

## 5.5 Vergleich der Elementverhältnisse der Probenarten Magen, Kolon und Rektum

Durch einen Vergleich der Elementverhältnisse (d.h. der TG/NG-Quotienten der drei untersuchten Probenarten Magen, Kolon und Rektum) ist es möglich, für die analysierten Elemente eine potentielle Akkumulationstendenz mit Durchlaufen des Verdauungstraktes aufzuzeigen. Dazu werden die in den vorangegangenen Kapiteln 5.2 bis 5.4 berechneten Quotienten der Elementgehalte von malignen im Vergleich zu normalen Geweben (die aus den Einzelmeßwerten der TRF-Messungen bestimmt wurden<sup>13</sup>) zur besseren Vergleichbarkeit erneut einer Mittelwertbildung unterzogen.

Die Abbildungen 5.26 - 5.28 zeigen die auf diese Weise gebildeten Mittelwerte der TG/NG-Quotienten für jede der drei Probenarten<sup>14</sup>. Trotz der geringen Anzahl analysierter Proben ist bei einigen Elementen eine Anreicherungstendenz im Verlauf des Weges durch den Verdauungstrakt Magen – Kolon – Rektum zu erkennen.

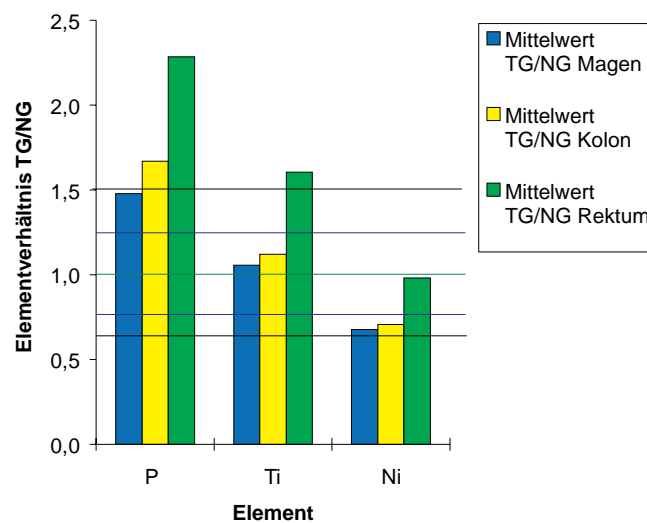


Abbildung 5.26: Vergleich der Verhältnismittelwerte der analysierten Magen-, Kolon- und Rektumproben: Elemente P, Ti und Ni

<sup>13</sup>Die TG/NG-Quotienten der einzelnen Proben sind in den Tabellen A.9 - A.12 einschließlich ihrer Mittelwerte und relativen Standardabweichungen aufgeführt.

<sup>14</sup>Die Werte der gemittelten TG/NG-Quotienten sind in Tab. A.13 im Anhang, Seite 142, aufgelistet.

Die Elemente P, Ti und Ni zeigen im Verlauf Magen – Kolon – Rektum *ansteigende* TG/NG-Quotienten (siehe Abb. 5.26). Von diesen drei Elementen ist Phosphor signifikant in allen drei Probenarten im Tumorgewebe akkumuliert. Nickel zeigt in den Magen- und Kolonproben eine Tendenz zur Anreicherung im Normalgewebe, Titan ist nur in den Rektumproben signifikant im malignen Gewebe akkumuliert.

Eine zweite Gruppen bilden die Elemente K, Ca, Mn, Fe, Co und Zn. Sie weisen mit Durchlaufen des Verdauungstraktes *abnehmende* Elementverhältnismittelwerte auf, wie Abb. 5.27 zeigt. Als einziges Element in dieser Gruppe ist Kalium signifikant im Tumorgewebe aller drei Probenarten akkumuliert. Ca und Mn zeigen in allen Probenarten keine Akkumulationstendenz; Fe und Co nur in den Rektumproben eine Neigung zur Anreicherung im Normalgewebe.

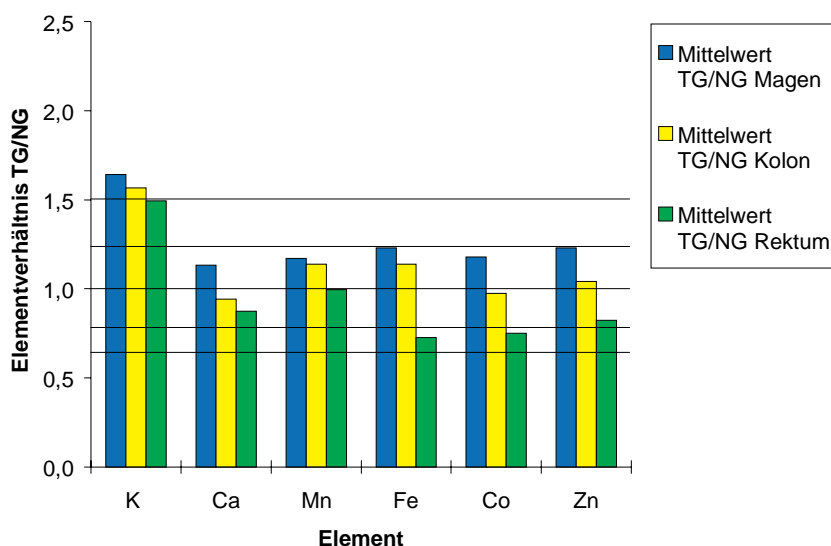


Abbildung 5.27: Vergleich der Verhältnismittelwerte der analysierten Magen-, Kolon- und Rektumproben: Elemente K, Ca, Mn, Fe, Co und Zn

Das Element Zn, welches wie bereits in Kap. 5.4 beschrieben, eine wichtige Rolle in den Stoffwechselprozessen des menschlichen Organismus spielt, wechselt im Verlauf durch den Verdauungstrakt seine Akkumulationstendenz: In den Magenproben im Tumorgewebe angereichert, zeigt es im Kolon keine Tendenz zur Anreicherung und in den Rektumproben eine Tendenz zur Akkumulation im Normalgewebe.

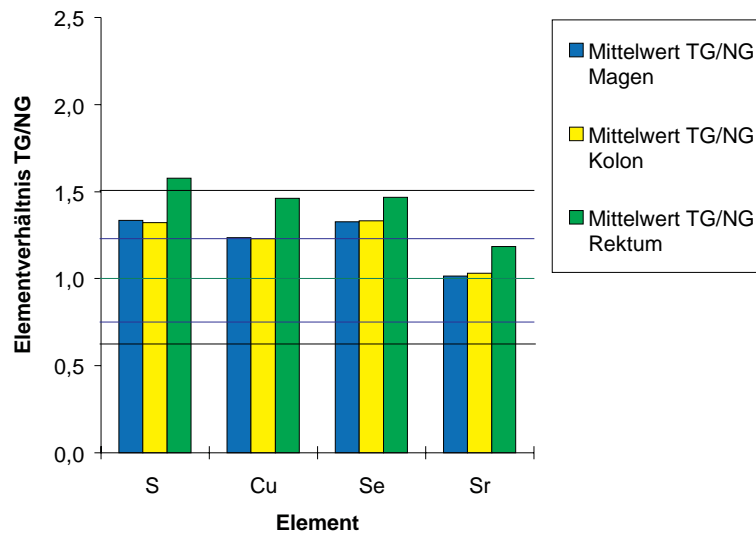


Abbildung 5.28: Vergleich der Verhältnismittelwerte der analysierten Magen-, Kolon- und Rektumproben: Elemente S, Cu, Se und Sr

Für die Elemente S, Cu, Se und Sr ist ebenfalls ein gemeinsames Charakteristikum festzustellen: In den Magen- und Kolonproben hat jedes Element konstante TG/NG-Quotienten; S und Se sind tendenziell im Tumorgewebe akkumuliert, Sr zeigt keine Anreicherungstendenz. In den Rektumproben ist für alle vier Elemente ein deutlicher Anstieg des TG/NG-Quotienten festzustellen. Hier ist Schwefel signifikant im Tumorgewebe angereichert, Cu und Se zeigen bei Betrachtung der gemittelten TG/NG-Quotienten eine Tendenz zur Akkumulation im Tumorgewebe (siehe Abb. 5.28).

Cr, As und Rb sind in ihrem „Anreicherungsmuster“ keiner der zuvor beschriebenen Grafiken zuzuordnen. Die TG/NG-Quotienten des Cr sind in allen drei Probennarten sehr unterschiedlich, wie Abb. 5.29 zeigt. Der hohe Quotient für die Magengewebeproben wird durch den Ausreißerwert durch Probe P13 verursacht (siehe Abb. 5.8, S. 62). Gleiches gilt für den Gesamtverhältniswert für die Rektumproben; dieser wird aufgrund eines sehr hohen Ausreißerwertes einer einzelnen Probe (siehe Abb. 5.25, S. 81) fälschlicherweise erhöht und deutet eine tendenzielle Akkumulation im Tumorgewebe an, die in Kap. 5.4 nicht festgestellt werden konnte. Für das Element As zeigt sich in Übereinstimmung mit den Aussagen im Kap. 5.4 eine Tendenz zur Anreicherung im Normalgewebe der Rektumproben. Für Rb zeigt Abb. 5.29 in allen drei Gewebearten eine signifikante Akkumulation in den Tumorgeweben. Diese Aussage differiert auch leicht

zu den Einzelbetrachtungen in den vorangegangenen Kapiteln, in denen Rb als tendenziell im Tumorgewebe angereichert klassifiziert wurde (auch hier ist durch Bildung eines Gesamtmittelwertes aller TG/NG-Quotienten für die Kolon- und Rektumproben eine Erhöhung festzustellen).

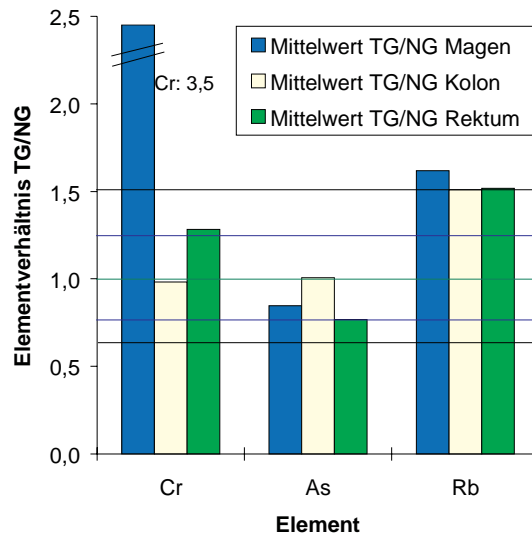


Abbildung 5.29: Vergleich der Verhältnismittelwerte der analysierten Magen-, Kolon- und Rektumproben: Elemente Cr, As und Rb

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2.2 beschriebenen Signifikanzschwellen für die berechneten TG/NG-Quotienten von 1,5 (signifikante Akkumulation im Tumorgewebe) bzw. 0,66 (signifikante Anreicherung im Normalgewebe) und 1,25 bzw. 0,8 für eine tendenzielle Anreicherungen in malignen bzw. normalen Gewebeproben, kann für die drei Probenarten folgendes Signifikanzmuster erstellt werden (siehe Tabelle 5.1).

Ob sich, besonders für die Elemente der d-Block Übergangselemente des Periodensystems (Sc bis Zn), weitere Gemeinsamkeiten hinsichtlich einer Gruppierung oder Klassifizierung ergeben, kann mit Hilfe einer multivariaten Analyse – wie z.B. der Hauptkomponentenanalyse – ermittelt werden.

Tabelle 5.1: Signifikanzmuster der Magen-, Kolon- und Rektumproben

Element	Magen	Kolon	Rektum
P	S - TG	S - TG	S - TG
S	T - TG	T - TG	S - TG
K	S - TG	S - TG	S - TG
Ca			
Ti			S - TG
Cr			
Mn			
Fe			T - NG
Co			T - NG
Ni	S - NG	T - NG	
Cu	T - TG	T - TG	T - TG
Zn	T - TG		T - NG
As			T - NG
Se	T - TG	T - TG	T - TG
Rb		T - TG	T - TG
Sr			

**Legende:**

S = Signifikanz      T = Tendenz  
 NG = Normalgewebe      TG = Tumorgewebe