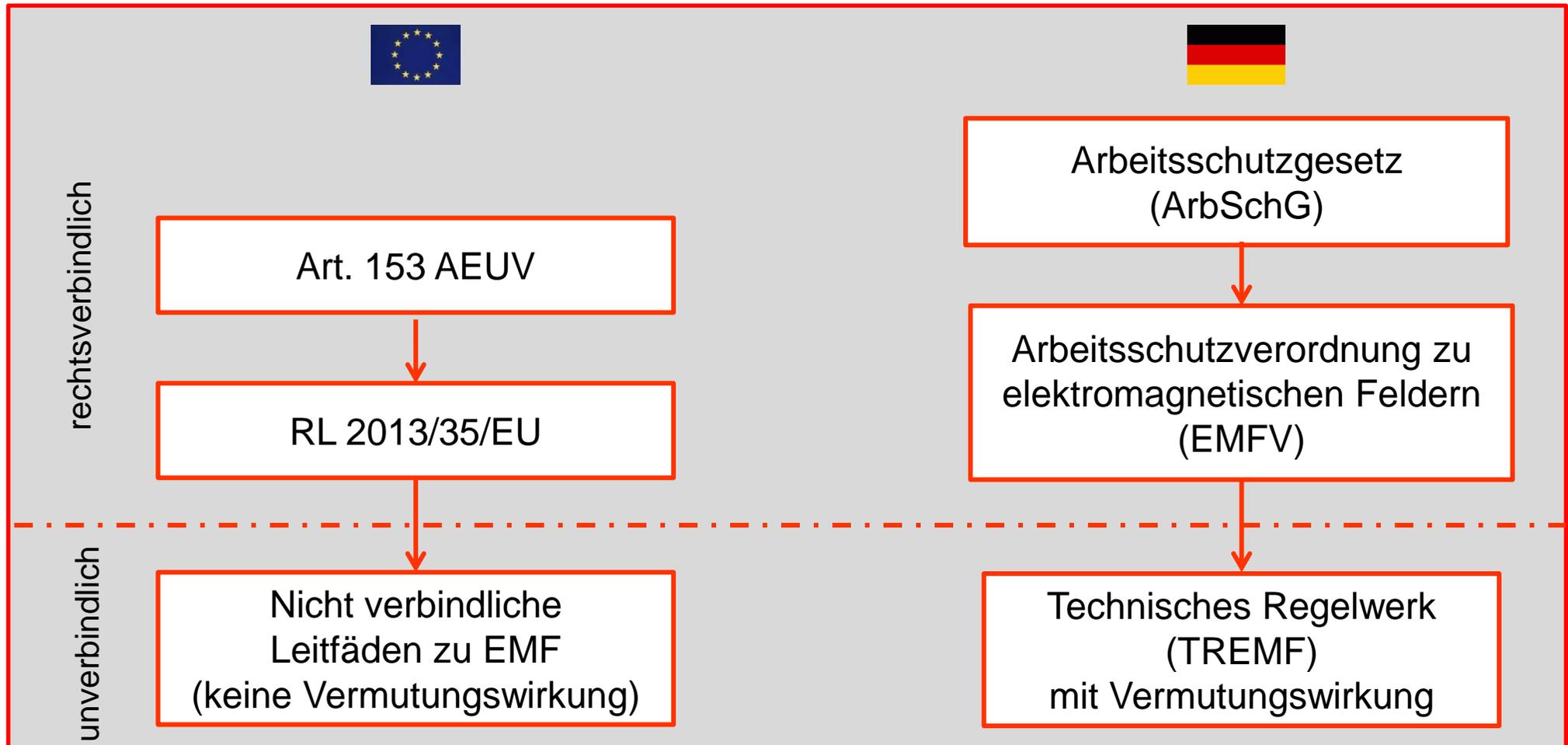
Ionen und polare Moleküle werden durch die einfallenden Wellen angeregt und fangen an, in der Anregungsfrequenz zu schwingen. Die eingetragene Energie wird im Gewebe absorbiert (Abhängigkeit von Intensität, Frequenz und Gewebe).

Die resultierende Wirkung ist die Erwärmung des betroffenen Gewebes oder des Implantates.

Indirekte Wirkungen:

Einwirkungen auf medizinische Vorrichtungen oder Geräte, Projektilwirkung, Auslösung von elektrischen Zündvorrichtungen, durch Funkenflug ausgelöste Brände und Explosionen oder Kontaktströme.

Rechtssystematik



Liste mit Anwendungsbeispielen

- Energieerzeugung und -übertragung, z.B. Netzstationen, Hochspannungsanlagen, Transformatorenräume, Schaltwarten
- Schweißverfahren, wie Elektro-Lichtbogen- oder Hochfrequenzschweißen, insbesondere an Widerstandsschweißeinrichtungen
- magnetische Verfahren, z.B. Halten, Abscheiden, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- induktive Verfahren, z.B. Erwärmung, Warmumformung, Härtung, Zonenschmelzen
- kapazitive Verfahren, z.B. Erwärmung in Kunststoffschweißmaschinen oder Hochfrequenztrocknern
- Elektrolyse und Galvanik
- elektromedizinischen Therapie- oder Diagnostikeinrichtungen, z.B. Magnetresonanztomografie (MRT), transkranielle Magnetstimulation
- Durchgangs- und Zutrittskontrolle
- Sendeeinrichtungen von Funk oder Radar

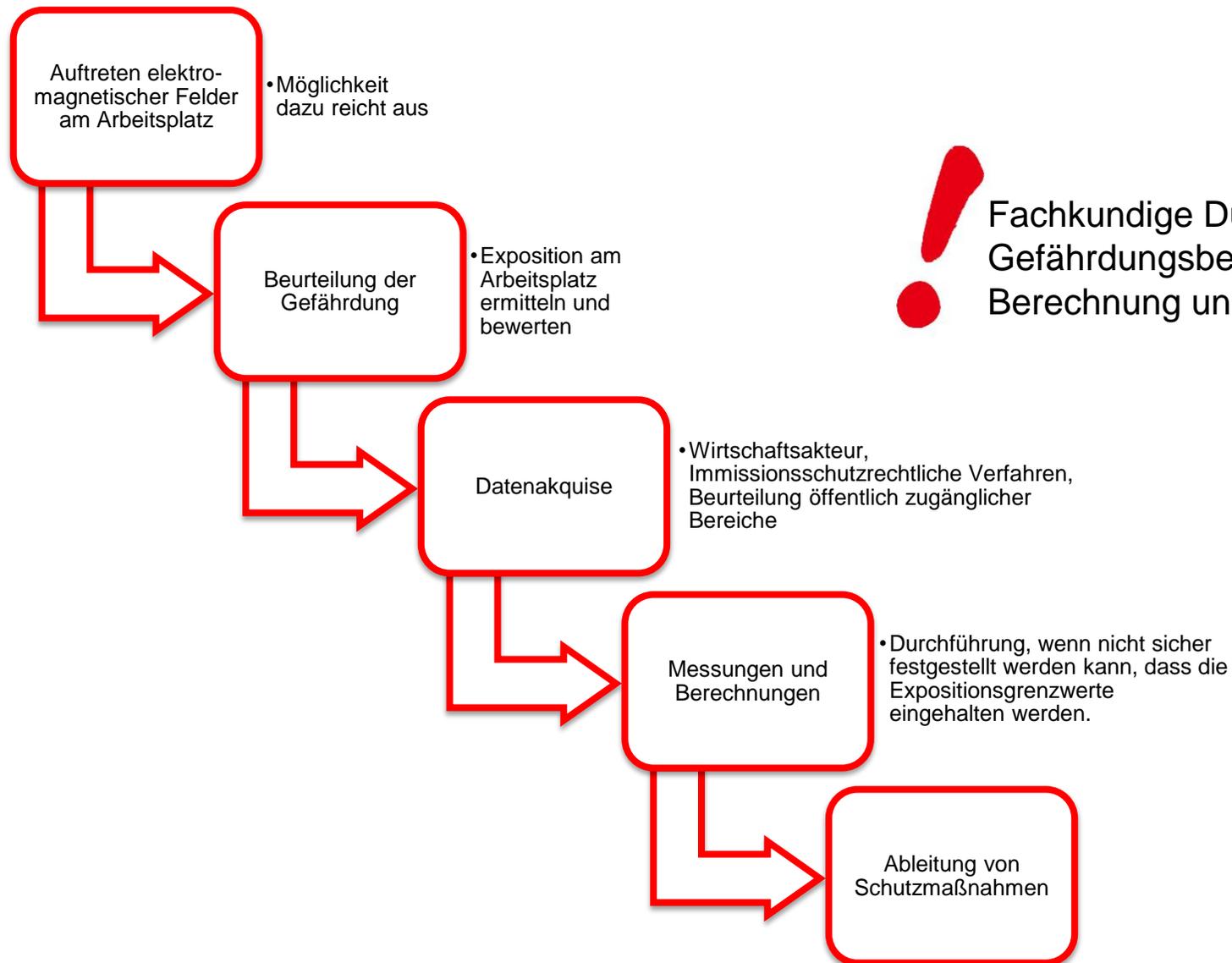
Praxisbeispiel



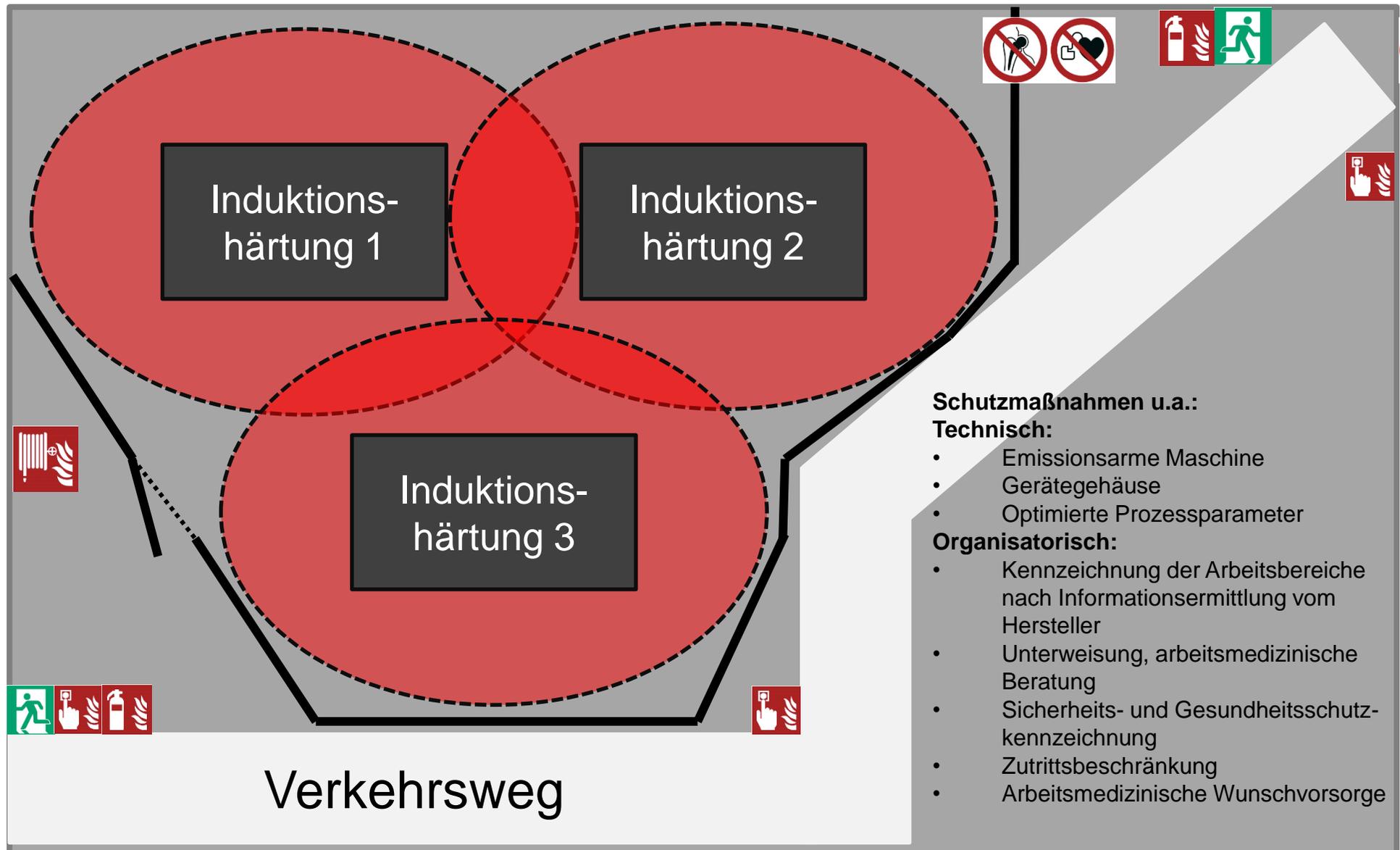
Induktionshärten eines Achszapfens bei 10 kHz



Gefährdungsbeurteilung

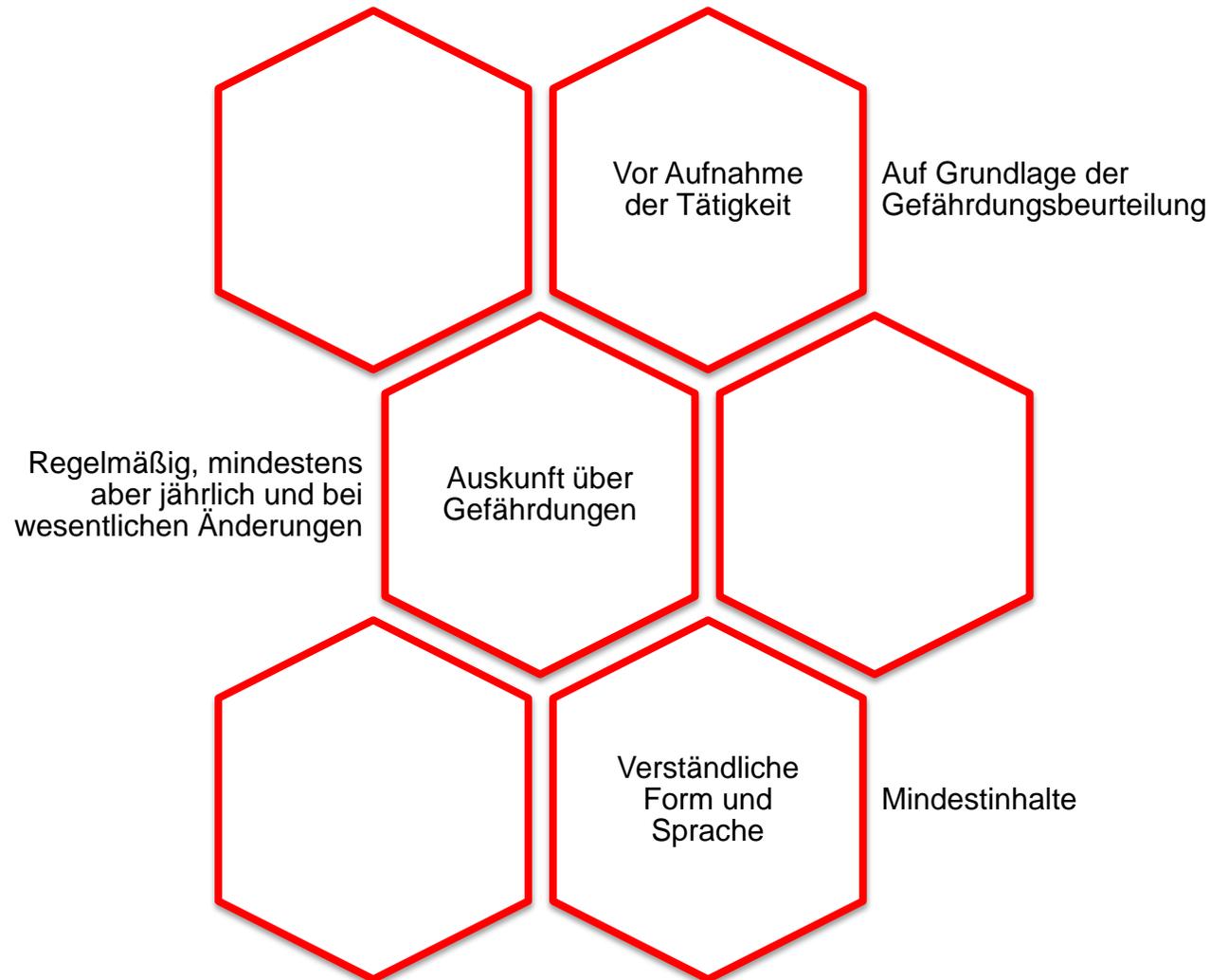


Schutzmaßnahmen



Praxisbeispiel

Unterweisung



**Vielen Dank und
auf Wiedersehen!**