

Svenja Kristin Pfingsten, geb. Böhler  
Dr. med.

## **Die Pharmakokinetik des Ethanols anhand von Atemalkoholmessungen unter forensischen Gesichtspunkten**

Geboren am 24.03.1979 in Heidelberg  
Staatsexamen am 12.10.2005 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Rechtsmedizin/Verkehrsmedizin  
Doktorvater: Prof. Dr. med. H.-T. Haffner

Mit der vorliegenden Studie sollte vor dem Hintergrund der Diskussion zur Einführung von Atemalkoholmesswerten als Beweismittel im Strafrecht Datenmaterial zur Pharmakokinetik des Ethanols anhand von Atemalkoholmessungen unter forensischen Aspekten gewonnen werden.

Es wurden Trinkversuche mit 56 Frauen und 43 Männern durchgeführt, wobei die angestrebte Gipfel-BAK/AAK-Konzentration bei 0,8 g/kg bzw. 0,40 mg/l bei einer Trinkzeit von ca. 2 Stunden lag. Basierend auf 2 bis 14 Messpunkten in der sicher postabsorptiven Eliminationsphase wurde die Eliminationskinetik des Ethanols anhand der Atemkonzentrationen im Vergleich zur Eliminationskinetik anhand der Blutkonzentrationen untersucht. Es kann von einem postabsorptiv linearen Eliminationsverlauf der AAK ausgegangen werden, der dem der BAK entspricht.

In der Eliminationsgeschwindigkeit besteht ein hoch signifikanter Unterschied zwischen beiden Geschlechtern. So lag die BAK- Eliminationsrate der Frauen bei  $0,186 \pm 0,031$  g/kg/h, die der Männer bei  $0,163 \pm 0,031$  g/kg/h; die AAK-Eliminationsrate lag bei den Frauen bei  $0,092 \pm 0,014$  mg/l/h, bei den Männern bei  $0,080 \pm 0,016$  mg/l/h. Eine geschlechtsunabhängige forensische Rückrechnung ist generell wissenschaftlich nicht mehr zu vertreten.

Die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Spannbreite für BAK- Rückrechnungswerte von 0,10 g/kg/h bis 0,20 g/kg/h deckt den Bereich von drei Standardabweichungen weder für Frauen noch für Männer ab. Es wurde überprüft, welche AAK-Eliminationswerte den derzeit vorgeschriebenen BAK- Eliminationswerten hinsichtlich ihrer Aussagewahrscheinlichkeit entsprechen. Um die gleiche Aussagesicherheit bei einer AAK- Rückrechnung zu erreichen, wie sie durch die BAK- Rückrechnungswerte gewährleistet ist, müssten bei Frauen AAK- Rückrechnungswerte von 0,053 mg/l/h minimal und 0,098 mg/l/h maximal, bei Männern von 0,047 mg/l/h minimal und 0,099 mg/l/h maximal festgesetzt werden.

Im Vergleich zu dem von Widmark angesetzten Reduktionsfaktor von  $r_{\text{BAK}} = 0,6$  für Frauen und  $r_{\text{BAK}} = 0,7$  für Männer fand sich im vorliegenden Untersuchungsgut für die Frauen ein um 19,7 %, bei den Männern ein um 13,3 % erhöhter Wert ( $\rho_{\text{BAK}} = 0,718 \pm 0,113$  für die weiblichen,  $\rho_{\text{BAK}} = 0,793 \pm 0,101$  für die männlichen Probanden), der sich durch das Absorptionsdefizit erklärt und mit  $\rho$  bezeichnet wurde. In Analogie zu diesem Verhältnis konnte aus dem experimentell ermittelten  $\rho_{\text{AAK}}$  von  $1,507 \pm 0,220$  l/g für die Frauen und von  $\rho_{\text{AAK}}$  von  $1,635 \pm 0,206$  l/g für die Männer ein  $r_{\text{AAK}}$  abgeschätzt werden, welches gerundet für Frauen mit 1,25 l/g, für Männer mit 1,45 l/g an-

zusetzen wäre. Daraus konnte eine Schätzung einer Widmark- Formel für AAK-Werte erfolgen:  $C_{AAK} = A / KG \times r_{AAK}$ .

Die festgestellten Schwankungen des Konversionsfaktors Q (BAK/AAK) lagen phasenabhängig zwischen 0,952 und 2,615 l/g, bezogen auf die lineare Eliminationsphase zwischen 1,720 und 2,615 l/g, wobei die Konzentrationsabhängigkeit von Q noch nicht berücksichtigt ist. Für den Gefahrgrenzwert von 0,25 mg/l lag Q für Frauen bei etwa 2,2 l/g, für Männer bei etwa 2,1 l/g. Der vom Gesetzgeber unterstellte Konversionsfaktor von Q = 2,0 l/g wurde nach der für eine verwertbare Messung vorgesehenen Wartezeit von 20 Minuten nach Trinkende nur von 44,2% der männlichen und 41,1% der weiblichen Probanden erreicht oder überschritten. 30,2% der Männer und 1,8% der Frauen erreichten auch im weiteren Verlauf einen Konversionsfaktor von 2,0 l/g nicht oder nicht dauerhaft.