

3. Juli 2013

4. Sankt Augustiner Expertentreff "Gefahrstoffe"

Das Risikokonzept in der Praxis am Beispiel der Metalle

Dr. Martin Wieske

Wirtschaftsvereinigung Metalle

Arbeitsplatz-Grenzwert (AGW)

- **Konzentration eines Stoffes, bei der auch bei wiederholter, langfristiger Exposition keine Gesundheitsbeeinträchtigung zu befürchten ist.**
- **Keine Gefährdung**
- **„Gesundheitsbasierter“ Grenzwert**

Bis 2005: Technische Richt- Konzentrationen (TRK)

- ***Geringste Konzentration eines krebserzeugenden Stoffes die nach dem Stand der Technik (vertretbarer Aufwand) erreicht werden kann.***
- ***Verbleibendes Risiko***
- ***„Stand der Technik“ basierter Grenzwert***

Beispiele „gelöschter“ Luftgrenzwerte der TRGS 900

- Beryllium und seine Verbindungen
- Cadmium und seine Verbindungen
- Chrom (VI)-Verbindungen
- Cobalt
- Nickel
- Platinverbindungen
- Wolfram
- Zinn

Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe

Die Idee

- Grenze zwischen hohem und mittlerem Risiko:
Toleranzrisiko
- Grenze zwischen mittlerem und niedrigem Risiko:
Akzeptanzrisiko
- Belastungen im roten/ gelben Bereich: **Maßnahmenplan** zur Absenkung der Exposition.



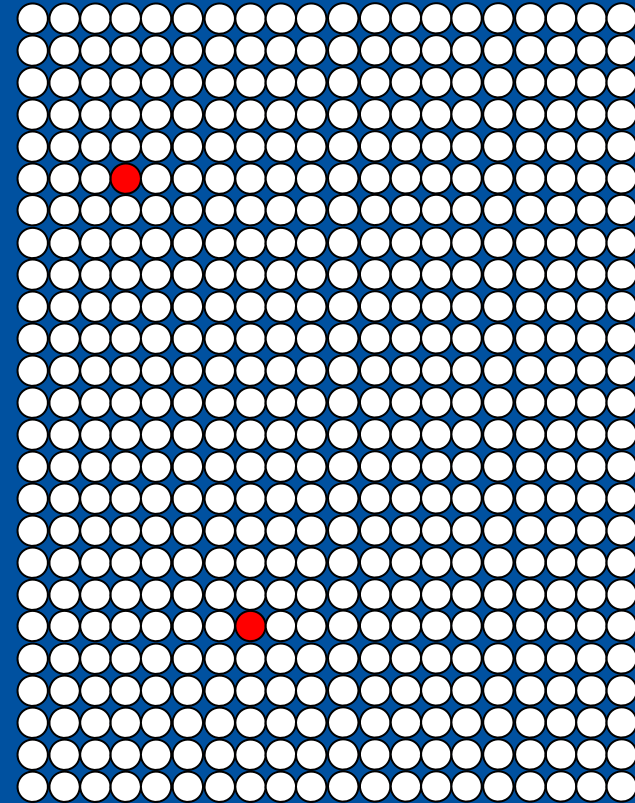
Risikobezogenes Maßnahmenkonzept

Krebserzeugende Stoffe sind überall

- Natürliche Ausgangsstoffe z.B. für die Herstellung von Stahl, Metallen, Baustoffen, Kunststoffen oder Holz enthalten krebserzeugende Stoffe
- Verarbeitung in offenen oder halboffenen Prozessen
- Viele Stoffe sind technologisch notwendig, werden aber im Prozess umgewandelt



- Stoffübergreifende Risikogrenze von **4:1000**
- Entspricht in etwa dem Risiko eines beruflich unbelasteten Nichtrauchers an Lungenkrebs zu erkranken.
- **Oberhalb der Toleranzschwelle sollten Arbeitnehmer auf keinen Fall (oder nur kurzzeitig) exponiert werden.**

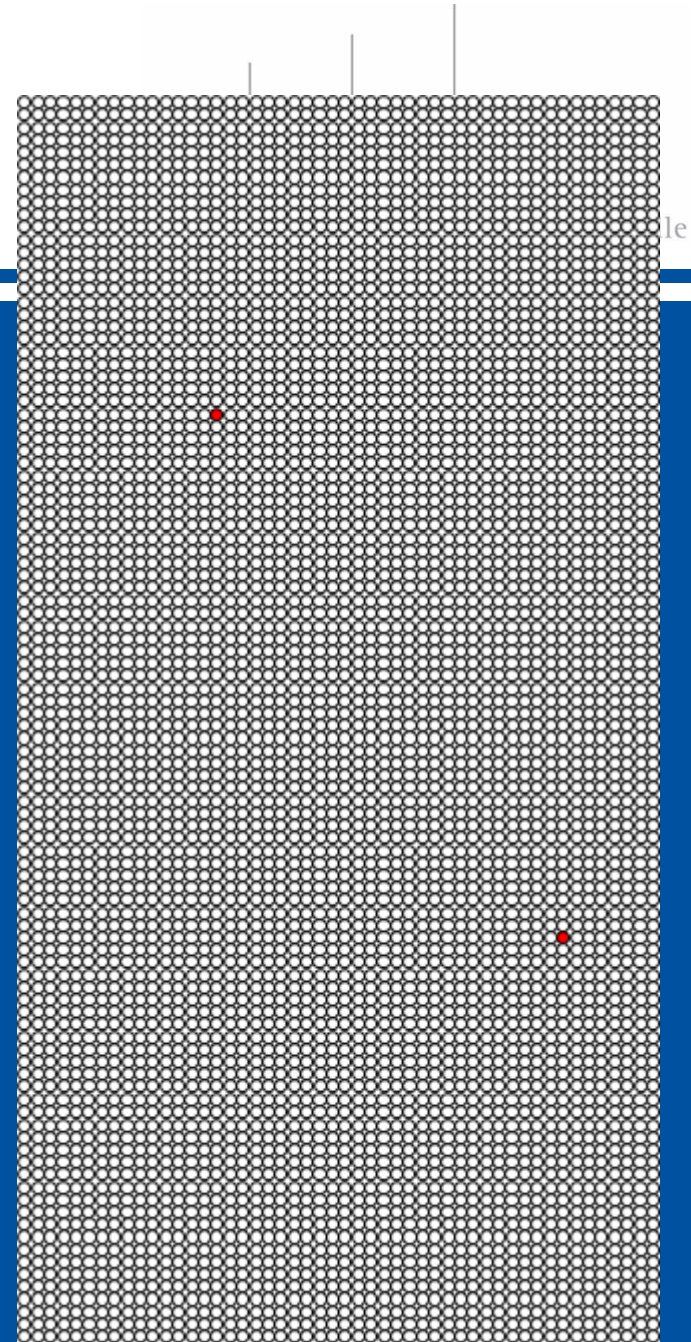


Toleranzschwelle = Gefahrenschwelle

Akzeptanzrisiko

- Stoffübergreifende Risikogrenze von **4:10.000**
- Ab 2013 bis spätestens 2018 Verringerung (wenn möglich) auf **4:100.000**
- entspricht dem **allgemein verbleibenden Umweltrisiko/ der Krebswahrscheinlichkeit außerhalb des Arbeitsplatzes**

Akzeptanzrisiko = Zielwert



Umgang mit krebserzeugenden Stoffen

- ❖ *Minimierung „bis Null“
real nicht möglich*
- ❖ *Konzept zum Umgang in
der Praxis ist notwendig!*
- ❖ ***Wir können die positiven
Eigenschaften vieler Stoffe
nutzen, wenn wir die
negativen Eigenschaften
kontrollieren können!***



Industrie ist sich der Verantwortung bewusst

- Intrinsische Eigenschaften/ Substitution allein nicht ausreichend
- Risikobetrachtung bringt Realitätsbezug:

$$\text{Risiko} = \text{Gefährdung} \times \text{Exposition}$$

- ❖ Risiko wird kalkulierbar
- ❖ Cave: Die Methodik ist nicht dafür vorgesehen, tatsächliche Häufigkeiten von Krebserkrankungen für eine reale Arbeitsplatzsituation zu berechnen!

Sind wir bereit für ein Risikokonzept ?

Exposition-Risiko-Beziehungen Diskussionstand!

	Toleranzwert 4 : 1.000	Akzeptanzwert 4 : 10.000	Ehemaliger TRK-Wert
Ni Oxid, Ni Subsulfide, NiO ₂ , Ni ₂ O ₃ , NiS (A-Staub)	2 µg/m ³	0,8 µg/m ³	500 µg/m ³ (E-Staub)
As Säure und Salze, As ₂ O ₃ , As ₂ O ₅ (E-Staub)	8,3 µg/m ³	0,8 µg/m ³	100 µg/m ³ (E-Staub)
Cd und anorganische Verbindungen (A-Staub)	1,6 µg/m ³	0,16 µg/m ³	30 µg/m ³ bzw. 15µg/m ³ (E-Staub)
Cr (VI) Verbindungen (E-Staub)	1,0 µg/m ³		100 µg/m ³ bzw. 50 µg/m ³ (E-Staub)
Co und anorganische Verbindungen (A-Staub)	5 µg/m ³	0,5 µg/m ³	500 µg/m ³ bzw. 100 µg/m ³ (E-Staub)

ERB Ableitung:

- Ableitung folgt Konventionen (bei AGW auch)
- Datenbasis oft problematisch
- Lineare Extrapolation ist konservativer Default
- **Keine Ableitung um jeden Preis!**
- **Biologische Werte einordnen!**
- **Realitätscheck notwendig!**



Realitätscheck Messbarkeit

Element	Methode	Publikationsjahr	Quelle	Messprinzip	Bestimmungsgrenze in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Cadmium	BGI 505-54	1994	[13]	Filtersammlung (Membranfilter) Probenahmenvolumen: 0,42 m ³ Säureaufschluss GF-AAS	0,1
Chrom(VI)	IFA 6665	2013	[10]	Filtersammlung (Quarzfaserfilter) Probenahmenvolumen: 1,2 m ³ Elution mit NaOH Fotometrie	0,27
	BGI 505-5 Verfahren 2	1993	[13]	Filtersammlung (Glasfaserfilter) Probenahmenvolumen: 0,42 m ³ Nassaufschluss Fotometrie	2,5 (4,8 für CrO ₃)
Cobalt	BGI 505-15 Verfahren 3	2004	[13]	Filtersammlung (Membranfilter) Probenahmenvolumen: 1,2 m ³ Säureaufschluss GF-AAS	1,8

Aus:

Leistungsfähigkeit von Messverfahren zur Überprüfung der Einhaltung von Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen für krebserzeugende Arbeitsstoffe, dargestellt am Beispiel der Metalle
J.-U. Hahn, C. Schon, R. Hebisch, A. Csomor, H. Bender, N. Lichtenstein
Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Juni 2013

Herausforderungen:

- ...hochreine Reagenzien
 - ...spezielle Spülmaschinen
 - ...meist kein Rückschuss auf ursprüngliche Spezies möglich
 - ...ältere Verfahren entsprechen nicht den heutigen normativen Vorgaben
 - ...nur der Elementgehalt kann bestimmt werden
 - ...in der Praxis können die Bestimmungsgrenzen um ein Vielfaches über den Herstellerangaben angeben
-
- ***Im Wesentlichen kommen nur die GF-AAS oder ICP-MS infrage***
 - ***Arbeitsplatzanalytik muss bezahlbar bleiben***

ERB-Konventionen machen nur im Kontext Sinn:

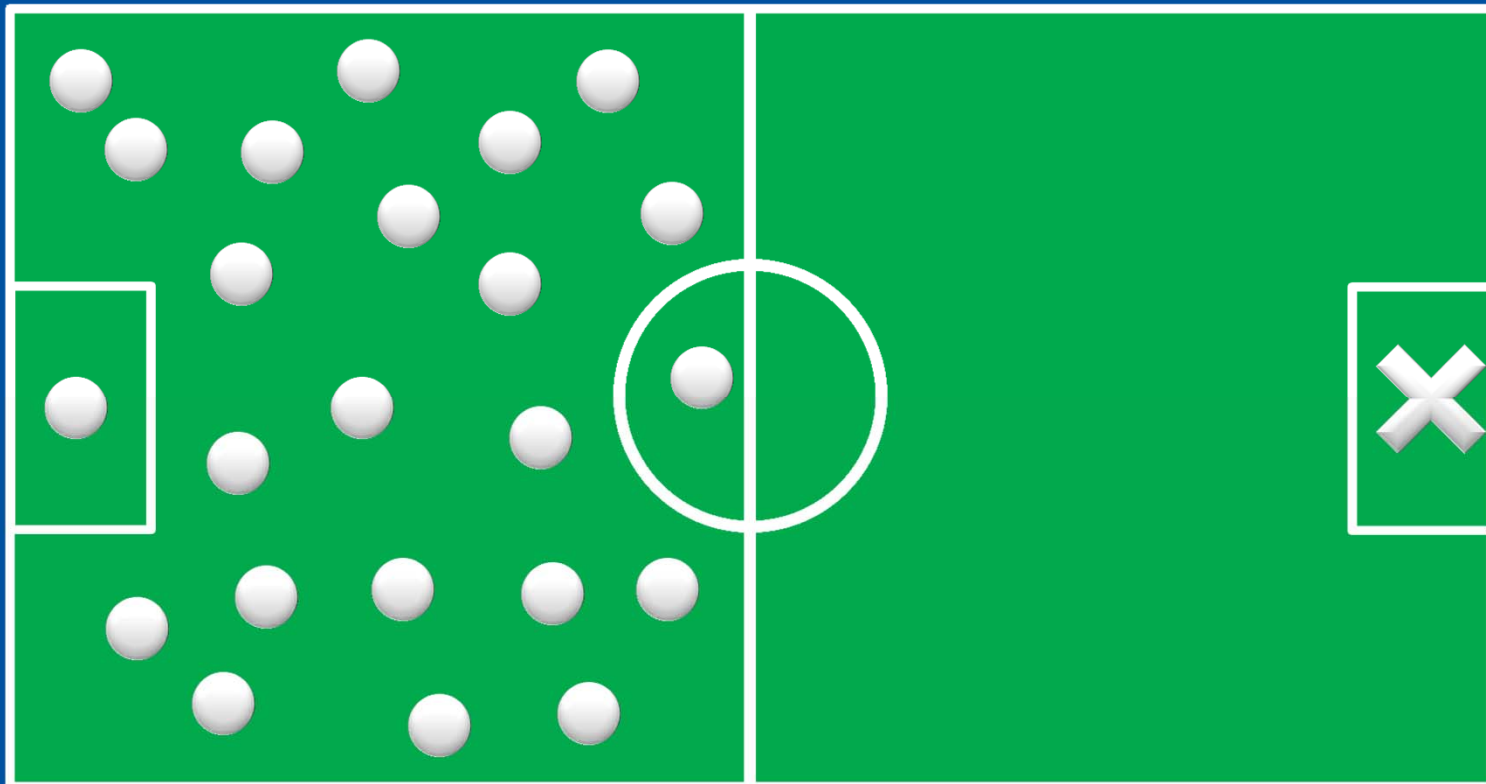
➤ **Planbarkeit und Compliance-Betrachtung steht in der betrieblichen Praxis im Vordergrund:**

- Werte-Charakter: Bewertungsmaßstäbe
- Bedeutung des Toleranzniveaus betonen
- Zielwertcharakter des Akzeptanzniveaus klarstellen
- Praxis braucht Zusatzinformationen
- Maßnahmen und Zeithorizonte bringen Realitätsbezug
- Technisches Regelwerk für Praxislösungen nutzen



Risikokonzept in der Metallindustrie
**Wie halten wir es mit der
Risikoabwehr?**

Angsthasen ... oder ... Einzelkämpfer?



AGS UA III:

- Bereits eine Reihe von ERBen für Metalle abgeleitet

AGS UA I

- Akzeptanzkonzentrationen zum großen Teil sehr niedrig
- Akzeptanzkonzentrationen oft außerhalb des heute analytisch Erfassbaren
- Toleranzkonzentrationen in vielen Branchen nicht eingehalten

AGS

- *Keine direkte Veröffentlichung der ERBen ohne Hilfestellung zur Umsetzung!*
- *Konzeption zu Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Metallen und deren Verbindungen erarbeiten: Grund-TRGS und Branchenregelungen der UVT (Kombinationsmodell)*

Projekt TRGS „krebserzeugende Metalle und ihre Verbindungen“

Projektskizze im November 2012 im AGS verabschiedet

- Planung als Rahmen-TRGS plus Branchenregelung:
„Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“

Breite Branchenbetroffenheit

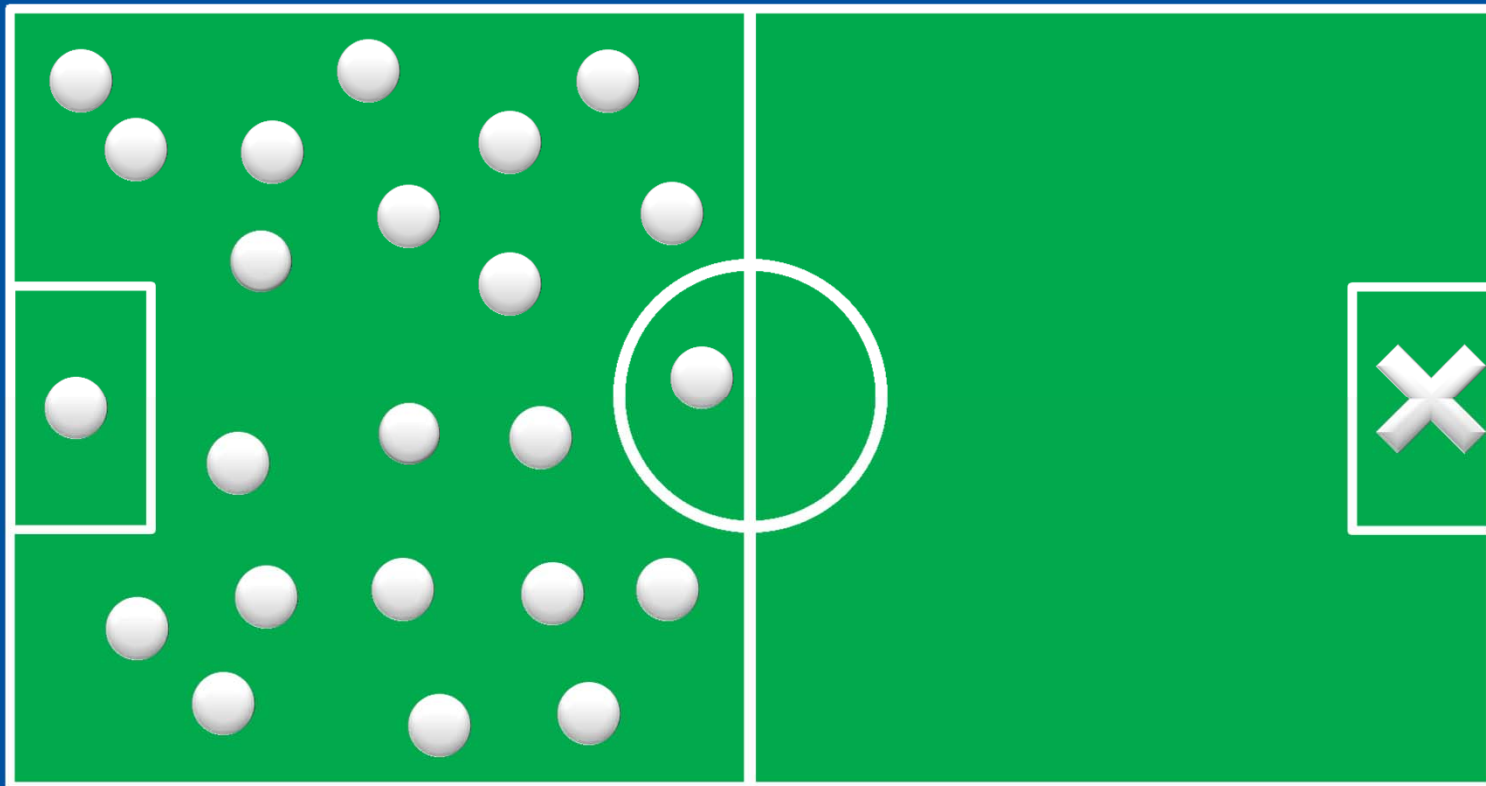
- Paritätische Abdeckung
- BG-Landschaft gut vertreten
- Branchenregeln auf dem Weg

Akute Problematik

- Erste Sitzung schon in 2012
- 2 Jahre Zielvorstellung

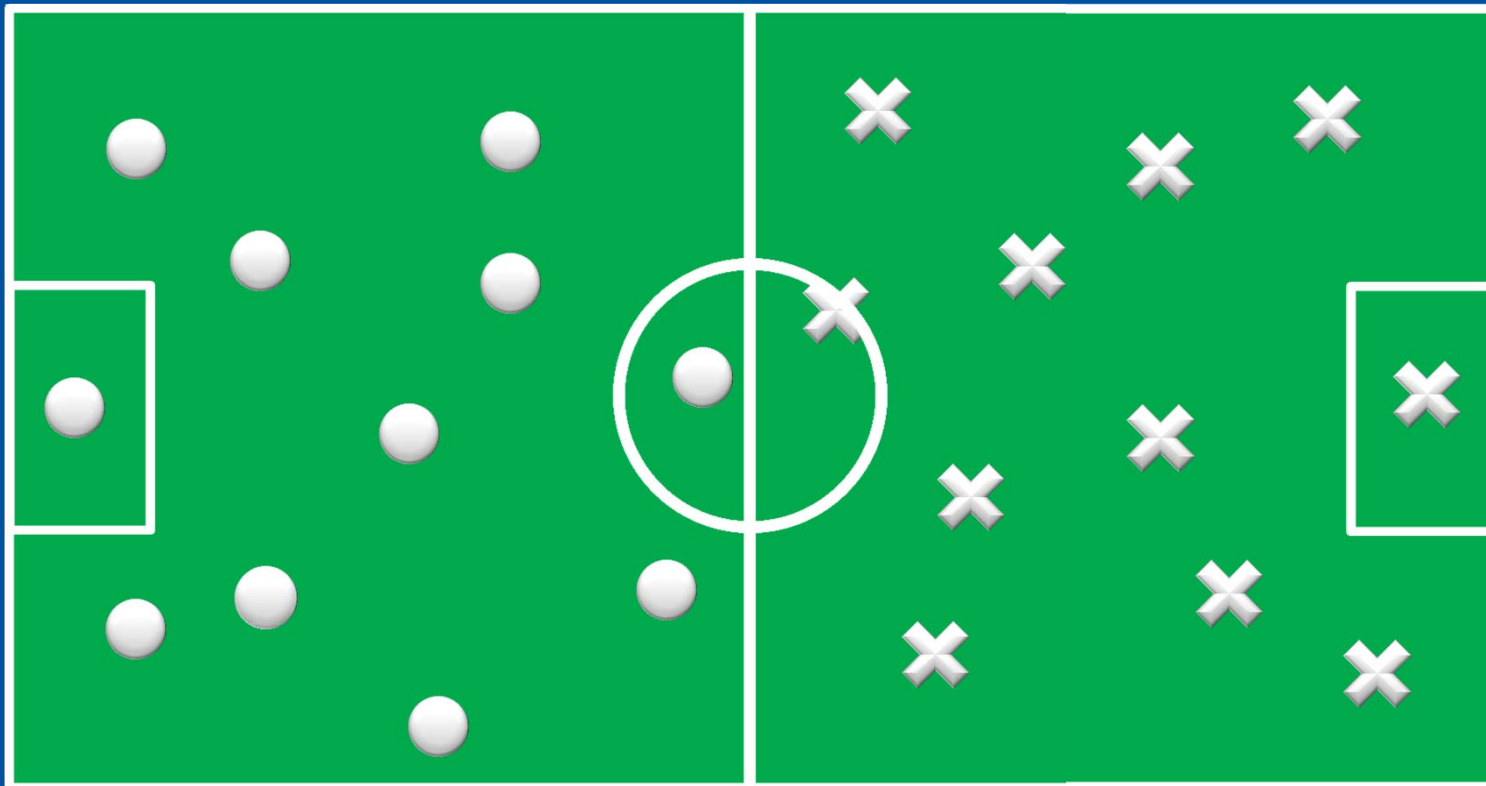
Risikokonzent in der Metallindustrie Risikoabwehr

... erst mal sortieren ...



Risikokonzept in der Metallindustrie Risikoabwehr

... erst mal sortieren ...



Potentiell betroffene Branchen

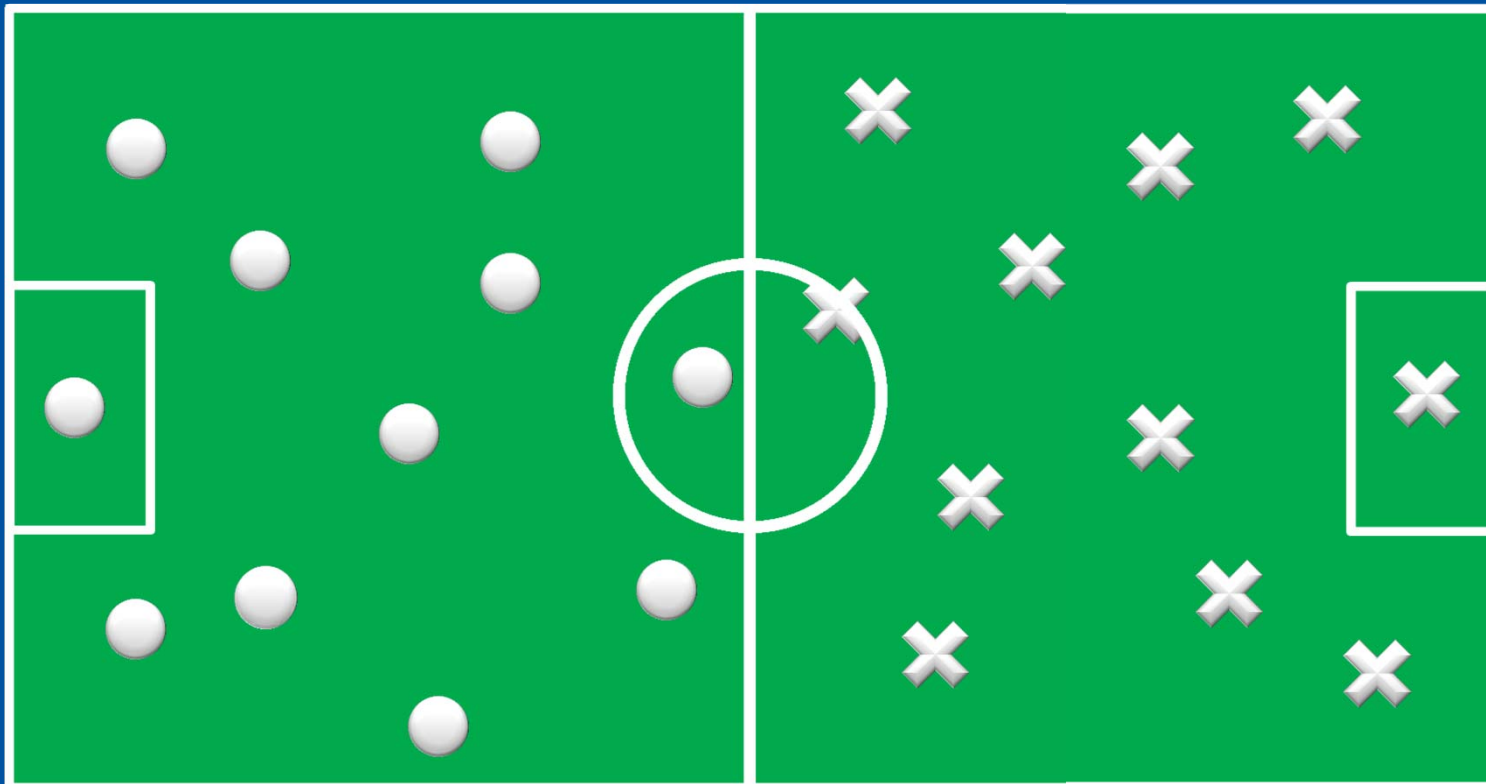
- Batterieherstellung
- Stahlproduktion
- Metallhütten
- Halbleiterherstellung
- Recycling, insbesondere Batterien und Elektroschrott
- Pulvermetallurgie
- Galvanik
- Katalysatorenherstellung

Gefährdungen durch krebserzeugende metallische Stäube können z. B. auftreten bei:

- Heißprozessen (z.B. Schmelzen oder Gießen)
- Fügeprozessen (z.B. Schweißen oder Löten)
- Bearbeitungsprozessen (z.B. Bohren, Schleifen)
- Chemischen Prozessen (z.B. Elektrolyse, Galvanik)
- Herstellungsprozessen (z.B. Pulverherstellung, Katalysatorherstellung)

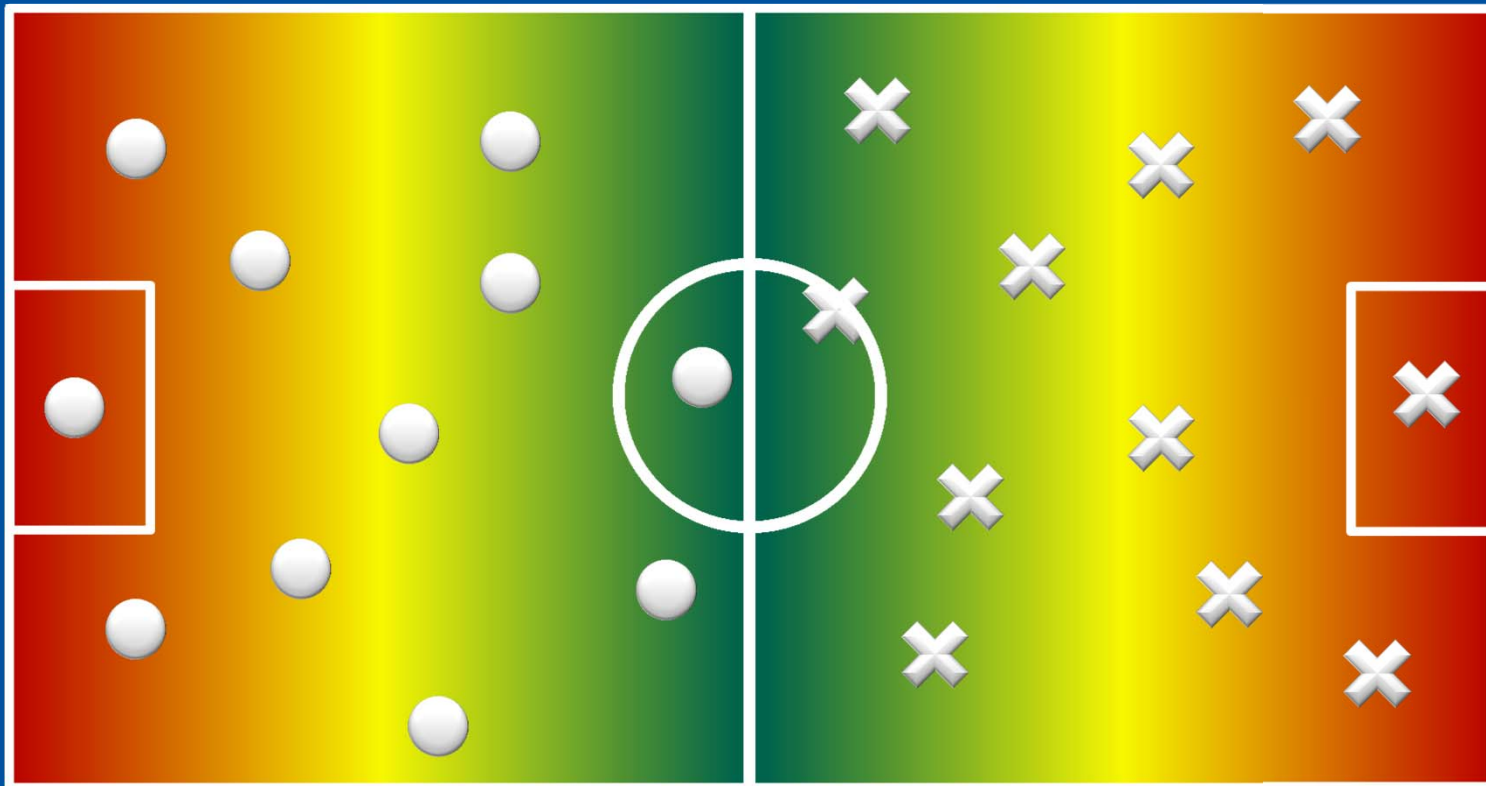
Risikokonzentration in der Metallindustrie Risikoabwehr

... dann transformieren ...



Risikokonzept in der Metallindustrie Risikoabwehr

... dann transformieren ...

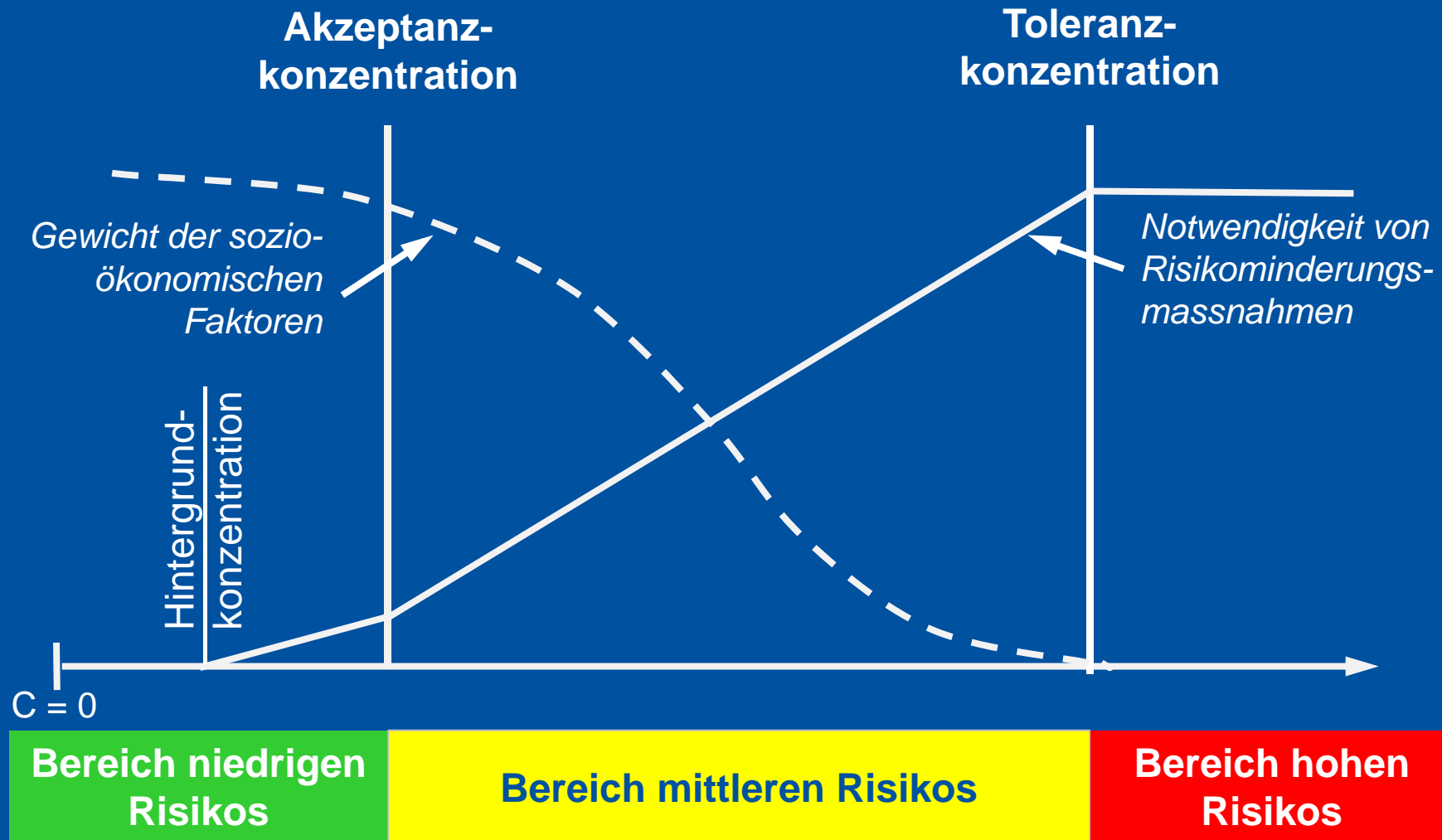


Risikokzept

Zusammenhang zwischen Risikobereichen und Maßnahmen

W V M

Wirtschaftsvereinigung Metalle



Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe Maßnahmenseite des Konzepts

Bereich niedrigen Risikos

In diesem Bereich ist die Notwendigkeit der Durchführung zusätzlicher Maßnahmen gering
Sozioökonomische Faktoren haben ein starkes Gewicht

Bereich mittleren Risikos

In diesem Bereich steigt die Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen deutlich an, je näher die Konzentration bei der Toleranzkonzentration liegt
Sozioökonomische Faktoren sind im Rahmen der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen

Bereich hohen Risikos

In diesem Bereich besteht eine unmittelbare Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen, um zumindest den Bereich mittleren Risikos zu erreichen
Sozioökonomische Faktoren treten in den Hintergrund

D und EU Beispiel: Nickel

National und EU

- D: AGW/ ERB Ableitung diskutiert
- D: HEC Konzept-Einbindung fehlt noch (Depositionsmodellierung)
- EU: SCOEL Vorschlag liegt vor

	Arbeitsplatz- grenzwert	Risikokzept- Wert 4:1.000	Risikokzept- Wert 4:10.000	SCOEL Empfehlung
Ni Sulfat (A-Staub)	20 µg Ni/m ³			5 µg/m ³
Ni Metall (A-Staub)	2 µg Ni/m ³			5 µg/m ³
Ni Oxid, Ni Subsulfide, NiO ₂ , Ni ₂ O ₃ , NiS (A-Staub)		2 µg/m ³	0.8 µg Ni/m ³	
Ni Verbindungen außer Ni Metall (E-Staub)				10 µg/m ³

Exkurs Nickel OEL **Sozio-Ökonomische Analyse**

Sozio-Ökonomische Analyse

- Vergleich von Kosten und gesundheitlichem Nutzen des von SCOEL vorgeschlagenen AGWs für Nickel von 0,01 mg/m³ (inhalable)
- Ergebnisse im April 2013 vorgestellt

Beteiligte Sektoren:

- Nickel-Metall
- Edelstahl und Nickel-Legierungen
- Katalysatoren
- Batterien
- Nickelmetall-Pulver
- Pulvermetallurgie



Exkurs Nickel OEL Sozio-Ökonomische Analyse

Daten und Infos:

- Produktionsdaten (Volumenströme, Prozesse, etc.)
- Arbeitsplatz-Daten (Anzahl Mitarbeiter, Art der Exposition)
- Kosten-Daten (Anschaffungskosten, Betriebskosten)
- Monitoring-Daten (Methode, Kosten)
- Compliance Daten (zur Einhaltung der derzeitigen AGWs)
- PPE Daten (derzeitig und zukünftig)



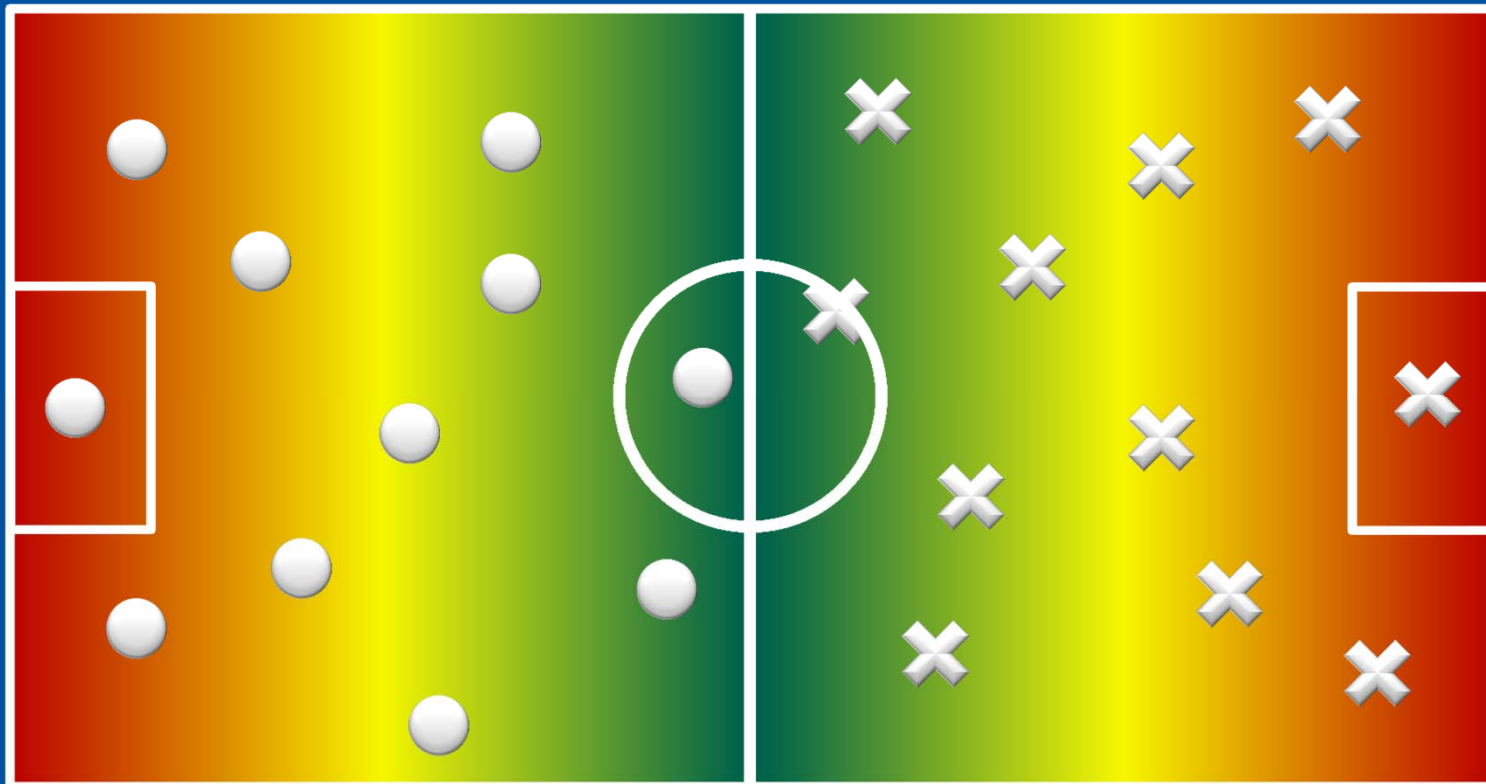
Exkurs Nickel OEL Sozio-Ökonomische Analyse

- Kosten per Sektor berechnet
 - Kosten für teilnehmende Unternehmen: 145.000.000 €/a
 - Nutzen/ Kosten-Rate immer unterhalb 6%
- **Einschränkung der Wettbewerbsfähigkeit ablesbar, da die Kosten nicht weitergereicht werden können**

Affected Sector	Benefit / cost ratio (%) - Approach 1	Benefit / cost ratio (%) - Approach 2
Nickel Metal production	0.06%	0.07%
Stainless steel & Nickel alloys	0%	0%
Batteries	2.87%	5.39%
Catalysts	0.23%	0.19%
Nickel metal powders	4.81%	2.63%
Powder Metallurgy	4.63%	5.26%

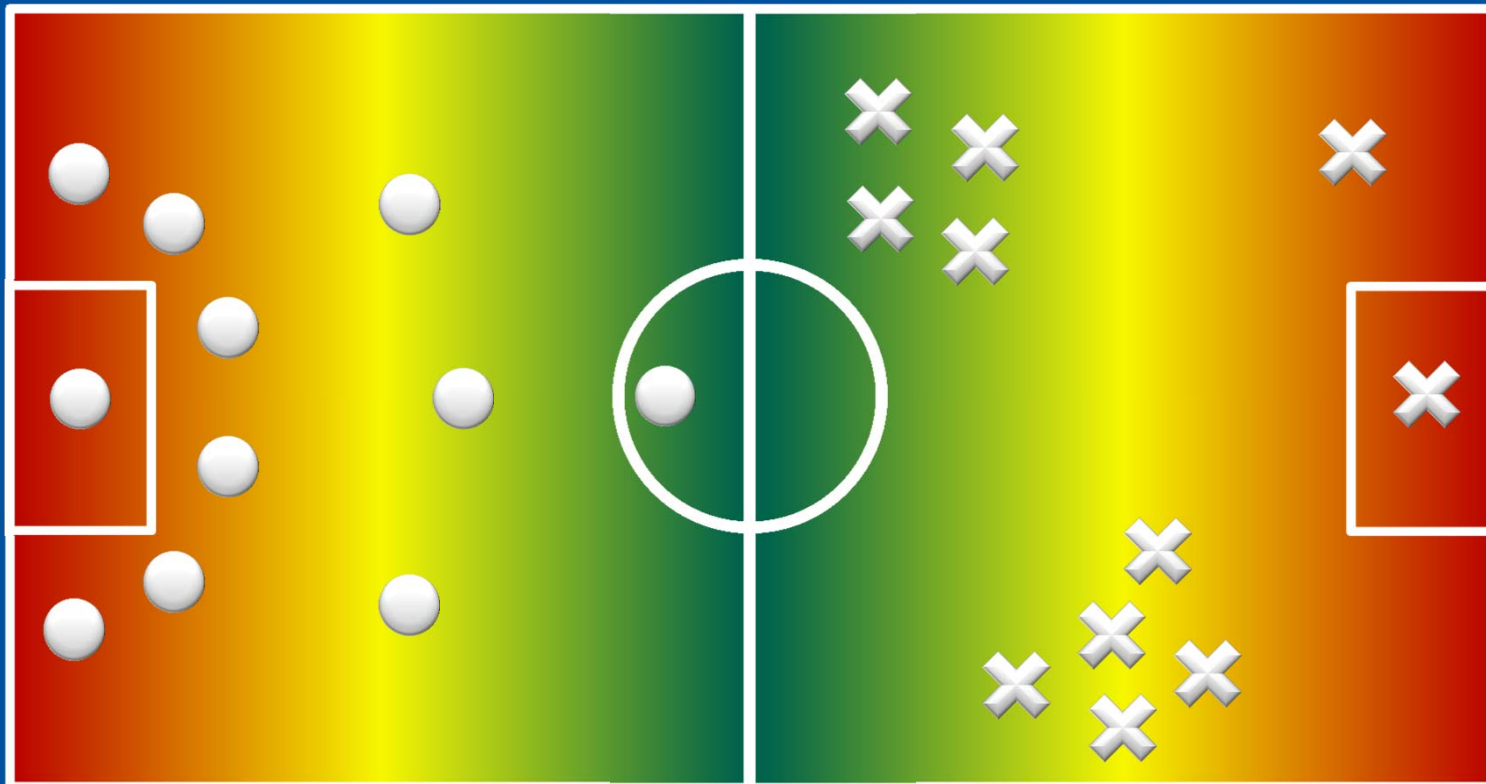
Mit Risiken richtig umgehen!

... dann aufstellen !



Mit Risiken richtig umgehen!

... dann aufstellen !



Gut gestaffelt!

Fehlende Ordnung!

Arbeiten noch in der Strukturierungsphase

- Fokus auf Schutzmaßnahmen (TRGS 5xx)
- Metalle und Verbindungen Kat 1A und 1B im Anwendungsbereich
- ERB für Metalle werden gelistet, ergänzt um messtechnische Hinweise
- Expositionen im Rotbereich sind Startpunkt:
 - Allgemeine Maßnahmen bei C-Stoffen
 - Spezifische Bereiche mit
 - Tätigkeitsbeschreibung
 - Expositionsbeschreibung
 - Substitution
 - Maßnahmen (Tabelle)
 - Arbeitsmedizinische Prävention

1. Umgang mit krebserzeugenden Stoffen ist nicht immer vermeidbar:
 - Konzept ist notwendig!
2. Intrinsische Eigenschaften oder Substitution alleine helfen nicht:
 - Risikobezug ist richtig!
3. Datenbasis oft problematisch:
 - Realitätscheck!
4. Unternehmenszwänge beachten:
 - Wertecharakter des Konzepts klarstellen!
5. Praxisbezug herstellen:
 - „TRGS Metalle“ aktiv unterstützen!



Vielen Dank!

Dr. Martin Wieske
WirtschaftsVereinigung Metalle
Wallstraße 58
10179 Berlin
030-726207 106
wieske@wvmetalle.de