

Nutzung von Ergebnissen des Biomonitorings in der Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit 1,3-Butadien

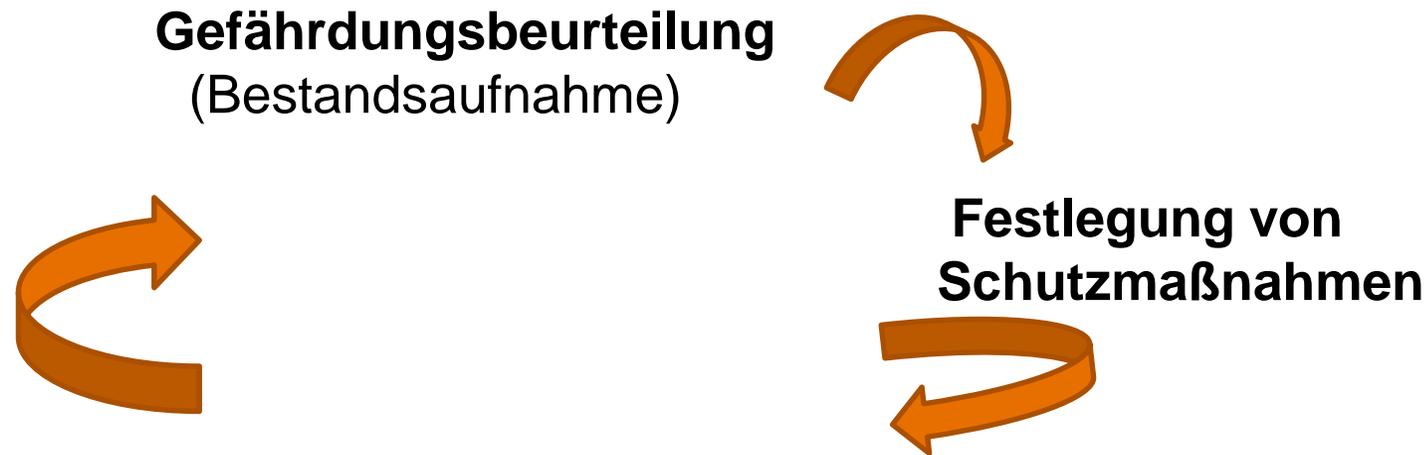
Prof. Dr. Gabriele Leng
Gesundheitsschutz
Institut für Biomonitoring, Leverkusen

Gesundheitsschutz - Biomonitoring

- Biomonitoring (Team aus 17 Personen, Standort in Leverkusen):
 - 1950 gegründet (Bayer AG); jetzt zugehörig zum Chemparkbetreiber Currenta
 - Blut-/Urinproben aus Chempark Leverkusen, Dormagen, Krefeld, Wuppertal, Brunsbüttel
 - umfassender Leistungskatalog: www.biomonitoring.currenta.de
 - Forschungsarbeiten für BMU / UBA

- Gabriele Leng:
 - Fachärztin für Arbeitsmedizin sowie für Hygiene und Umweltmedizin
 - seit 2002 Leiterin des Institutes

Gefährdungsbeurteilung



Kontrolle der Schutzmaßnahmen - Biomonitoring

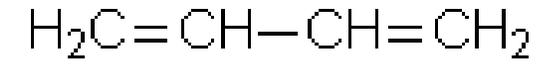
Resultate des Biomonitorings fließen wieder in die Gefährdungsbeurteilung ein:

- Keine Auffälligkeiten: Schutzmaßnahmen sind ausreichend
- Auffälligkeiten: sowohl Schutzmaßnahmen als auch Arbeitshygiene müssen überprüft werden

AMR 6.2. Biomonitoring – Ergebnisweitergabe an den Arbeitgeber

- Die **Erkenntnisse** aus dem einzelnen Biomonitoring sowie aus allen durchgeführten Biomonitorings sind **von dem Arzt** oder der Ärztin nach § 7 ArbMedVV **auszuwerten**.
- Die Weitergabe an Dritte darf ohne Zustimmung des oder der Beschäftigten nur in **anonymisierter Form** erfolgen.
- Die Anonymität des oder der Beschäftigten darf auch nicht durch besondere Begleitumstände der Vorsorge (zum Beispiel Einzelarbeitsplatz) oder der Messungen verletzt werden.
- Ergibt die Auswertung Anhaltspunkte für **unzureichende Schutzmaßnahmen**, so hat der Arzt oder die Ärztin dies nach § 6 Absatz 4 ArbMedVV **dem Arbeitgeber mitzuteilen und Schutzmaßnahmen vorzuschlagen**. Hierbei ist die ärztliche Schweigepflicht zu beachten.
- Die Erkenntnisse können unter Wahrung der ärztlichen Schweigepflicht in die **Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers einfließen**.

1,3-Butadien (CAS-Nr. 106-99-0)



Einsatz: Produktion von Kunstgummi (Styrol-Butadien-Rubber, SBR)

Aufnahmewege: inhalativ (Hauptweg) und dermal

Elimination: innerhalb von Stunden über den Urin

akute Wirkung:

- Reizwirkung auf Augen und Atemwege

chronische Wirkung:

- Humankarzinogen (i.e. Karzinogenitätsklasse 1) - Erhöhte Inzidenz von Non-Hodgkin-Lymphome

Expositionsquellen: Autoabgase, Hausbrand und Rauchen

- Pro gefahrenen km gibt ein PKW ca. 6 mg 1,3-Butadien ab
- Stadtluft: 1 – 20 µg/m³
- Raucherraum bis 20 µg/m³; bis 75 µg pro Zigarette!

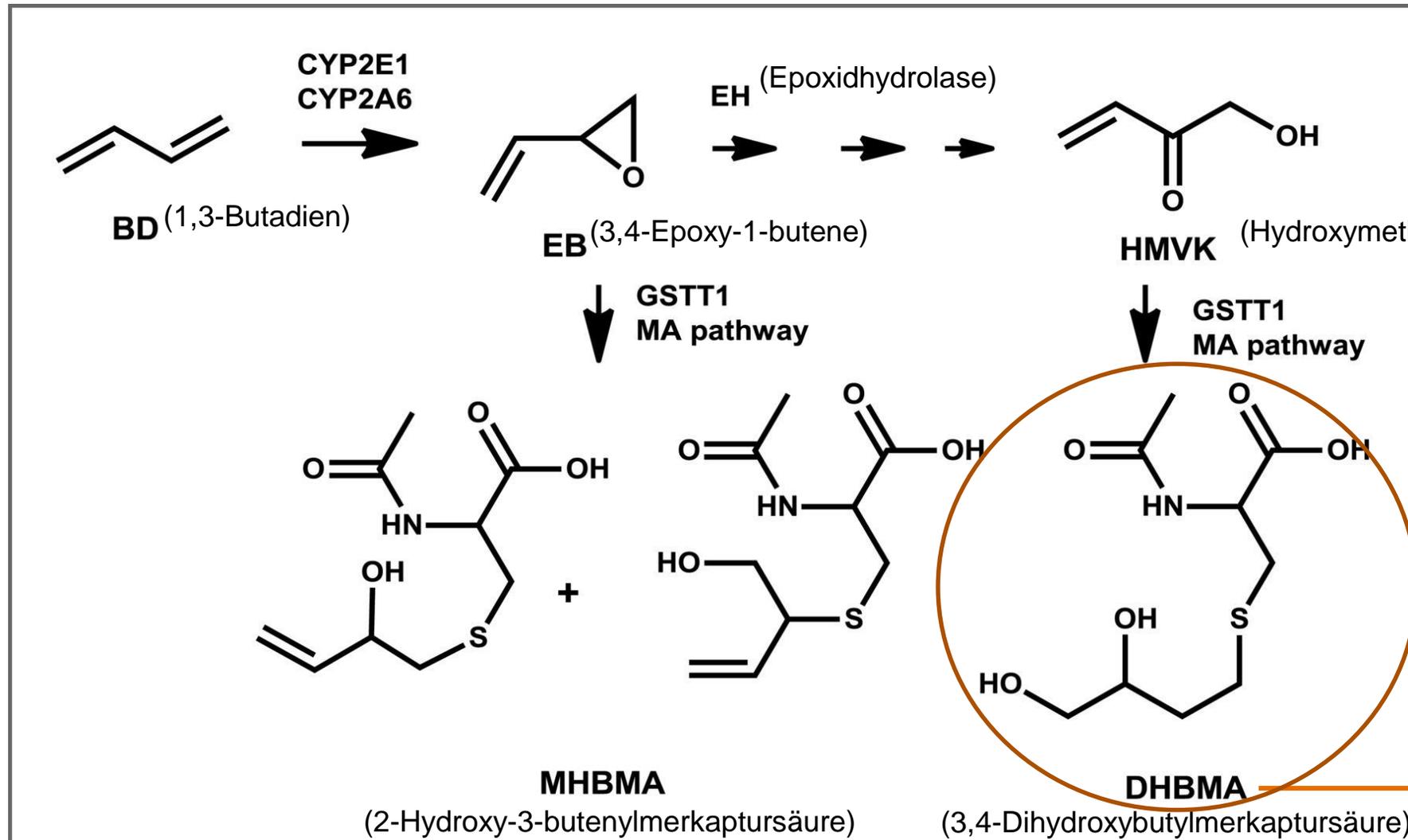
RAUCHEN

- Anilin
- Benzo(a)pyren (PAHs)
- Benzol
- 1,3-Butadien (BAR: 0,4 mg/g Kreatinin)
- Blausäure
- Cadmium
- Hydrazin
- Nickel
- o-Toluidin



- ✓ Biomonitoring erfasst komplette Aufnahme
 - ✓ Arbeitsplatz + Rauchen

1,3-Butadien Metabolismus



Hauptmetabolit mit 97 %

1,3-Butadien – Bewertung nach TRGS 910

1,3-Butadien in der Luft (Raucherraum und Stadtluft: 0,02 mg/m³):

Akzeptanzrisiko		0,5 mg/m ³ (0,2 ppm)	NHL-Risiko: 4:10.000*
Toleranzrisiko		5 mg/m ³ (2 ppm)	NHL-Risiko: 4:1000*

DHBMA (1,3-Butadien-Metabolit) im Urin (BAR: 0,4 mg/g Kreatinin):

Äquivalenzwert zum Akzeptanzrisiko		0,6 mg/g Krea	NHL-Risiko: 4:10.000*
Äquivalenzwert zum Gefahrenrisiko		2,9 mg/g Krea	NHL-Risiko: 4:1000*

* Nach 40 Jahre Arbeitsplatzexposition

Bewertung Biomonitoring-Ergebnisse 1,3-Butadien

Beurteilungswert Gefährdung	Bewertung
	Belastungs-Ursache Kontrolle des Arbeitsschutzes, der Arbeitshygiene Befundkontrollen bis Wert kleiner Beurteilungswert
Äquivalenzwert zum Gefahrenrisiko: 2,9 mg/g Krea	 Handlungsbedarf Befundkontrolle / Quellensuche / Vgl. mit anderen Mitarbeitern mit gleicher Tätigkeit
Äquivalenzwert zum Akzeptanzrisiko: 0,6 mg/g Krea	 Handlungsbedarf
Biologischer Arbeitsstoff Referenzwert: 0,4 mg/g Krea	 Kein Handlungsbedarf Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung Keine zusätzliche berufliche Gefahrstoffbelastung
	 Kein Handlungsbedarf

Kollektiv - 1,3-Butadien-Exposition

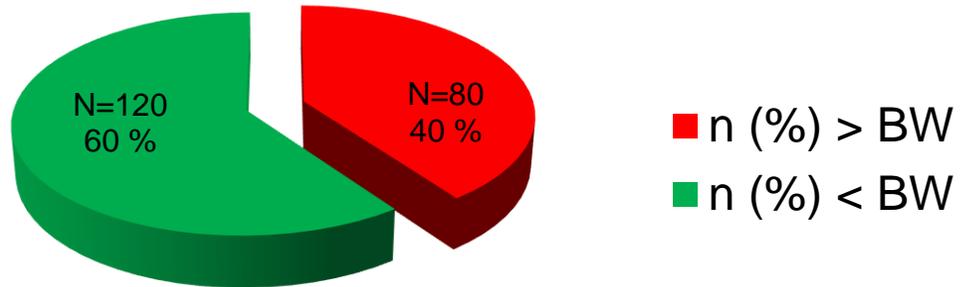
- Tätigkeiten: Herstellung von synthetischen Kautschuk mit potentieller 1,3-Butadien-Exposition
- Luftwerte von 1,3-Butadien $< 0,5 \text{ mg/m}^3$

- Vorsorgeanlass nach ArbmedVV
 - Angebotsvorsorge für 200 Personen

- Arbeitsmedizinischen Vorsorge:
 - Biomonitoring (Nachweis der DHBMA im Urin nach Schicht mittels LC-MS/MS)

 Arbeitsschutzmaßnahmen für alle im Betrieb anfallenden Tätigkeiten: Arbeitsoverall

DHBMA-Werte im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge (n = 200)



Luftmessungen: < LOQ

Bei 80 Personen (40 %) war der Äquivalenzwert zum Gefahrenrisiko (BW) von 2,9 mg/g Kreatinin überschritten!

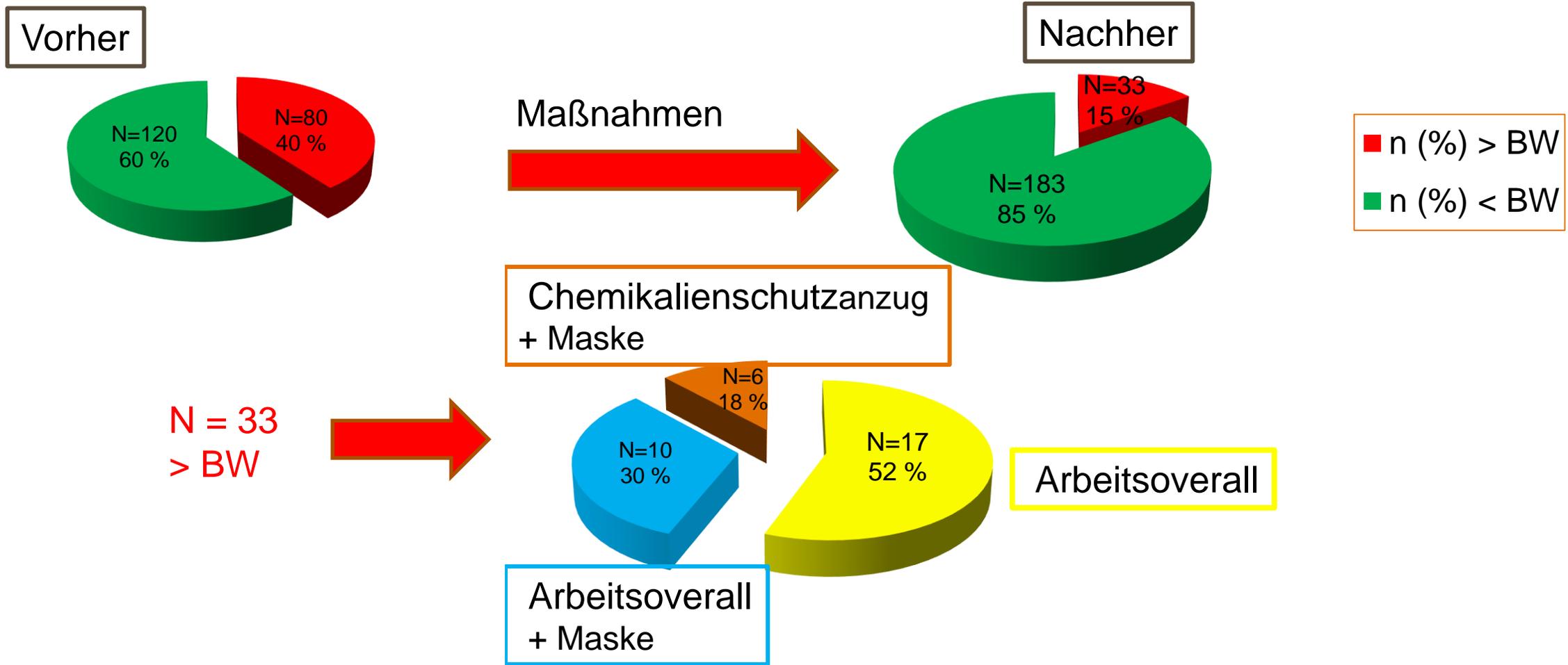


Arbeitsschutzmaßnahmen für alle im Betrieb anfallenden Tätigkeiten: Arbeitsoverall

Maßnahmen wegen erhöhter Biomonitoringwerte

- Treffen Arbeitgeber + Betriebsarzt + Betriebsrat: Beschluss zur Umsetzung technischer Maßnahmen (Umsetzung konnte nicht zeitnah erfolgen)
- Überarbeitung des Konzeptes bzgl. des Tragens von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)
- Gefährdungsbeurteilung: Definition von verschiedenen Tätigkeiten, die in insgesamt drei unterschiedlichen Arbeitsbereichen im Betrieb routinemäßig anfallen mit folgendem PSA-Konzept:
 1. Arbeitsbereich: Für Tätigkeiten, die in diesem Bereich durchzuführen sind, wird ein Arbeitsoverall getragen.
 2. Arbeitsbereich: zusätzlich zum Arbeitsoverall müssen Atemschutzmasken getragen werden
 3. Arbeitsbereich: Chemikalienschutzanzug und Atemschutzmasken sind hier vorgeschrieben
- Schulungen der Beschäftigten: 1,3-Butadien ist ein Humankanzerogen / neues PSA-Konzept dient der Gesundheit der Beschäftigten / die Wichtigkeit, jetzt an den Biomonitoring-Untersuchungen als Wirksamkeitskontrolle teilzunehmen, wurde erklärt

DHBMA-Werte nach neuem PSA-Konzept (n = 216)



DHBMA-Werte nach neuem PSA-Konzept - Arbeitshygiene

- Um den Einfluss der Arbeitshygiene näher zu untersuchen, wurden die auffälligen Werte in dem nächsten Schritt zu den einzelnen Schichtgruppen zugeordnet.
- Der Betrieb hat ein 5-Schichtmodell mit ähnlicher Schichtstärke.

Anzahl der Beschäftigten (%) mit DHBMA-Werten oberhalb des Beurteilungswertes* nach neuem PSA-Konzept

Schicht 1 – 5 N = 216 Personen	1. Arbeitsbereich PSA: Overall N = 67 Personen	2. Arbeitsbereich PSA: Overall + Maske N = 88 Personen	3. Arbeitsbereich PSA: Maske + Chemikalien- schutzanzug N = 61 Personen
Schicht 1 N = 39	17 % > BW Maximalwert: 3,5 mg/g Krea	6 % > BW Maximalwert: 3 mg /g Krea	0 %
Schicht 3 N = 38	10 % > BW Maximalwert: 17 mg/g Krea	6 % > BW Maximalwert: 5 mg/g Krea	8 % > BW Maximalwert: 3,3 mg/g Krea
Schicht 2 N = 43	29 % > BW Maximalwert: 14 mg/g Krea	12 % > BW Maximalwert: 21 mg/g Krea	8 % > BW Maximalwert: 3,5 mg/g Krea
Schicht 5 N = 45	29 % > BW Maximalwert: 7,5 mg/g Krea	12 % > BW Maximalwert: 7 mg/g Krea	14 % > BW Maximalwert: 12 mg/g Krea
Schicht 4 N = 51	35 % > BW Maximalwert: 56 mg/g Krea	19 % > BW Maximalwert: 16 mg/g Krea	15 % > BW Maximalwert: 5 mg/g Krea

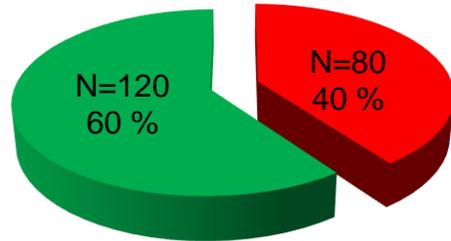
*Nach TRGS 910 1,3-Butadien BW (DHBMA) = 2,9 mg/g Kreatinin

DHBMA-Werte bei gleicher PSA – schichtspezifisch

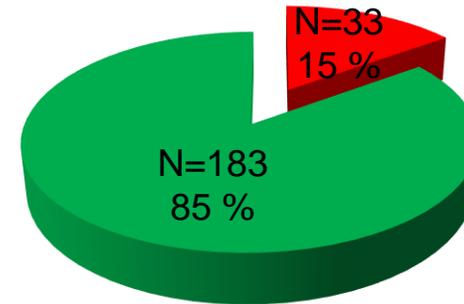
- Arbeitsschutzmaßnahmen wurden in praxi nicht gleich umgesetzt
 - Arbeitshygiene und nicht Tätigkeit spielt große Rolle bei der Belastungsursache
- Schulungen der Beschäftigten:
 - Akzeptanz der Schutzmaßnahmen / persönliche Einsicht war individuell verschieden
 - Beschäftigte mit geringem Gesundheitsbewusstsein ohne dem Eigeninteresse, eine Belastung mit einem kanzerogenen Gefahrstoff minimieren zu wollen, waren nicht kooperativ bei der Umsetzung der Maßnahmen.
 - Es zeigte sich deutlich, dass eine Verbesserung der Arbeitshygiene nicht ohne die Mitarbeit aller Beschäftigten erfolgen kann.
 - Die Relevanz einer solchen Thematik muss z.B. vom Schichtmeister vorgelebt werden.
- Beschluss – nochmals Überarbeitung des PSA-Konzeptes
 - sämtliche definierten Tätigkeiten, unabhängig in welchem Arbeitsbereich sie anfallen, sollen mit Chemikalienschutzanzug und Atemschutzmaske durchgeführt werden.

DHBMA-Werte nach PSA-Konzepten

Arbeitsoverall

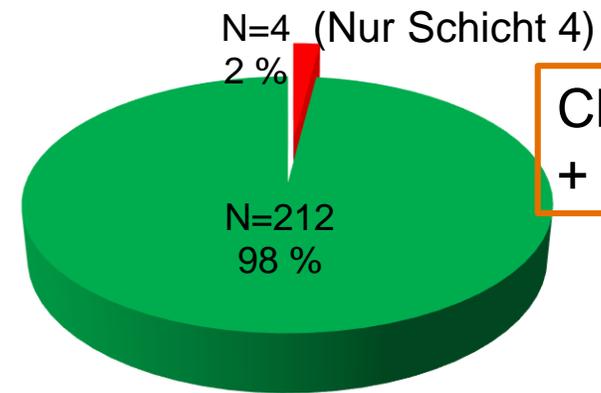


1. PSA-Konzept



■ n (%) > BW
■ n (%) < BW

2. PSA-Konzept



Chemikalienschutzanzug
+ Maske

DHBMA-Werte nach 2. PSA-Konzept - Interpretation

- Ein direkter Stoffkontakt ist durch das Tragen eines Chemikalienschutzanzuges plus Atemschutzmaske ausgeschlossen.
- Somit ist die Belastung durch diese Tätigkeiten nur erklärbar durch nicht ordnungsgemäßes Ablegen des Anzuges nach Tätigkeit, d.h. durch Eigenkontamination bzw. nicht optimale Arbeitshygiene.
- Schicht 4 muss nachgeschult werden

Résumé

Gefährdungsbeurteilung:

- Ergebnisse des Biomonitorings sollten routinemäßig in die Gefährdungsbeurteilung einfließen
- Betriebsarzt sollte vom Arbeitgeber aktiv in die Gefährdungsbeurteilung einbezogen werden

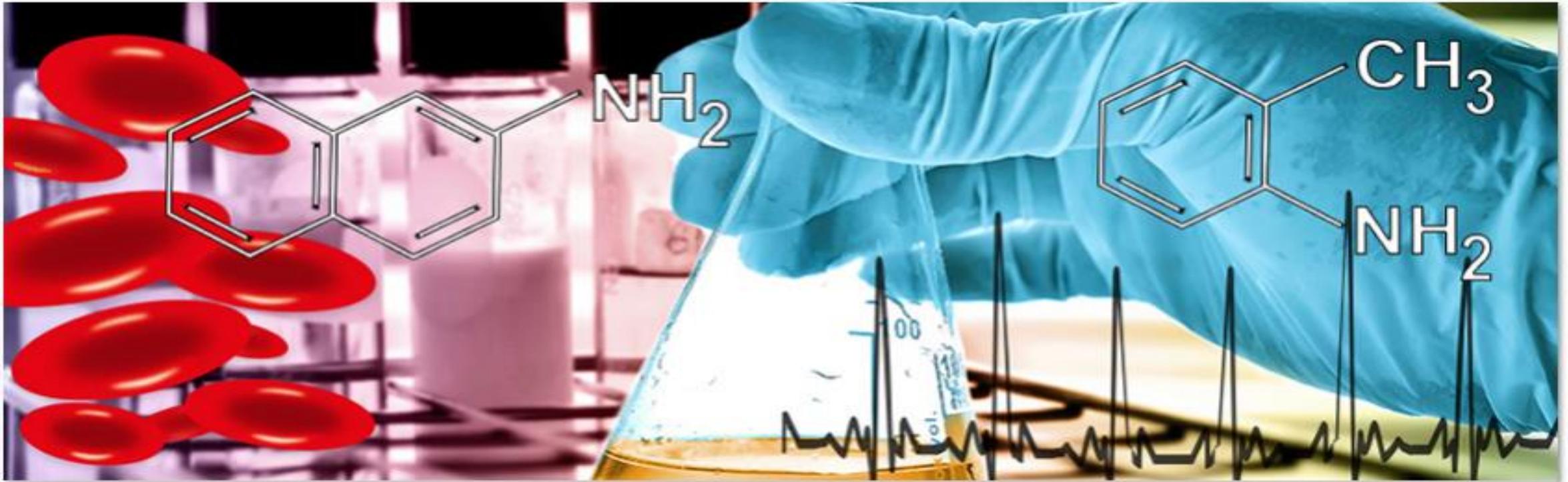
Biomonitoring:

- zur Verbesserung der Arbeitshygiene
- zur Erfassung der dermalen Belastung

- verbunden mit „unbequemen“ Recherchen nach Belastungsquellen
 - Beschäftigte können Biomonitoring ablehnen

- Nachhaltige Effekte (Reduktion der Stoffbelastung) nur durch kontinuierliche betriebsärztliche Betreuung sowie wiederholte Biomonitoring–Untersuchungen möglich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



www.biomonitoring.currenta.de