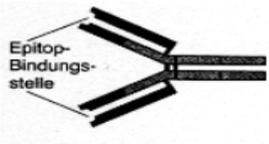
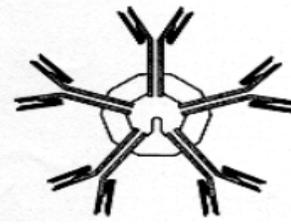
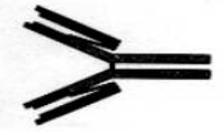
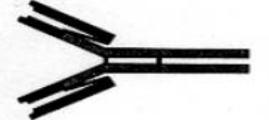


IMMUNGLOBULINE



Tabelle 9.3 Funktionscharakteristika der menschlichen Immunglobuline

Ig-Klasse	Molekülmasse (Dalton)	Normale Plasmakonzentration ($\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$)	Halbwertszeit <i>in vivo</i> (Tage)	Funktionen
IgG	150 000 (Monomer)	10–15	20	<ul style="list-style-type: none"> - plazentagängig (passive Immunisierung des Neugeborenen) - Komplementaktivierung - Bindung an F_c-Rezeptoren auf Makrophagen - Opsonisierung von Fremdzellen
IgM	900 000 (Pentamer)	1–2	5	<ul style="list-style-type: none"> - Komplementaktivierung - Bindung an F_c-Rezeptoren auf Makrophagen - Oberflächenrezeptor auf reifen B-Zellen - Agglutination von Fremdzellen und Viren
IgA	300 000 (Dimer)	3–4	6	<ul style="list-style-type: none"> - sekretorisches Immunglobulin (Tränenflüssigkeit; Milch; Sekret des Respirations-, Gastrointestinal-, Genitaltraktes)
IgE	190 000 (Monomer)	0,0003	3	<ul style="list-style-type: none"> - Freisetzung von Histamin aus Mastzellen - Beteiligung bei allergischen Reaktionen - Abwehrfunktion bei Wurminfekten
IgD	150 000 (Monomer)	0,03	3	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenrezeptoren auf reifen B-Zellen - Aktivierung von B-Zellen durch Antigene

Ig-Klasse	Molekülmasse (Dalton)	Normbereich (g/l Serum)	Prozent der Immunglobuline	Halbwertszeit (Tage)	Funktionen
IgG	150 000 (Monomer)	8 – 16	80	20	<ul style="list-style-type: none"> – Plazentagängig (passive Immunisierung des Neugeborenen) – Kennzeichnung von Fremdzellen – Komplementaktivierung (klassischer Weg) – Bindung an Fc-Rezeptoren auf Makrophagen, Granulozyten, NK-Zellen
		häufigste Antikörper (70-75 %) der Immunglobuline, vorwiegend in Lymphe und Zwischenzellflüssigkeit			
IgM	900 000 (Pentamer)	0,5 – 2	6	5	<ul style="list-style-type: none"> – Komplementaktivierung (klassischer Weg) – Bindung an Fc-Rezeptoren auf Makrophagen – Oberflächenrezeptor auf reifen B-Zellen (als Monomer) – Agglutination von Fremdzellen und Viren
		ca. 10 % der Immunglobuline, führen ersten Angriff gegen Mikroorganismen in der Blutbahn durch			
IgA	300 000 (Dimer)	1,4 – 4	13	6	<ul style="list-style-type: none"> – Sekretorisches Immunglobulin (Tränenflüssigkeit, Milch, Sekreten des Respirations-, Gastrointestinal- und Genitaltraktes)
		ca. 15 % der Immunglobuline, vorwiegend in Schleimhäuten und Darmwand, außerdem in der Muttermilch (s. 2.1.1), schützen Schleimhäute			
IgE	190 000 (Monomer)	0,02 – 0,5	0,002	2	<ul style="list-style-type: none"> – Aktivierung von Mastzellen sowie basophilen und eosinophilen Granulozyten – Beteiligung bei allergischen Reaktionen – Abwehrfunktion bei Wurminfekten
		unter 1 % der Immunglobuline, beeinflussen Lymphozyten			
IgD	150 000 (Monomer)	0 – 0,4	0,1	3	<ul style="list-style-type: none"> – Oberflächenrezeptor auf reifen B-Zellen – Aktivierung von B-Zellen durch Antigene
		unter 1 % der Immunglobuline, verantwortlich für viele Allergie-Reaktionen (s. 2.5.1), binden an Mastzellen, aktivieren das Immunsystem			

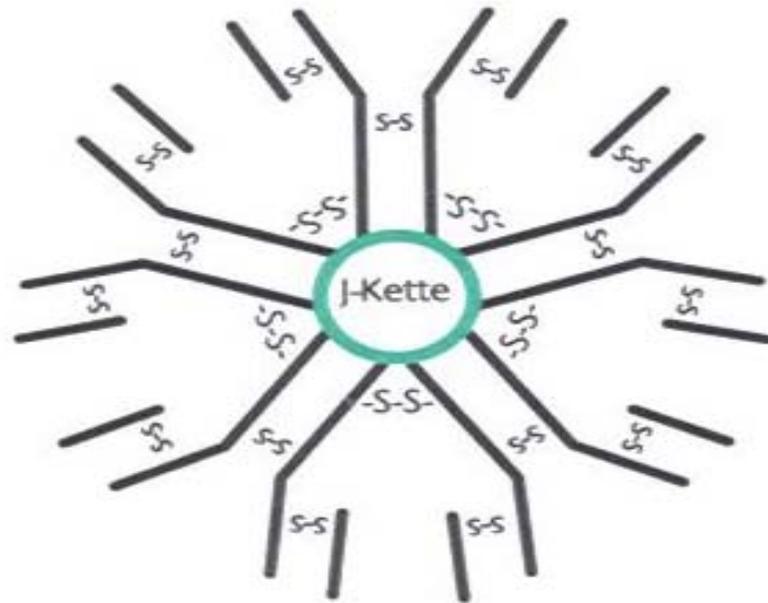


Abb. 12.5: IgM-Pentamer

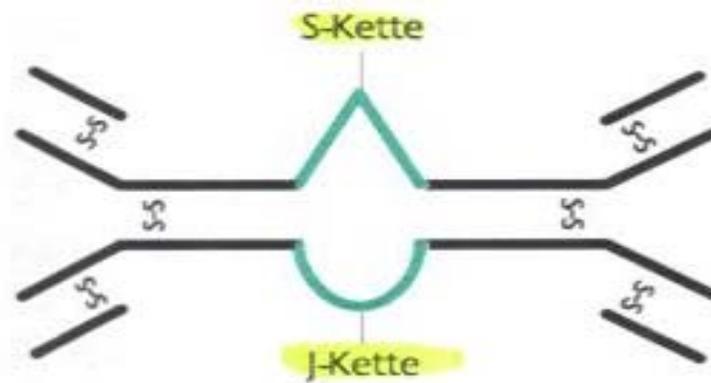


Abb. 12.6: Struktur des IgA-Dimers

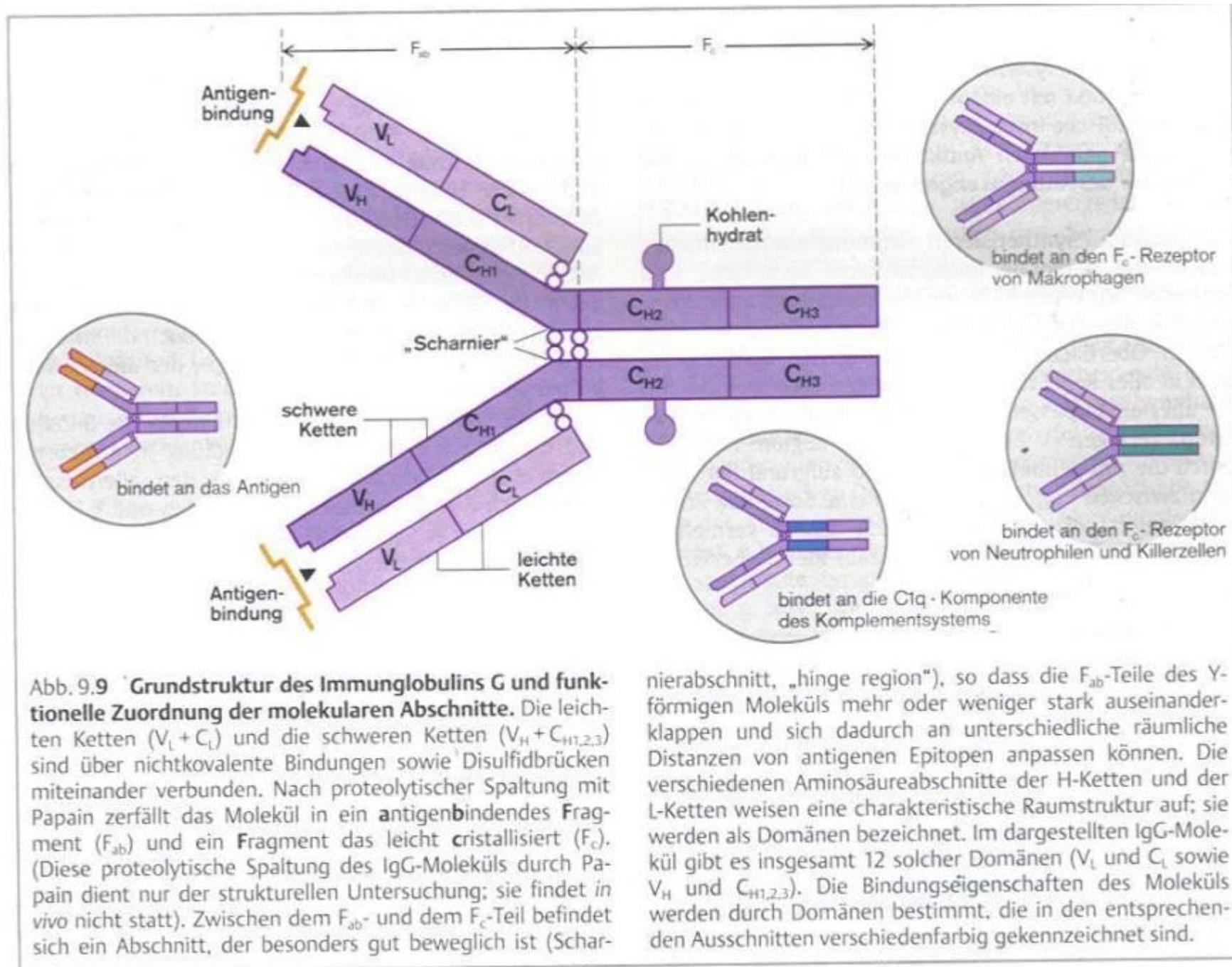


Abb. 9.9 Grundstruktur des Immunglobulins G und funktionelle Zuordnung der molekularen Abschnitte. Die leichten Ketten ($V_L + C_L$) und die schweren Ketten ($V_H + C_{H1,2,3}$) sind über nichtkovalente Bindungen sowie Disulfidbrücken miteinander verbunden. Nach proteolytischer Spaltung mit Papain zerfällt das Molekül in ein antigenbindendes Fragment (F_{ab}) und ein Fragment das leicht kristallisiert (F_c). (Diese proteolytische Spaltung des IgG-Moleküls durch Papain dient nur der strukturellen Untersuchung; sie findet *in vivo* nicht statt). Zwischen dem F_{ab} - und dem F_c -Teil befindet sich ein Abschnitt, der besonders gut beweglich ist (Schar-

nierabschnitt, „hinge region“), so dass die F_{ab} -Teile des Y-förmigen Moleküls mehr oder weniger stark auseinanderklappen und sich dadurch an unterschiedliche räumliche Distanzen von antigenen Epitopen anpassen können. Die verschiedenen Aminosäureabschnitte der H-Ketten und der L-Ketten weisen eine charakteristische Raumstruktur auf; sie werden als Domänen bezeichnet. Im dargestellten IgG-Molekül gibt es insgesamt 12 solcher Domänen (V_L und C_L sowie V_H und $C_{H1,2,3}$). Die Bindungseigenschaften des Moleküls werden durch Domänen bestimmt, die in den entsprechenden Ausschnitten verschiedenfarbig gekennzeichnet sind.

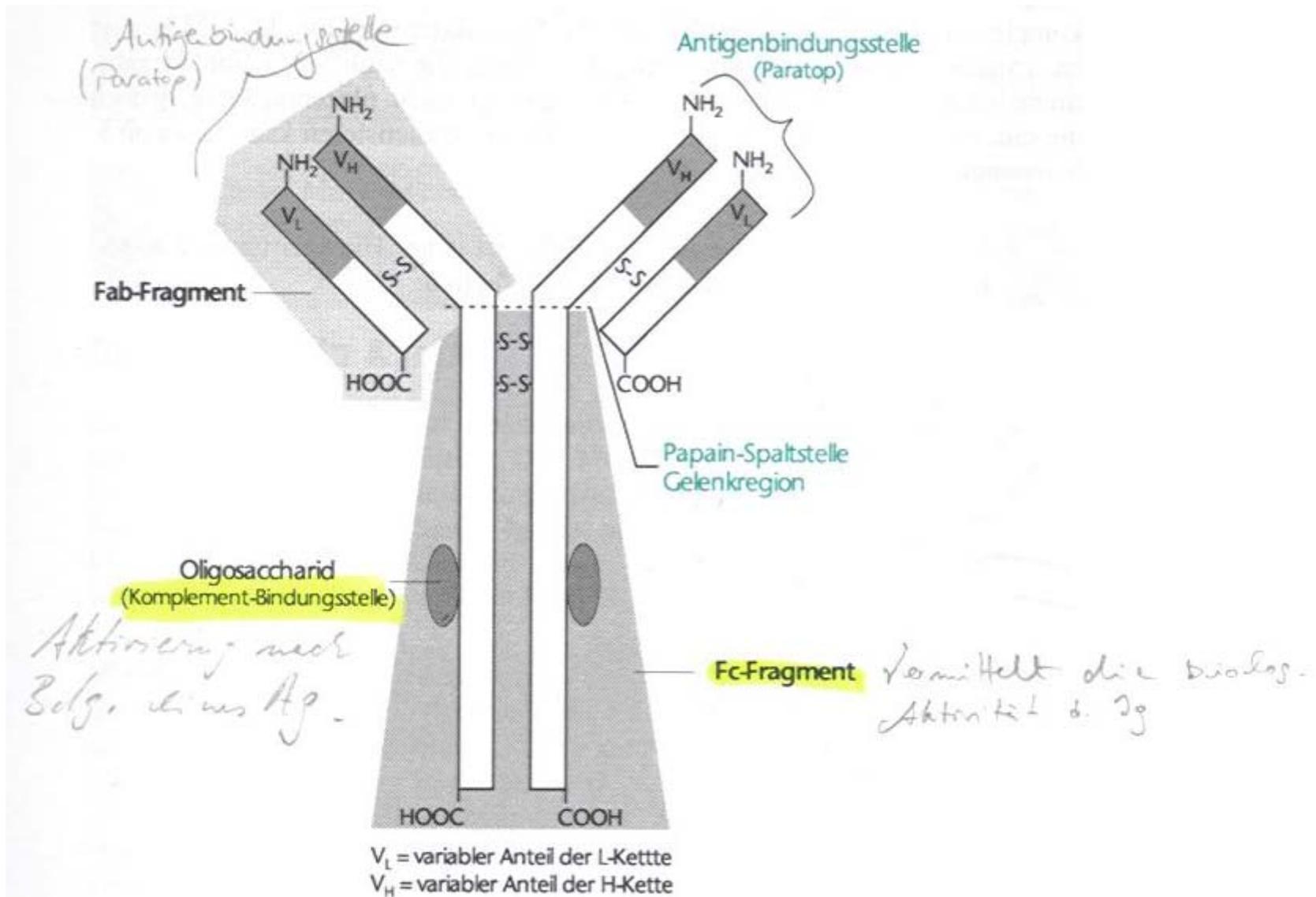


Abb. 12.4: Struktur des IgG

HAPTENE!!

Sind Verbindungen die immunogen wirken könne!!

Aber nicht allein...

*Dazu brauchen sie ein großmelkulares Trägermolekül,
wie das Albumin.*

Prinzipiell sind HAPTENE also AG (!)

Nur sind sie zu klein um wirklich erkannt zu werden (!)

- HALBANTIGEN-

*weshalb sie an einem Trägerprotein gebunden sein müssen um zu
einem VOLLANTIGEN zu werden!*