Biologisches Monitoring in der Schweiz

20. Wiener Forum für Arbeitsmedizin 11.04.-12.04.2019

Dr. med. Claudia Pletscher, Leiterin Abteilung Arbeitsmedizin Suva
Fachärztin für Arbeitsmedizin und Allgemeine Innere Medizin

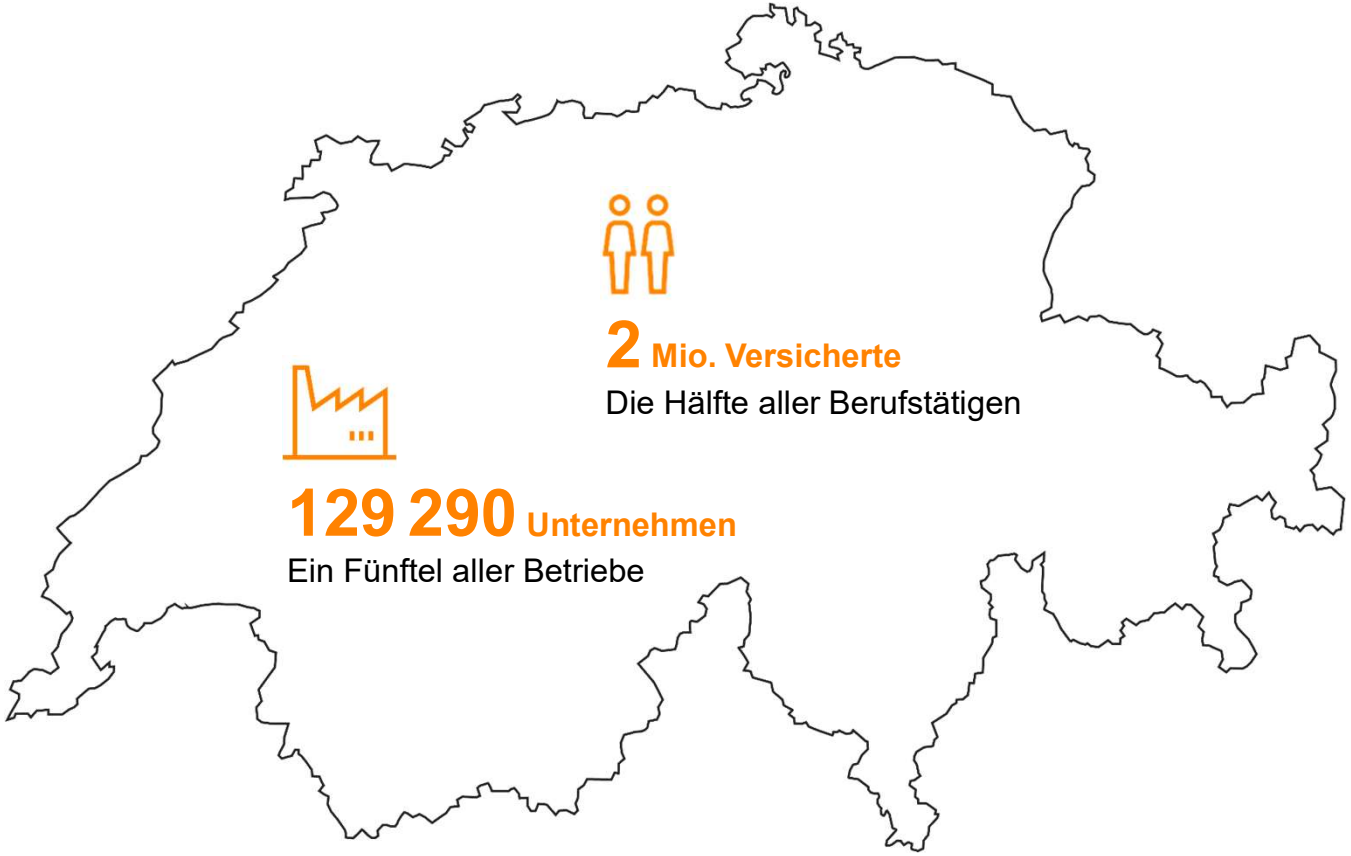
suva

Agenda

- Einführung
- Aspekte Biomonitoring
- Durchführung Biomonitoring in der Schweiz
- Beispiel aus einem Betrieb
- Ausblick

Modell Suva
Wir machen Arbeit und Freizeit sicher

Wer ist bei der Suva versichert?
Die Hälfte aller Berufstätigen



Quelle: Suva, 2017

Unfallversicherungsgesetz

- Vorschriften zur Arbeitssicherheit (Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten)
- VUV: Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten
  - Regelt Rechte und Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmenden
  - Definiert Aufgaben der Spezialisten der Arbeitssicherheit und der Durchführungsorgane und der EKAS (Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit)

Gesetzliche Grundlagen:
VUV Art 70 - 89

Suva: zuständig für die Berufskrankheitenverhütung in allen Betrieben der Schweiz:

- **Technische Berufskrankheiten- Verhütung:**
  - Abteilung Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz der Suva
  - Abteilung Arbeitssicherheit
  - Arbeitssicherheit Lausanne
- **Arbeitsmedizinische Berufskrankheiten- Verhütung:**
  - Abteilung Arbeitsmedizin der Suva

Gesetzliche Grundlagen:
Art. 70 VUV

- **zur Verhütung von Berufskrankheiten, die bestimmten Betriebskategorien oder Arbeitsarten eigen sind**

- **zur Verhütung gewisser in der Person des Arbeitnehmers liegenden Unfallgefahren**

  - kann die Suva einen Betrieb, einen Betriebsteil oder einen Arbeitnehmer/Arbetinehmerin durch Verfügung den Vorschriften über die arbeitsmedizinische Vorsorge unterstellen

Arbeitsmedizin Suva Aufgaben

Versicherung
Beurteilung von Berufskrankheiten

Arbeitsmedizinische Vorsorge
Untersuchungen und Biomonitoring

Grenzwerte am Arbeitsplatz

Input Gesundheitsschutz

Agenda

- Einführung
- **Aspekte Biomonitoring**
- Durchführung Biomonitoring in der Schweiz
- Beispiel aus einem Betrieb
- Ausblick

Stoffkonzentration in der Raumluft - Wirkung am Zielorgan

Konzentration Raumluft → **Konzentration Blut, Zielorgan, Speichergewebe** → **Wirkung Zielorgan**

Äussere Belastung → **Innere Belastung** → **Beanspruchung Adverser Effekt**

Chemischer Arbeitsstoff und Metaboliten

Reversible bio-chemische Veränderung

Messung im biologischen Material

Körpereigene Parameter durch Arbeitsstoffe beeinflusst

Vorteile des Biomonitorings

➢ Innere Belastung

- Alle Aufnahmewege: Haut, Magen-Darm
- Körperliche Belastung: erhöhtes Atemminutenvolumen
- Alle Quellen: Hobby, Umwelt

➢ Individuelle Beurteilung

- Persönliche Hygiene
- Wirkung von Schutzmassnahmen
- Stoffwechsel, Ausscheidung, Wechselwirkungen

➢ Kontinuität der Überwachung

- Integrierte Exposition über die Zeit
- Einfache Probenahme

Praktische Probleme des BM

- Probenahme — Zeitpunkt, Haltbarkeit der Probe
- Urin-Parameter — Kontamination, Verdünnung
- Blut-Parameter — Perkutane Aufnahme
- Interpretation — Aktuelle Exposition / Body Burden, beeinflussende Faktoren, Hintergrundbelastung
- Analyse — Qualitätssicherung
- Datenschutz

Biologischer Arbeitsstofftoleranzwert (BAT-Wert)

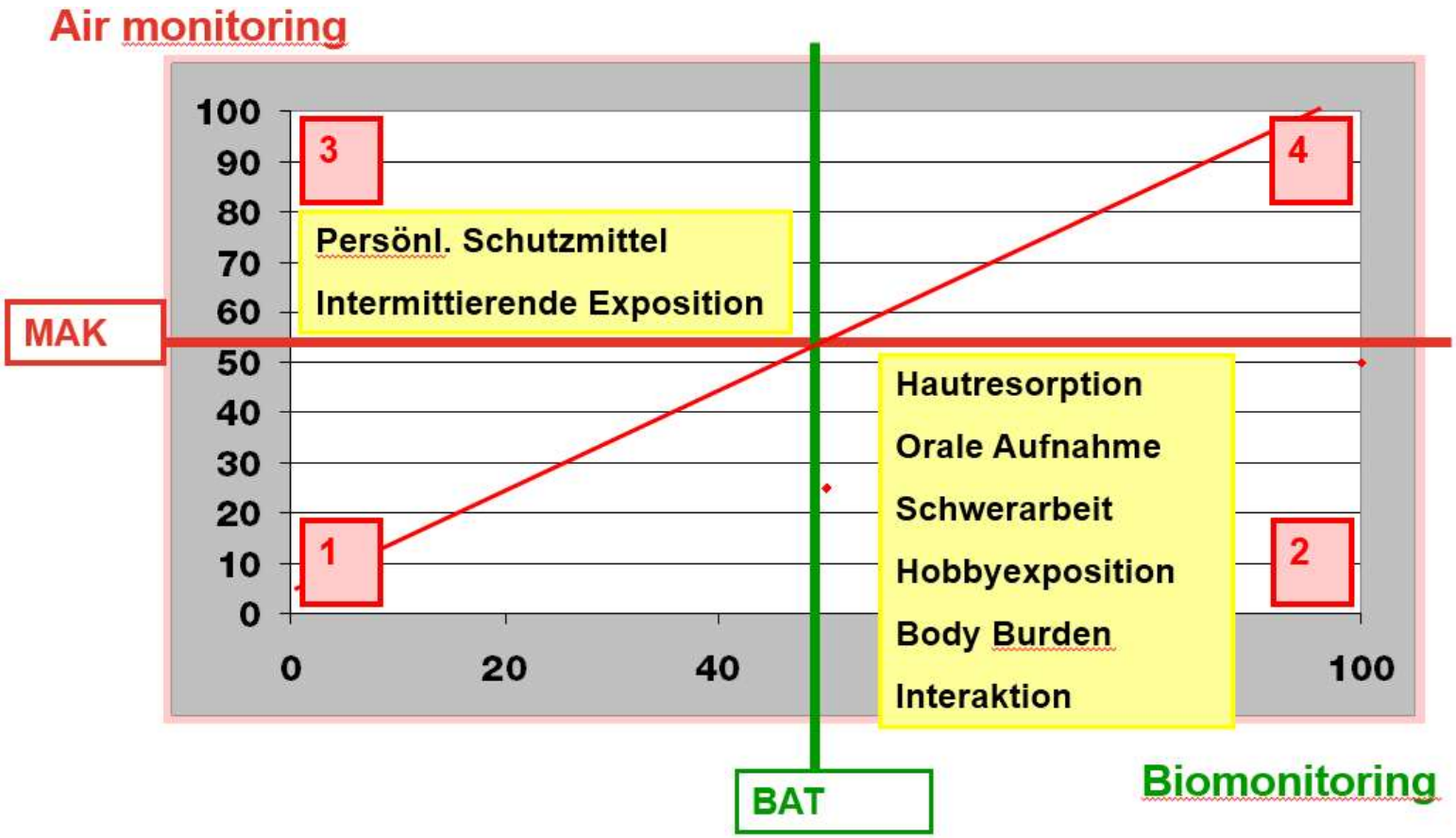
Grenzwert für Parameter, die im biologischen Material bestimmt werden

- Bei wiederholter und langfristiger Exposition keine Beeinträchtigung der Gesundheit der Arbeitnehmenden
- Überschreitung, wenn bei mehreren Untersuchungen Konzentration des Parameters über BAT
- Messwerte sind arbeitsmedizinisch - toxikologisch zu bewerten

Festlegen eines BAT-Wertes: Voraussetzungen

- **Korrelation**
  - Biologische Messwerte - gesundheitliche Beeinträchtigung
  - Äussere Belastung - Innere Belastung
- **Kenntnis des Arbeitsstoffes**
  - Aufnahme, Verteilung, Stoffwechsel, Ausscheidung
  - Wechselwirkungen

Bewertung mit MAK und BAT: Ursachen einer Diskrepanz



Raumluftmessung - Biologisches Monitoring

Biologisches Monitoring:

- keine Entbindung von Überwachung durch Raumluftmessungen

Raumluftmessungen:

- Lokale Wirkung
- Kurzzeitschwankungen
- Ursachen einer hohen Exposition
- Schlechte Korrelation äußere - innere Belastung
- Stoffe ohne geeigneten biologischen Parameter

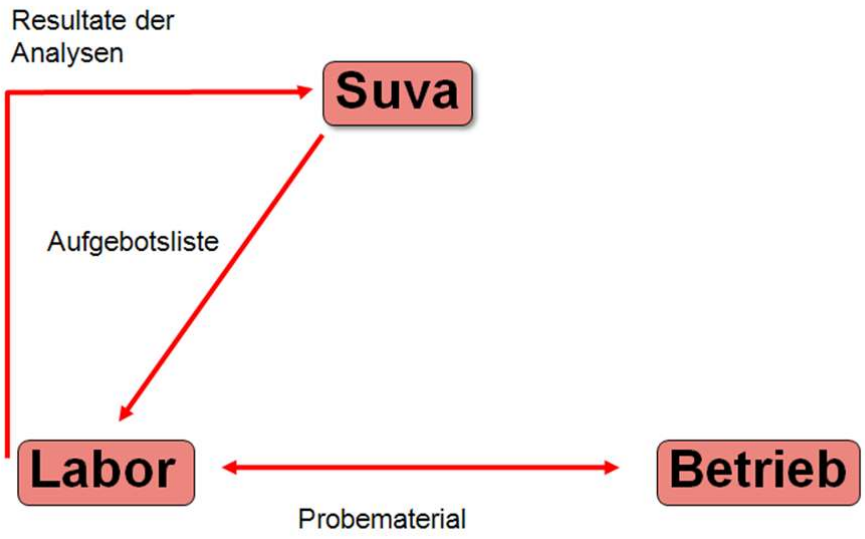
➢ Komplementär, nicht konkurrenzierend

Agenda

- Einführung
- Aspekte Biomonitoring
- **Durchführung Biomonitoring in der Schweiz**
- Beispiel aus einem Betrieb
- Ausblick

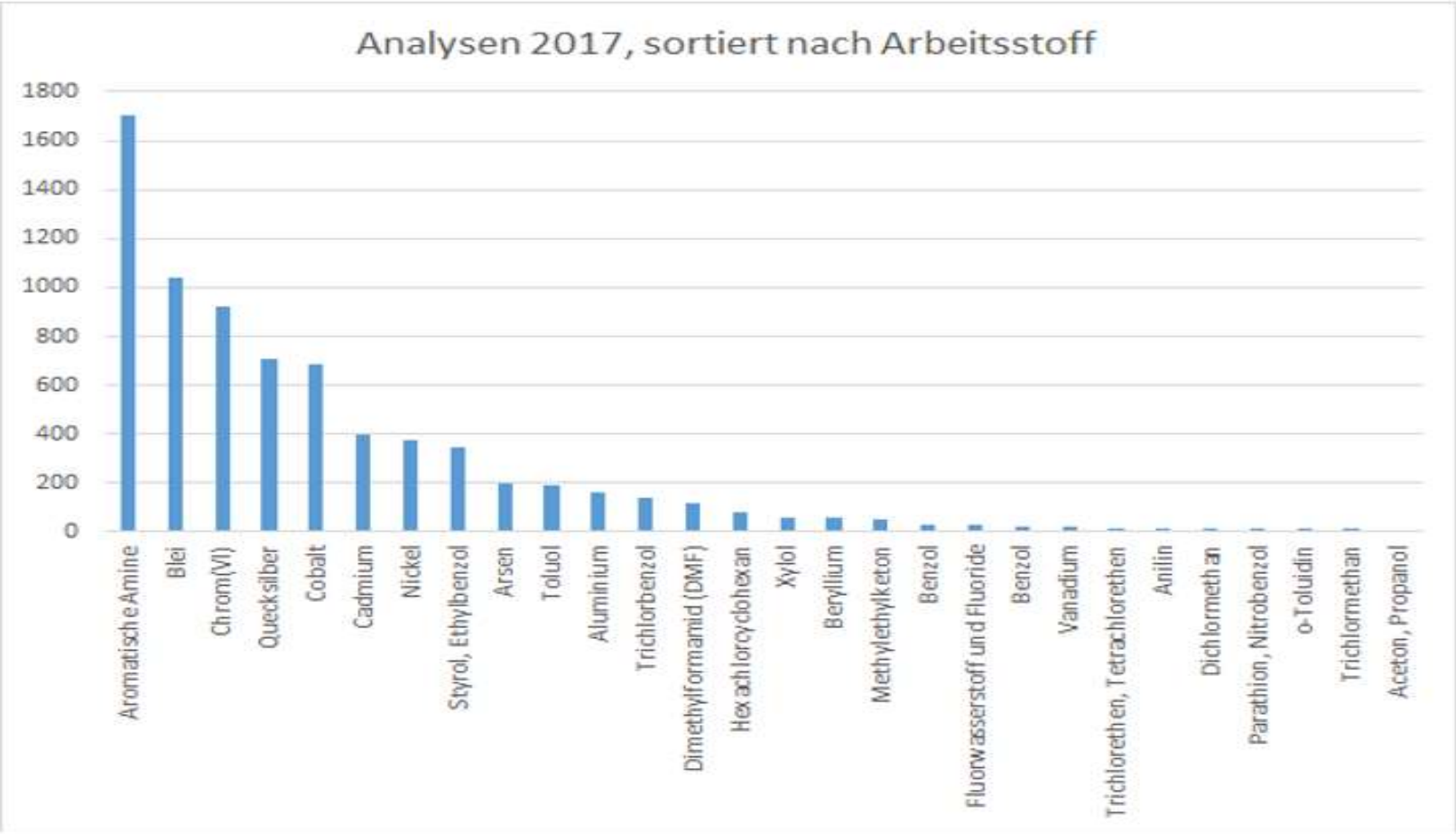
Ablauf AMV mit Biologischem Monitoring

Unterstellung Suva
Arbeitnehmende
Parameter
Intervall
Zeitpunkt Probenahme



Beurteilung Arbeitsarzt Suva
Weitere Parameter
Wiederholung
Untersuchung
Betriebsbesuch
Eignung

Liste der Anzahl Untersuchungen pro Stoff



Unterstellungskriterien

- Exposition gegenüber Gefahrstoffen mit tiefem Dampfdruck oder mit guter Hautresorption
- Situationen bei denen eine Raumluftmessung schwierig durchzuführen oder zu interpretieren ist
- Zur Überprüfung der Wirkung von persönlichen und/oder technischen Schutzmassnahmen oder bei signifikanten Änderungen der Produktionsabläufe/-methoden
- Zur individuellen Risikoabschätzung bei Expositionen gegenüber kanzerogenen, mutagenen oder reprotoxischen Substanzen
- Gefahrstoffbelastung wird durch körperliche Arbeit oder alternative Arbeitszeitmodelle (>8 Stunden/Tag; >5 Tage/Woche) modifiziert
- Zur Identifikation von Bereichen oder Gruppen von Arbeitnehmenden mit Exposition gegenüber Substanzen insbesondere im Rahmen von Umgebungsabklärungen bei Auftreten von Berufskrankheitsfällen oder unfallartigen Expositionen

Zeitpunkt der Probenahme

- Angaben in der schweizerischen Liste der Grenzwerte am Arbeitsplatz
- abhängig von der Halbwertszeit des Arbeitsstoffes oder des biologischen Parameters
  - Längere HWZ: Abgabe der Stoffe aus den Reservoirs erfolgt relativ konstant und unabhängig von der Konzentration in der Aussenwelt (zB viele Metalle wie Aluminium, Blei, Cadmium)
  - kürzere HWZ: in der Regel nach Expositionsende bzw. Schichtende oder nach mehreren vorangegangenen Schichten zu entnehmen

Agenda

- Einführung
- Aspekte Biomonitoring
- Durchführung Biomonitoring in der Schweiz
- **Beispiel aus einem Betrieb**
- Ausblick

Produktionsbetrieb von Dauermagneten

- Dauermagnete aus Samarium-Cobalt Legierungen (SmCo), u.a. für Auto- und Flugzeugindustrie
- Toxikologie von Samarium praktisch unbekannt, keinen MAK-Wert
- 1993: Luftwerte für Cobalt deutlich über MAK von damals 0,1 mg/m3
- SmCo-Partikel sind mit 8 µm (Medianwert) alveolengängig.

Massnahmen zur Verbesserung der Luft

- Verbesserung der technischen Lüftungsanlagen
- Einschränkung des Einsatzes von Luftdruckpistolen (nur in Glove-Box)
- Maschinen mit Staubentwicklung wurden ausser Betrieb genommen (z. B. Bürstenmaschine)
- Im Betrieb war es schwierig die Cobalt-Werte unter MAK zu bringen
- 1994 beginnt die Suva mit arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen.

Pulver abwägen

Grünling nach dem Pressen

Dauermagnete

Vorsorgeuntersuchungen 1994–2016

➢Von 1994 bis 2016 wurden insgesamt 189 Personen untersucht bei ca 50 Mitarbeitenden in der 50 Produktion

➢ Ärztliche Untersuchung (Intervall 2 Jahre)

- Anamnese
- Spirometrie
- Röntgenthorax (Intervall 4 Jahre)

➢Biomonitoring (Intervall 6 Monate)

- Cobalt, Urinabnahme nach 2–3 Arbeitstagen

Auswirkung von Cobalt und Samarium

- allergische und irritativ bedingte Atemwegsreaktionen, Beeinträchtigung Lungenfunktion und Asthma
- Lungenfibrosen
- allergische Kontaktekzeme
- kanzerogene Wirkung
- Über die chemische Toxizität von Samarium ist wenig bekannt
- Mengenverhältnis Cobalt zu Samarium: 2 zu 1 -> Samarium = zirka Hälfte der Luftkonzentration von Cobalt

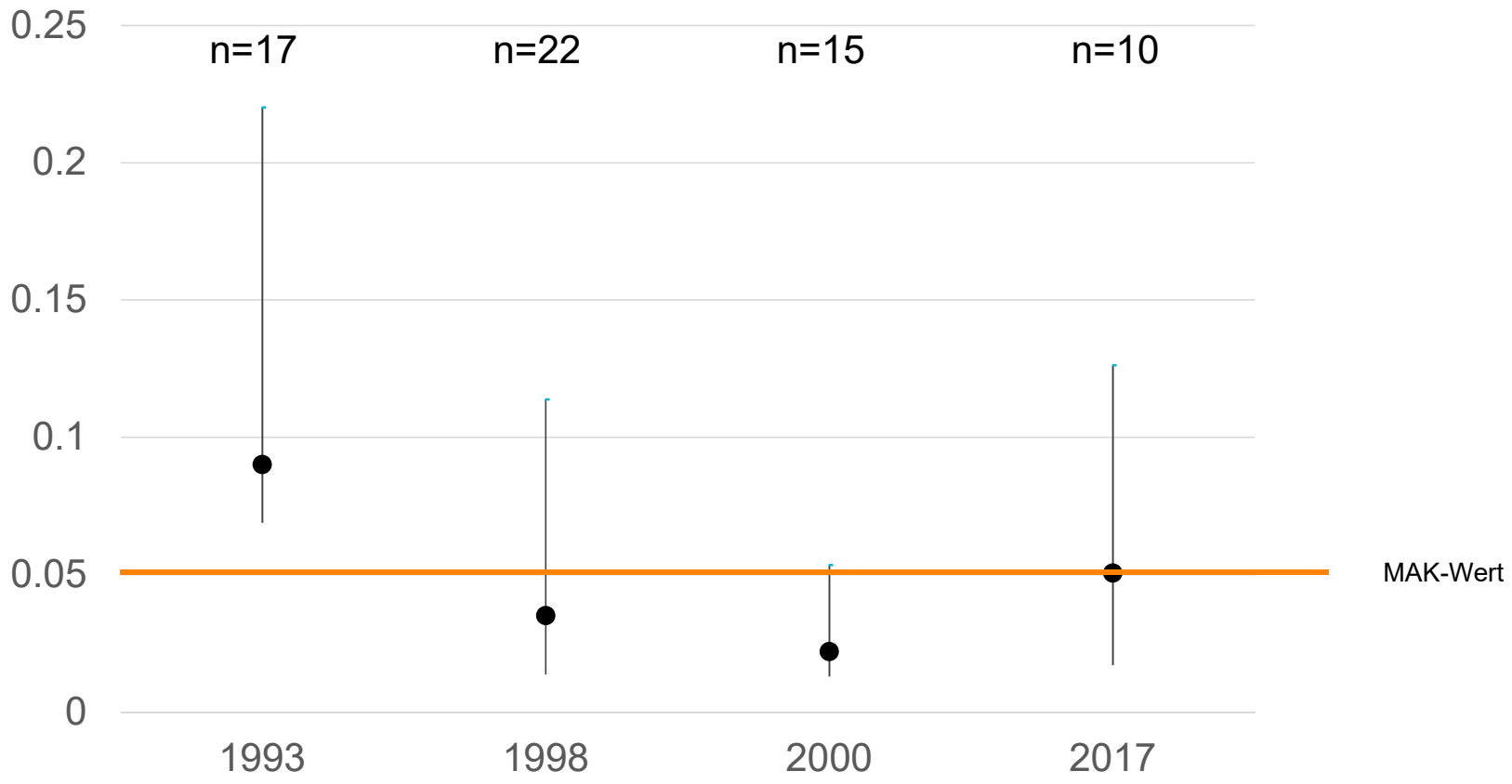
Cobalt Grenzwerte: MAK und BAT

- Seit 2011 gilt in der Schweiz ein MAK-Wert von 0.05 mg/m^3 (e-Fraktion, vorher 0,1 mg/m^3) und ein BAT-Wert von 509 nmol/l Urin (bzw. 30 µg/l Urin)

Begründung:

- MAK-Wert beruht auf Asthma und Beeinträchtigung der Lungenfunktion als kritische Toxizitäten
- BAT-Wert beruht auf Extrapolation des MAK-Wertes (von Luftwerte auf Urinwerte)
- Die BM-Werte müssen so tief wie möglich sein wegen Minimierungsangebot; Cobalt = $C1_B$

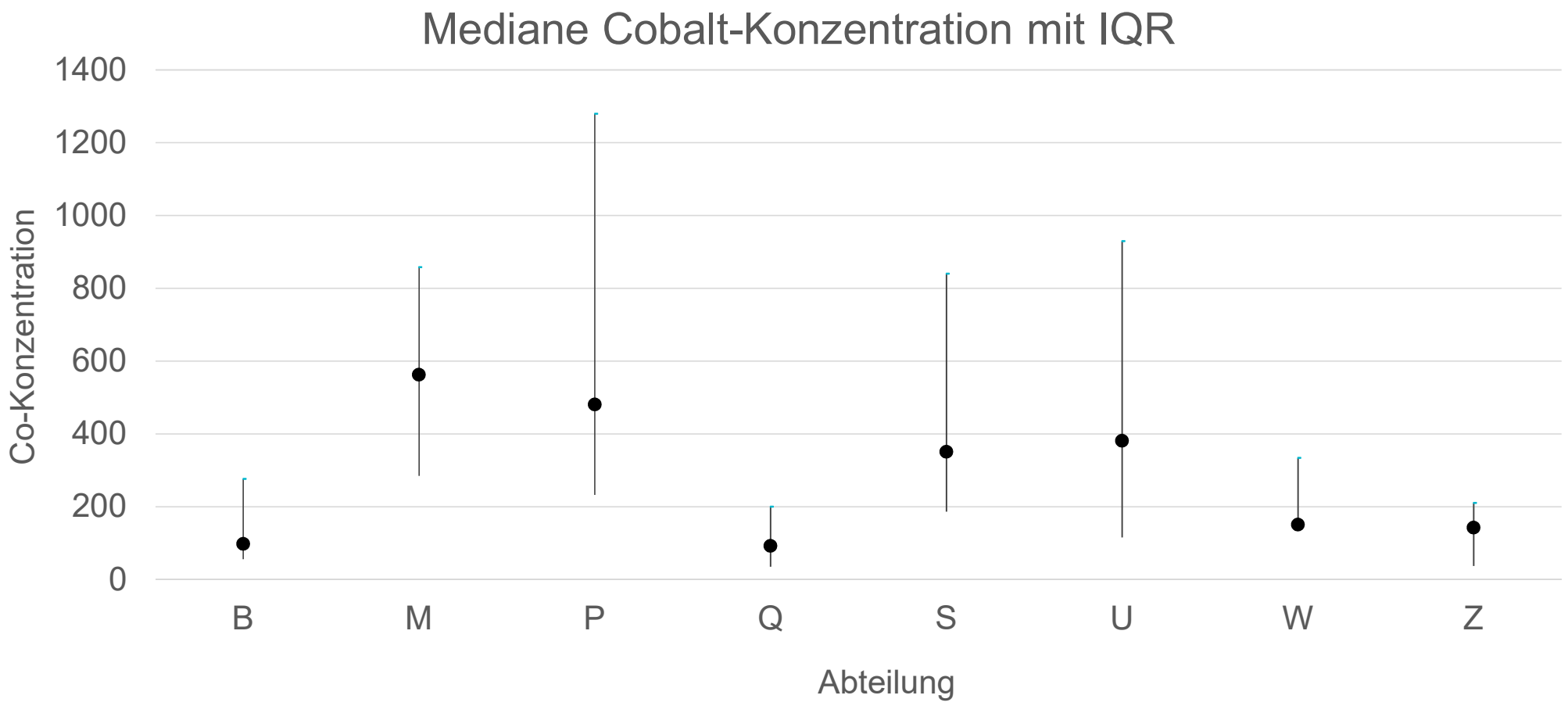
Luftmessungen: Cobaltkonzentration [mg/ m^3] in der Luft (Median)



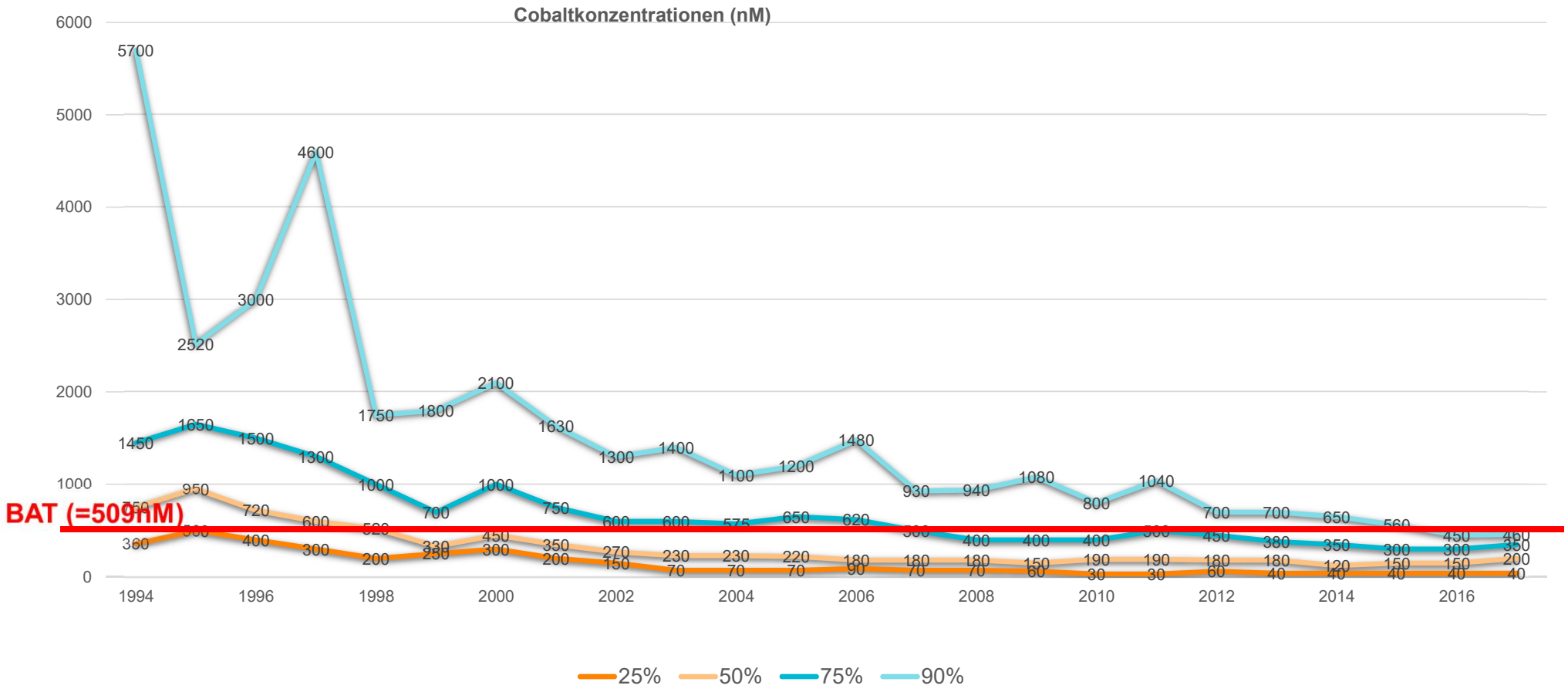
Cobalt Biomonitoring (BM) 1994–2016

- 2’566 BM-Messungen, davon 2’394 statistisch analysierte Messungen (2,67<Krea<27)
- 31% der Messungen waren über BAT (509 nM)
- Mediane Co-Konzentration = 271 nM (IQR: 99-652 nM)
- Mittlere Co-Konzentration = 744 nM (STD: 2113 nM)

BM-Werte pro Abteilung 1994–2016



BM-Werte pro Jahr in Perzentilen, 1994 – 2016



suva

Massnahmen Arbeitshygiene

- persönliche Schutzausrüstung
  - Tragen Schutzhandschuhen beim Mahlen / Wägen, Pressmaschinen, Schleifmaschinen
  - Tragen von FFP-Masken beim Mahlen und Pinseln der Grünlinge oder Gebläsehelm

- persönliche Hygiene
  - Ess- und Trinkverbot in den Produktionsräumen
  - Händewaschen vor Raucherpausen und Mahlzeiten

Agenda

- Einführung
- Aspekte Biomonitoring
- Durchführung Biomonitoring in der Schweiz
- Beispiel aus einem Betrieb
- Ausblick

Rolle Biomonitoring in Zukunft

- weiterhin zentrale Rolle bei Überwachung von Belastungen
- bereits jetzt automatisiert: -> Herausforderung aktuell halten der Betrieb im Biomonitoring
- aktives Begleiten der Betriebe mit Biomonitoring durch Suva Arbeitsmedizin und damit ständige Verbesserung der Belastungen und Beanspruchungen
- wichtiger Input auch für die technische Berufskrankheitenverhütung

Zukunft AMV

Arbeitnehmendenbefragung
Die direkte Befragung von Arbeitnehmenden über einen zeitgemässen elektronischen Weg zu Frühsymptomen oder Risiken für Berufskrankheiten

Klinische Untersuchungen
Beurteilung des Gesundheitszustandes von Arbeitnehmenden durch Befragung, körperliche und apparative Untersuchungen

Biologisches Monitoring
Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmenden gegenüber chemischen Arbeitsstoffen

Kontinuierliche Kontrolle von wichtigen Parametern zB bei Hitzearbeit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit