

VERGLEICHSUNTERSUCHUNGEN VON BLEIVERGIFTUNG BEI IN VERSCHIEDENEN DRUCKEREIABTEILUNGEN (IN VERSCHIEDENARTIGER HÖHE) UNTERGEBRACHTEN TIEREN

J. K. TEUCHMANN

Zaëlad Fizjologii i Higieny Pracy,

Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Warszawa, Polska

GRUNDLAGEN

Unsere Untersuchungen wollten anhand von biologischen Material feststellen, ob sich Tiere als Kriterium faktischer Toxizität des Arbeitsplatzes verwenden lassen, je nachdem wo sie untergebracht sind, um auf dieser Basis den Schädlichkeitsgrad verschiedener Druckereiabteilungen zu ermitteln. Zugleich bildeten diese Tiere einen Kontrollfaktor für die Ergebnisse von physikalisch-chemischen Untersuchungen der Atmosphäre in Produktionsräumen sowie des Schädlichkeitsgrades von verschieden grossen Bleistaubteilchen für den lebenden Organismus.

METHODIK

Man wandte das Prinzip der Vergleichsuntersuchungen an und verwendete Meerschweinchen, die zu den ziemlich widerstandsfähigen und für Intoxikation relativ schwer empfänglichen Tieren gerechnet werden. Wir waren bemüht, in bezug auf Alter und Gewicht möglichst gleichgeartete Meerschweinchen auszuwählen, siestammten aus derselben Zucht und waren unter völlig gleichen Bedingungen gefüttert worden.

Die Tiere wurden in Gruppen zu 10 Stück in 10 Käfigen von gleicher Bauart und Grösse untergebracht, die Tiergruppe in einem Käfig war jeweils gleichen Geschlechts. In der Linotypenhalle wurden in drei verschiedenen Höhenlagen je ein Käfig mit 10 Meerschweinchen in drei Etagen, in der Giesserei zwei Käfigen, gleichfalls verschieden hoch, an der gleichen Wand und in derselben Entfernung von Ventilator und Fenster aufgestellt. Der letzte Käfig wurde als Kontrolle ausserhalb der Druckerei untergebracht. Sämtliche Tiere wurden zu gleicher Zeit gefüttert, beobachtet und unter den gleichen Voraussetzungen untersucht.

Die Beobachtungen und Untersuchungen wurden im Laufe eines ganzen Jahres geführt. Sie beruhten darauf, Material für Experimente zu sammeln, systematisch, Tag für Tag, den ganzen Zeitraum hindurch, angesichts der

Notwendigkeit lückenlos die Stetigkeit der Untersuchungen in den Bedingungen der Produktionshalle zu wahren.

Zu diesem Zweck wurden nachstehende Messungen und Untersuchungen durchgeführt.

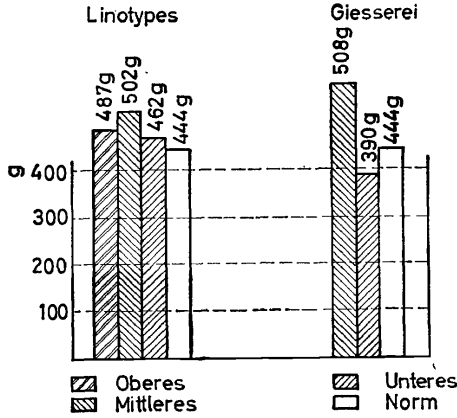


Abb. 1. Vergleichsaufstellung des Gewichts der Meerschweinchen

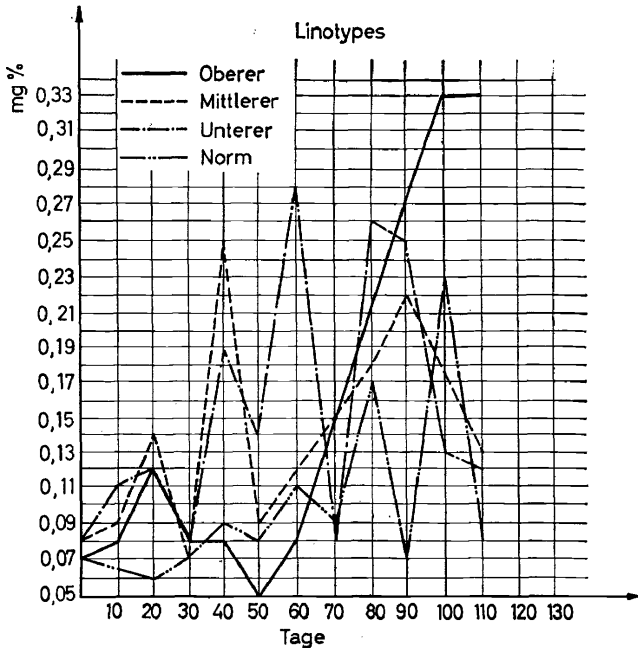


Abb. 2 (a). Diagramm des Bleigehalts im Blut der Meerschweinchen in der Linotypeshalle: Untersuchungszeit in Tagen

(1) Die Tiere wurden gewogen, und das Gewicht mit dem von Tieren verglichen, die unter nichtbleihaltigen Bedingungen untergebracht waren (Abb. 1).

BLENERGIFTUNG IN DRUCKEREIABTEILUNGEN

(2) Den Herzen sämtlicher Meerschweinchen wurde je 1 ml Blut entnommen, sowohl derer, die der Bleieinwirkung ausgesetzt als auch von denen, die in bleiloser Umgebung untergebracht waren; auf nicht-bleihaltige Instrumente wurde streng geachtet. Zur Anwendung kamen gläserne Tuberkulinspritzen (Typ Luer) und Reagenzgläser aus nicht-bleihaltigem Glas. Im polarographischen Apparat wurde die Bleikonzentration in dem in mg Prozent entnommenen Blut bestimmt durch Witwicka von der Chemischen Anstalt des Zentralinstituts für Arbeitsschutz (Abb. 2 und 3).

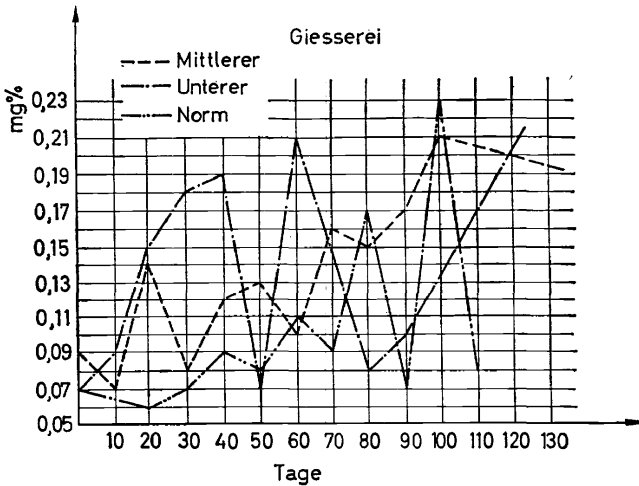


Abb. 2 (b). Diagramm des Bleigehalts im Blut der Meerschweinchen in der Giesserei: Untersuchungszeit in Tagen

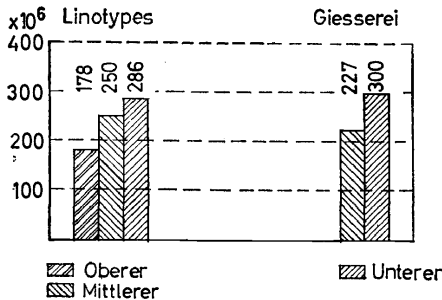


Abb. 3. Zusammenstellung des Gehalts an basophil punktierten roten Blutkörperchen

(3) Man entnahm Blut aus dem Ohr der Meerschweinchen und bereitete Präparate vor, um die Anwesenheit von basophil punktierten roten Blutkörperchen zu bestimmen, was Scholtz-Niszczynska von der Anstalt für Physiologie und Arbeitshygiene des Zentralinstituts für Arbeitsschutz übernahm (Abb. 3).

(4) Biesiekierska führte Untersuchungen des Augenhintergrundes, der Reaktion der Augenmuskeln u.ä. aus.

(5) In der Endphase der Beobachtungen wurden die Tiere geröntgt und die Knochen photographiert von Zgliszczynski (Anstalt für Radiologie der Medizinischen Akademie).

(6) Nach einjährigem Aufenthalt in der Druckerei wurden die Tiere getötet, sezirt und an die Anstalt für Pathologische Anatomie in Warschau zwecks Anfertigung von histopathologischen Präparaten gesandt (Stanezykova).

zwecks Anfertigung von histopathologischen Präparaten gesandt (Dozent Dr Stanezykova).

(7) Die Knochen der getöteten Tiere wurden präpariert und von der Gehalt an Blei polarographisch ermittelt (Abb. 4) Witwicka.

Die erzielten Ergebnisse wurden graphisch dargestellt und mit dem Zustand von Tieren verglichen, die sich nicht in toxischen Bedingungen befunden hatten (Kontrollkäfig).

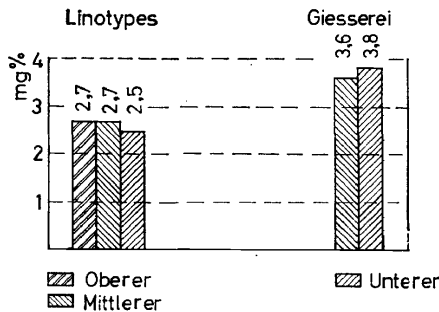


Abb. 4. Zusammenstellung des Bleigehalts in Knochen

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

(a) Das Gewichtskriterium der in der Linotypenhalle, in drei verschiedenen Höhenlagen, untergebrachten Tiere hat nicht erwiesen, dass die Blei- einwirkung sich auf die Gewichtszunahme hemmend auswirkt. Ganz im Gegenteil—während bei den Kontrolltieren eine unerhebliche Gewichtszunahme festgestellt wurde, hat des Gewicht der dem Experiment ausgesetzten Tiere bedeutend rascher zugenommen. In der Giesserei jedoch wurde bei den zuunterst, dem auf Fussboden, untergebrachten Tieren eine, im Verhältnis zur Norm unbedeutende, Gewichtsabnahme festgestellt. Anhand des Vergleichs des Gewichts der Tiere lässt sich feststellen, dass die in der Giesserei zuunterst untergebrachten Tiere einer Vergiftung am meisten ausgesetzt sind. In der Linotype-Abteilung wurde kein hemmender Einfluss der Umgebung auf die Gewichtszunahme festgestellt (Abb. 1).

(b) Schlussfolgerungen aus der Bleikonzentration im Blut sind im ganzen ebenfalls negativ ausgefallen. Es wurden grosse periodische Schwankungen festgestellt: von 0,07 bis 0,33 mg Prozent. Jedoch macht sich ein höherer Bleigehalt im Blut der Tiere bemerkbar, die nahe dem Fussboden untergebracht sind, obwohl die Durchschnittsergebnisse erwiesen, dass der Bleigehalt im Blut nicht durch die Höhenlage bedingt ist, in der die Tiere untergebracht waren. Auch ist beachtenswert, dass manche Bestimmungen vom Durchschnitt krass abweichen und daher äusserst zurückhaltend bewertet wurden (Abb. 2a und b).

BLEIVERGIFTUNG IN DRUCKEREIABTEILUNGEN

Im Zusammenhang damit kann folgendes festgestellt werden:

(1) die Toxizität der Luft in der polygraphischen Industrie fällt gemeinhin nicht ins Gewicht;

(2) die am Fussboden der Giesserei untergebrachten Tiere sind einer Bleivergiftung am meisten ausgesetzt;

(3) der Vergleich der basophil punktierten roten Blutkörperchen zeitigte Ergebnisse, die sich vorangegangenen Untersuchungen nähern. Tiere, die, vor allem in der Giesserei, im niedrigsten Käfig untergebracht waren, zeigten die meisten basophil punktierten roten Blutkörperchen. Deren Anzahl verringerte sich in höheren Lagen (*Abb. 3*). Der Vergleich der Anzahl von Blutkörperchen erweist, dass die Luftschicht direkt über dem Fussboden sowohl in der Linotypenhalle als auch in der Giesserei am meisten toxisch ist, wobei in der Giesserei die höchste allgemeine Toxizität besteht;

(4) das Aussehen der Versuchstiere erbrachte keine objektiven Anhaltspunkte. Doch liessen die Untersuchungsergebnisse nach eingehender Analys des Problems mit Biesiekierska den Gedanken auf kommen, eine neue Arbeit, die Ausarbeitung eines einfachen diagnostischen Tests unternehmen zu frühzeitiger Erkennung der Bleikrankheit;

(5) Röntgenuntersuchungen brachten ebenfalls keine objektiven Anhaltspunkte: ihre Ergebnisse haben sich für unsere Zwecke als indifferent erwiesen. Doch zeigte es sich bei deren Diskussion mit Zgliszczynski als zweckmässig, Experimente entsprechenden unter Bedingungen mit jungen, wachsenden Tieren anzustellen;

wiesen. Doch zeigte es sich bei deren Diskussion mit Dozent Dr Zgliszczynski als zweckmässig, Experimente entsprechenden unter Bedingungen mit jungen, wachsenden Tieren anzustellen;

(6) Anatomische und histopathologische Prüfung konnte die Unterschiede im makro- und mikroskopischen Bild der Tiergewebe und -organe ihrer Unterbringung in den verschiedenen Druckereiabteilungen nach nicht exakt erfassen.

(7) Ein Vergleich des durchschnittlichen Bleigehalts in den nach einjährigem Aufenthalt in der Druckerei getöteten Tieren lässt keine konkreten Schlussfolgerungen in bezug auf den Grad der toxischen Verstaubung der Luft in verschiedenen Höhenlagen zu. In den unteren Schichten der Linotypenhalle lässt sich eine unbedeutende Verringerung, in der Giesserei dagegen ein Ansteigen verzeichnen. Dagegen tritt eindeutig ein grösserer Bleigehalt in den *Knochen* der in der Giesserei untergebrachten Tiere im Vergleich mit denen zutage, die gleichzeitig in der Schnellpressenhalle untergebracht waren.

Anhand des Vergleichs der Ergebnisse von Bleibestimmungen in Knochen lassen sich nachstehende Schlüsse ziehen. Die in der Giesserei untergebrachten Tiere sind einer Vergiftung mehr ausgesetzt als Tiere, die in der Linotypenhalle untergebracht sind, wobei die in Fussbodennähe befindliche Luftschicht vermutlich am meisten toxisch ist.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

(1) Die allgemein akzeptierte Schwelle des toxischen Bleigehalts im Blut von 0,03 mg Prozent dürfte zu niedrig bemessen sein.

(2) Die derzeit in der polygraphischen Industrie herrschenden durchschnittlichen Arbeitsbedingungen sind im Prinzip nicht gesundheitsgefährdend, was Bedrohung durch Bleikrankheit betrifft.

(3) Am meisten toxisch in bezug auf den Gehalt kleiner Bleimengen, die infolge Einatmung dem Organismus zugeführt werden, sind vermutlich die Luftschichten in den unteren Lagen der Produktionshalle.

(4) Es scheint zweckmässig, die Methodik der physikalisch-chemischen Untersuchungen, die zur Bestimmung der Verstaubung der Luft mit Blei und dessen Verbindungen angewandt werden, zu vereinheitlichen.

(5) Versuchstiere sollen ein mittelbares Forschungsobjekt bilden, um polnische Normen einer Toxizität diverse, in der Produktion gebräuchlicher Substanzen und chemischer Verbindungen aufzustellen.