

Abb. 5: Röntgenspektrum einer vorderen zentralen Linsenkapsel mit Linsenepithel; typische Peaks für die Elemente P, Na, K und S (nicht gekennzeichnet) sowie dem kontinuierlichen Background; Aufnahme mittels EDX-Analyse

4.5 Statistische Auswertung

Die arithmetischen Mittelwerte der Zellparameter Zelldichte, Zellkernvolumen, Zellkernoberflächeninhalt und relativer Phosphorgehalt verschiedener Altersgruppen, verschiedener Geschlechter und unter Berücksichtigung der Einflußgröße NIDDM wurden unter Verwendung des t-Testes verglichen (Kaiser et al., 1956).

Da bei der Bewertung des Schädigungsgrades eine Einteilung in den vorher definierten, aber doch subjektiven Score von I-III vorgenommen wurde, wurden für diesen Zellparameter keine statistischen Signifikanzen berechnet. Es erfolgte die Beschreibung der absoluten Ergebnisse.

5 Ergebnisse

5.1 Auftreten verschiedener Kataraktformen bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progredivens ohne Diabetes mellitus

Die Anzahl der verschiedenen Kataraktformen wurde sowohl für das Gesamtkollektiv (99 Patienten) als auch für das weibliche (60 Patientinnen) und männliche Unterkollektiv (39 Patienten) dargestellt (Tab. 3).

Der Begriff „gemischte Katarakt“ beschreibt eine Zusammenfassung folgender Kataraktformen: Cataracta nuclearis et corticalis, Cataracta corticalis et subcapsularis, Cataracta nuclearis et subcapsularis sowie Cataracta nuclearis, corticalis et subcapsularis.

Die gemischten Kataraktformen stellen mit 77,8% den größten Anteil der verschiedenen möglichen Lokalisationen der Linsentrübungen. Dabei sind Cataracta nuclearis et corticalis mit 38,4% gefolgt von Cataracta nuclearis, corticalis et subcapsularis mit 26,3% am häufigsten vertreten.

Es bestehen keine deutlichen Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der verschiedenen Katarakttypen zwischen dem männlichen und weiblichen Unterkollektiv (Tab. 3 und Abb 6).

Tab. 3: Auftreten verschiedener Kataraktformen bei alterskorrelierter Cataracta progrediens im weiblichen, männlichen und Gesamtkollektiv der Nichtdiabetiker [n=99]

<u>Kataraktform</u>	<u>Gesamt-</u> <u>kollektiv</u>		<u>weibliche</u> <u>Patienten</u>		<u>männliche</u> <u>Patienten</u>	
	absolut [n]	[%]	absolut [n]	[%]	absolut [n]	[%]
Cat. nuclearis	4	4,0	3	5	1	2,6
Cat. corticalis	12	12,1	7	11,6	5	12,9
Cat. subcapsularis	6	6,1	4	6,6	2	5,1
Cat. nuclearis et corticalis	38	38,4	23	38,3	15	38,5
Cat. nuclearis et subcapsularis	9	9,1	5	8,3	4	10,3
Cat. corticalis et subcapsularis	4	4,0	4	6,6	0	0
Cat. nuclearis, corticalis et subcapsularis	26	26,3	14	23,3	12	30,8
gemischte Katarakt	77	77,8	46	76,7	31	79,5

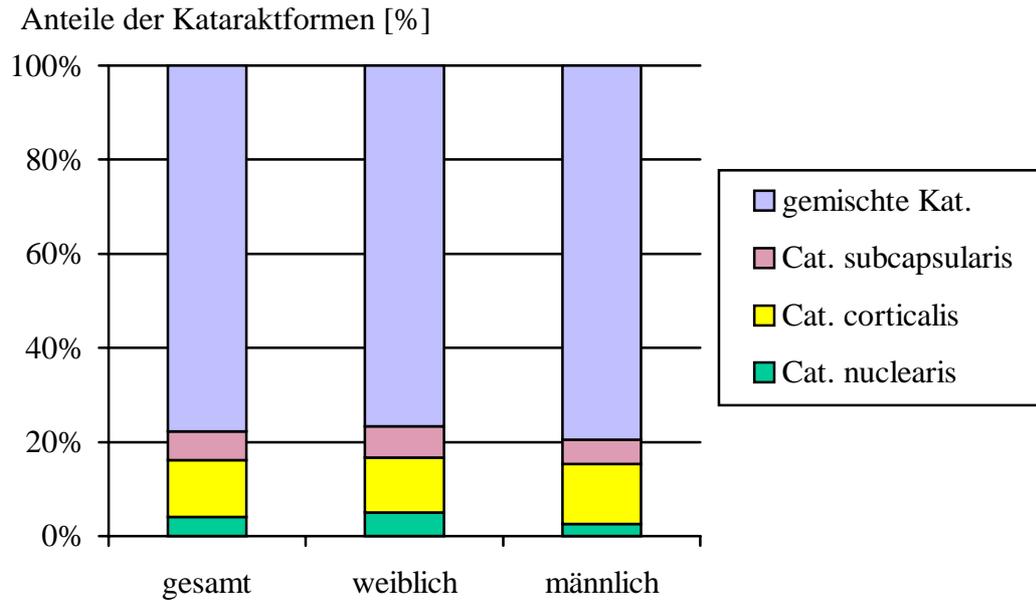


Abb. 6: Prozentuale Verteilung verschiedener Kataraktformen bei Patienten mit Cataracta progrediens [n=99] ohne Diabetes mellitus

5.2 Auftreten verschiedener Kataraktformen bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM

Bei den 56 Patienten mit NIDDM (38 weibliche und 18 männliche Patienten) wurde die Lokalisation der Linsentrübungen bei der Untersuchung an der Spaltlampe dokumentiert. Die Verteilung der Kataraktformen wird in Tab. 4 dargestellt.

Auch bei den Patienten mit NIDDM sind die meisten Katarakte gemischter Natur (insgesamt 71,4%). Hierbei treten wie bei den Patienten ohne NIDDM die Cataracta nuclearis et corticalis (44,6%) und die Cataracta nuclearis, corticalis et subcapsularis (21,4%) am häufigsten auf.

Vergleicht man das weibliche und männliche Unterkollektiv der Diabetiker, so fällt auf, daß kein männlicher Diabetiker einen reinen Kernstar hat. Ebenso treten bei den männlichen Patienten keine Cataracta nuclearis et subcapsularis sowie keine Cataracta corticalis et subcapsularis auf. Der Anteil der gemischten Katarakte ist bei den männlichen Diabetikern mit 83,3% deutlich höher als bei den Patientinnen mit 65,8%, was sich insbesondere durch den höheren Anteil der Cataracta nuclearis et corticalis

mit 66,7% bei den männlichen Diabetikern gegenüber 34,2% bei den Frauen erklärt (Tab. 4 und Abb.7).

Tab. 4: Auftreten verschiedener Kataraktformen bei alterskorrelierter Cataracta progrediens im weiblichen, männlichen und Gesamtkollektiv bei Patienten mit NIDDM [n=56]

<u>Katarakt-</u> <u>formen</u>	<u>Gesamt-</u> <u>kollektiv</u>		<u>weibliche</u> <u>Patienten</u>		<u>männliche</u> <u>Patienten</u>	
	absolut [n]	[%]	absolut [n]	[%]	absolut [n]	[%]
Cat. nuclearis	2	3,6	2	5,3	0	0
Cat. corticalis	10	17,9	8	21,0	2	11,1
Cat. subcapsularis	4	7,1	3	7,9	1	5,6
Cat. nuclearis et corticalis	25	44,6	13	34,2	12	66,7
Cat. nuclearis et subcapsularis	2	3,6	2	5,3	0	0
Cat. corticalis et subcapsularis	1	1,8	1	2,6	0	0
Cat. nuclearis, corticalis et subcapsularis	12	21,4	9	23,7	3	16,7
gemischte Kat.	40	71,4	25	65,8	15	83,3

Vergleicht man die Verteilung der Kataraktformen zwischen den Gesamtkollektiven der Patienten ohne und mit NIDDM, so lassen sich keine gravierenden Unterschiede feststellen. Die Cataracta corticalis tritt mit 17,9% beim Diabetiker gegenüber dem Stoffwechselgesunden mit 12,1% etwas häufiger auf. Ebenso verhält es sich mit der Cataracta nuclearis et corticalis beim Diabetiker (44,6%) gegenüber dem Nichtdiabetiker (38,4%). Im Gegenzug tritt vor allem die Cataracta nuclearis, corticalis et subcapsularis beim Nichtdiabetiker (26,3%) etwas häufiger auf als beim Diabetiker (21,4%). Einschränkend muß hinzugefügt werden, daß die Fallzahlen hier z.T. recht klein sind und eine sichere Aussage hinsichtlich des typischen Auftretens verschiedener morphologischer Kataraktformen erschweren (Abb.8).

Anteile der Kataraktformen [%]

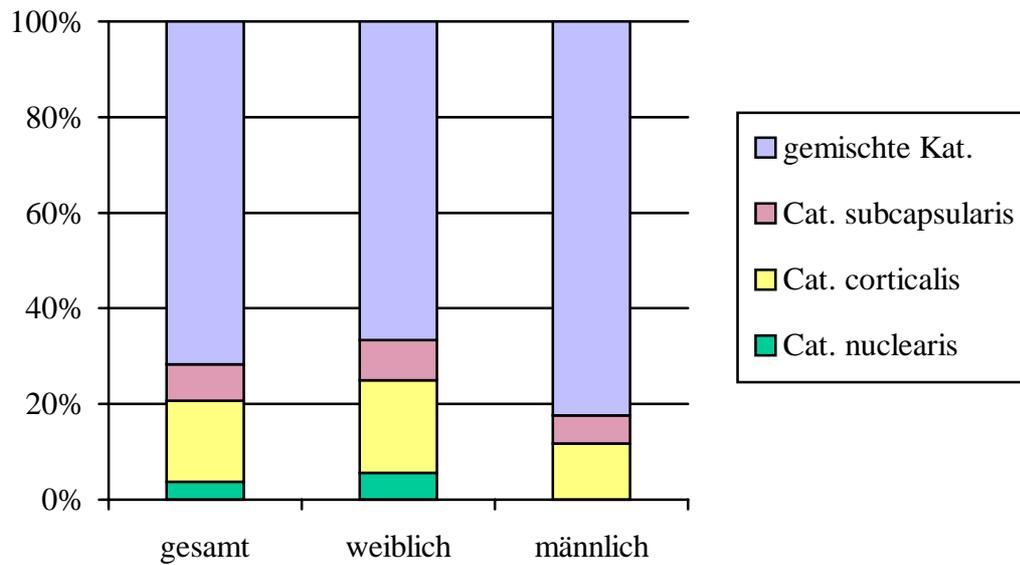


Abb. 7: Prozentuale Verteilung verschiedener Kataraktformen bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM [n=56]

Anteile der Kataraktformen [%]

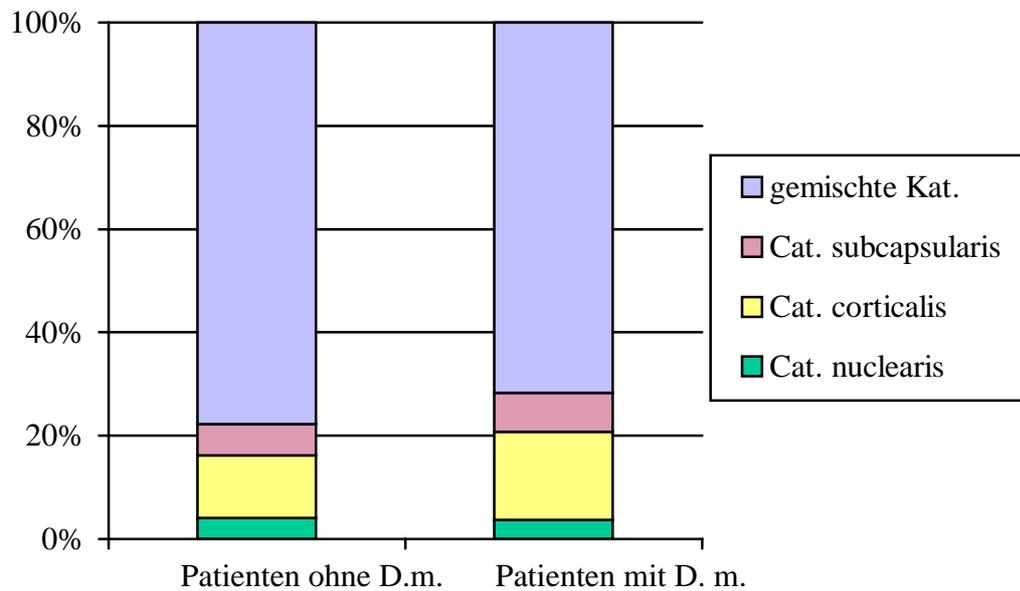


Abb. 8: Prozentuale Verteilung verschiedener Kataraktformen bei Patienten mit Cataracta progrediens ohne und mit NIDDM [n=155]

5.3 Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linseneithelien vom Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM

Bei den elektronenmikroskopischen Untersuchungen am vorderen zentralen Linseneithel wurden zum einen die Form und die Größe der Zellkerne beurteilt und zum anderen die Anordnung der Linseneithelzellen im Zellverband. Das gesunde Linseneithel zeigt einen regelmäßigen und vollständigen Zellverband ohne lokale Zellvermehrung. Die Zellkerne sind gleichmäßig elliptisch. Bei der rasterelektronenmikroskopischen Betrachtung der Linseneithelien wurden folgende Veränderungen gefunden: Die Linseneithelzellkerne waren zum Teil verkleinert, hatten eine unruhig konturierte Oberfläche. Teilweise wiesen die Zellkerne ein- bis dreizipfelige Ausziehungen auf. In einzelnen Fällen konnte ein Zellkern in der Mitosephase beobachtet werden. Andere Zellkerne waren deutlich vergrößert und aufgequollen. Diese Zellkerne waren dann wiederum teilweise abgeflacht, wenn man sie im Rasterelektronenmikroskop durch eine Neigung des Objektisches von der Seite betrachtete. In einigen Fällen ließen sich nur noch Kernfragmente nachweisen, die normalen Linseneithelzellkernen benachbart auftraten.

Der Zellverband wies bei einigen Präparaten deutliche Unregelmäßigkeiten auf. Zum Teil schienen Bereiche aufgelockert. Es fehlten Linseneithelzellkerne. Hier konnte eine klar verminderte Zelldichte nachgewiesen werden. Bei einigen Linseneithelien war der Aufbau des gesamten Zellverbandes verändert, bei anderen wechselten Areale normaler Zellkernanordnung mit Arealen unregelmäßiger Strukturierung. Die in der vorliegenden Studie beschriebenen Veränderungen der Zellkernmorphologie sowie der Anordnung des Zellverbandes traten sowohl isoliert, in den meisten Fällen aber kombiniert auf.

Nach der in Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Einteilung in den Score I bis III wurde eine Bewertung aller Linseneithelfragmente vorgenommen.

Es erfolgte sowohl der gemeinsame als auch der geschlechterbezogene Vergleich der Schädigungsgrade in Bezug auf die Altersgruppen (Tab. 5).

Tab. 5: Schädigungsgrade der Linseneithelien in Abhängigkeit von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta progredivens [n=99] ohne NIDDM

<u>Lebensalter</u> [Jahren]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Patienten [n]</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad I</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad II</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad III</u>
41- 60	weiblich	5	4	1	0
41- 60	männlich	16	6	9	1
41- 60	gesamt	21	10	10	1
61- 70	weiblich	8	5	2	1
61- 70	männlich	14	10	4	0
61- 70	gesamt	22	15	6	1
71- 80	weiblich	36	17	17	2
71- 80	männlich	3	2	0	1
71- 80	gesamt	39	19	17	3
81- 90	weiblich	11	4	4	3
81- 90	männlich	8	6	1	1
81- 90	gesamt	19	10	5	4

5.3.1 Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linseneithelien vom Lebensalter bei weiblichen und männlichen Patienten ohne Diabetes mellitus

Aus Abbildung 9 wird ersichtlich, daß der größte Teil der Linseneithelien keine oder leichte bis mäßige Schädigungen des Linseneithels aufweist. Mit steigendem Lebensalter der Patienten erhöht sich der Anteil der stark geschädigten Linseneithelien (Schädigungsgrad III) von 4,8% bei den 40-60jährigen auf 21,1% bei den 81-90jährigen Patienten.

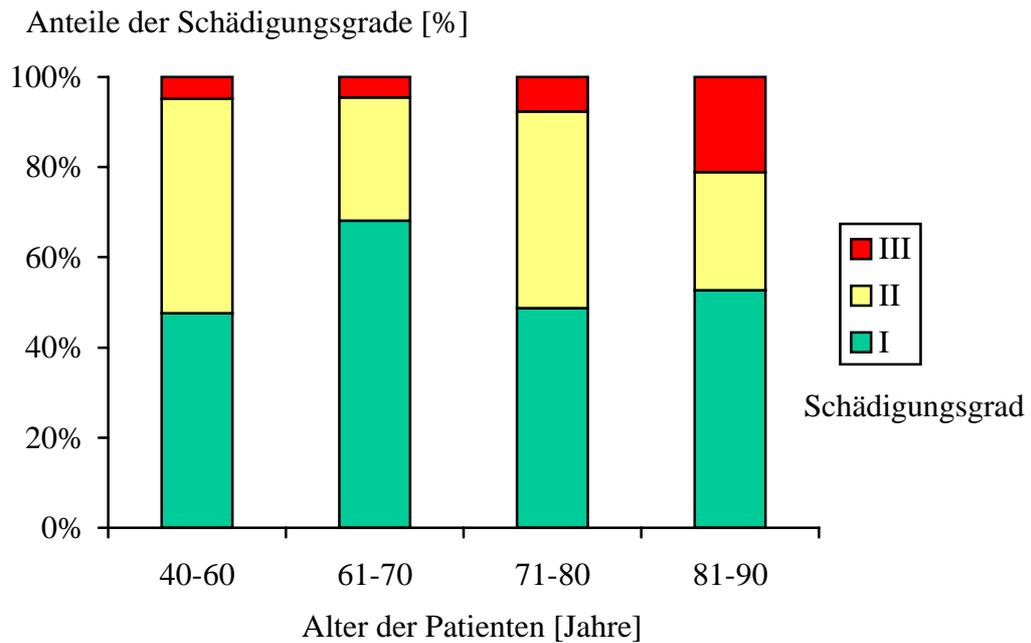


Abb. 9: Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linsenepithelien vom Lebensalter bei weiblichen und männlichen Patienten [n=99] ohne Diabetes mellitus

5.3.2 Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linsenepithelien vom Lebensalter bei weiblichen Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM

Der Anteil der nicht geschädigten Linsenepithelien der Schädigungsgruppe I bei weiblichen Patientinnen nahm mit zunehmendem Lebensalter deutlich ab (Abb. 10). Während bei den 40- 60jährigen 80% der Linsenepithelien keine Merkmale für eine Schädigung aufwiesen, so sind es bei den 81- 90jährigen nur noch 36,4%.

Die Zuordnung zu den geschädigten Gruppen II und III verhielt sich in den verschiedenen Altersgruppen unterschiedlich. Bei den Patientinnen unter 60 Jahren fand sich kein Linsenepithel mit einer schweren Schädigung, wie sie für die Schädigungsgruppe III definiert wurde. Bei den 71- 80jährigen zeigten 47,2% der Präparate Schädigungsgrad II und nur 5,6% Schädigungsgrad III- im Gegensatz dazu bei den 81- 90jährigen der deutlich höchste Anteil der schwer geschädigten Linsenepithelien mit 27,3%.

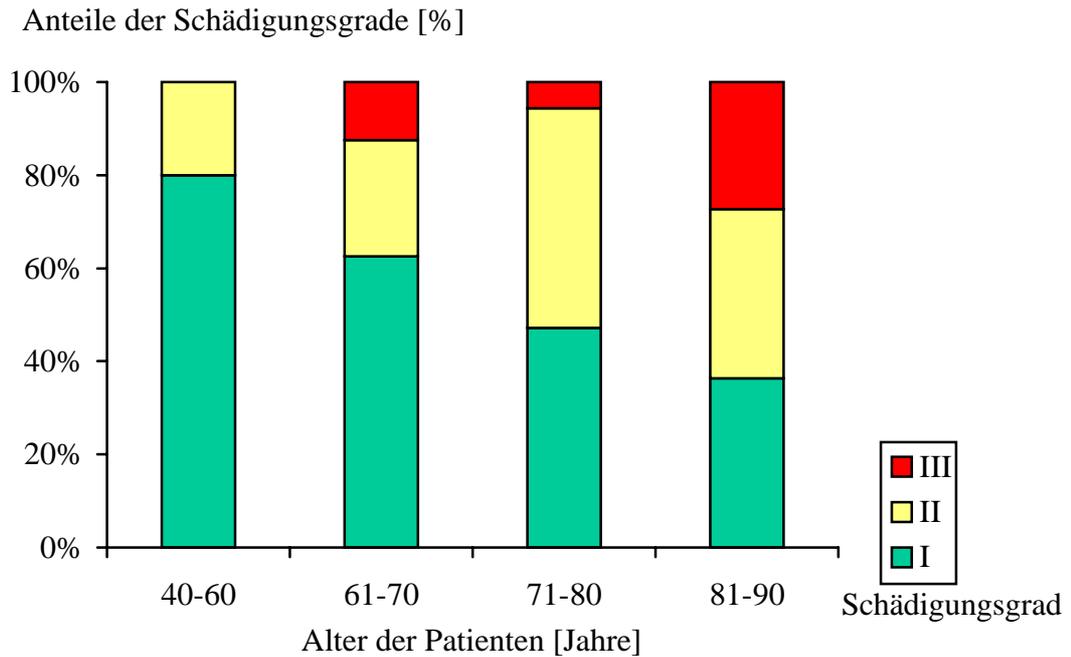


Abb. 10: Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linseneithelien vom Lebensalter bei weiblichen Patienten mit Cataracta progrediens ohne Diabetes mellitus [n=60]

5.3.3 Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linseneithelien vom Lebensalter bei männlichen Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM

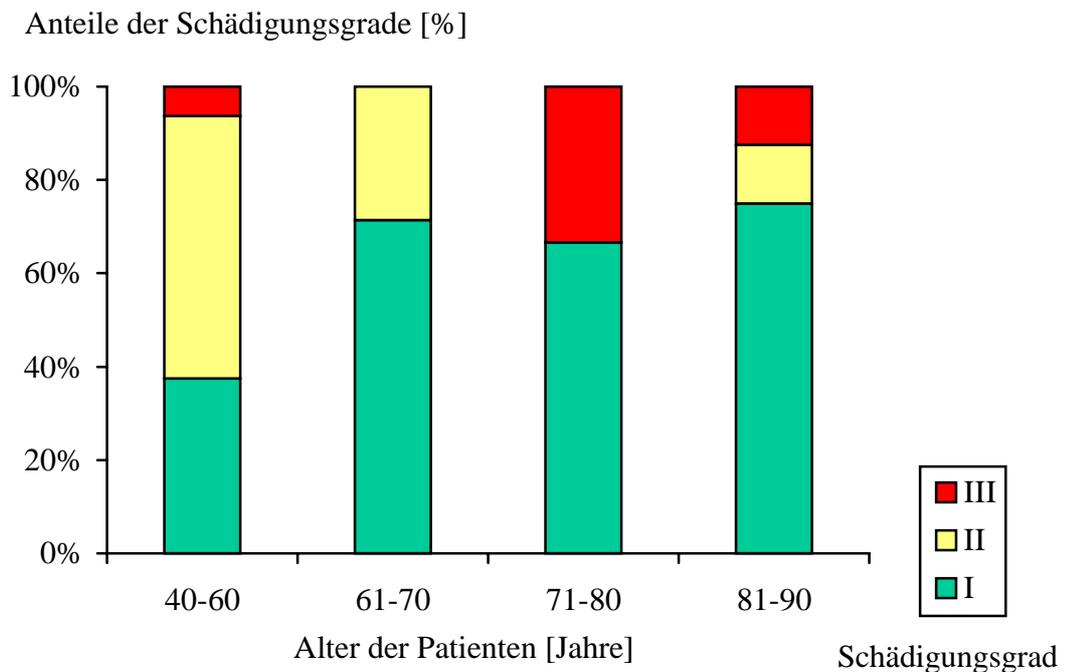


Abb. 11: Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linseneithelien vom Lebensalter bei männlichen Patienten mit Cataracta progrediens ohne Diabetes mellitus [n=39]

Auffällig bei der Verteilung der Schädigungsgruppen bei den männlichen Patienten war der hohe Anteil (62,5%) der geschädigten Linsenepithelien in der Altersgruppe der 40-60jährigen, während in allen anderen Altersgruppen die nicht geschädigten Linsenepithelien (von 66,6% bei den 71-80jährigen bis zu 75% bei den 81-90jährigen) deutlich überwogen (Abb.11). Bemerkenswert war ebenfalls der hohe Anteil männlicher Kataraktpatienten (16 von 21 Patienten) in der Altersgruppe der 40-60jährigen, während ansonsten das weibliche Patientenkollektiv ähnlich groß oder größer war.

5.4 Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linsenepithelien von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM

Wie bei den Nichtdiabetikern erfolgte die Dokumentation der ermittelten Schädigungsgrade unter Berücksichtigung der Einflußfaktoren Lebensalter und Geschlecht (Tab. 6).

Wie bei den stoffwechselgesunden Patienten überwiegt auch bei den Patienten mit NIDDM der Anteil nicht und wenig geschädigter Linsenepithelien. Insgesamt war nur ein Linsenepithel so stark geschädigt, daß es dem Schädigungsgrad III zuzuordnen war. Während bei den Nichtdiabetikern aber der Anteil der Linsenepithelien ohne sichtbare morphologische Veränderungen durch alle Altersgruppen etwa gleichbleibend war, wurde bei den Diabetikern beobachtet, daß der Anteil der nicht geschädigten Linsenepithelien von 33,3% bei den 40-60jährigen auf maximal 61,5% bei den 71-80jährigen anstieg (Abb.12).

Die Untersuchung der Verteilung der Schädigungsgrade in den geschlechterdifferenzierten Untergruppen ergab auch aufgrund der zum Teil geringen Fallzahlen keine sicher verwertbaren Aussagen bezüglich einer Veränderung des Schädigungsgrades in Abhängigkeit vom Lebensalter. Aus diesem Grund wurde auf die separate graphische Darstellung verzichtet.

Tab. 6: Schädigungsgrade der Linsenepthelien in Abhängigkeit von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM [n=56]

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Präparate</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad I</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad II</u>	<u>Schädigungs-</u> <u>grad III</u>
40 - 60	weiblich	2	1	1	0
40 - 60	männlich	1	0	1	0
40 - 60	gesamt	3	1	2	0
61 - 70	weiblich	9	5	4	0
61 - 70	männlich	6	1	5	0
61 - 70	gesamt	15	6	9	0
71 - 80	weiblich	21	13	8	0
71 - 80	männlich	5	3	2	0
71 - 80	gesamt	26	16	10	0
81 - 90	weiblich	6	3	3	0
81 - 90	männlich	6	4	1	1
81 - 90	gesamt	12	7	4	1

Anteile der Schädigungsgrade [%]

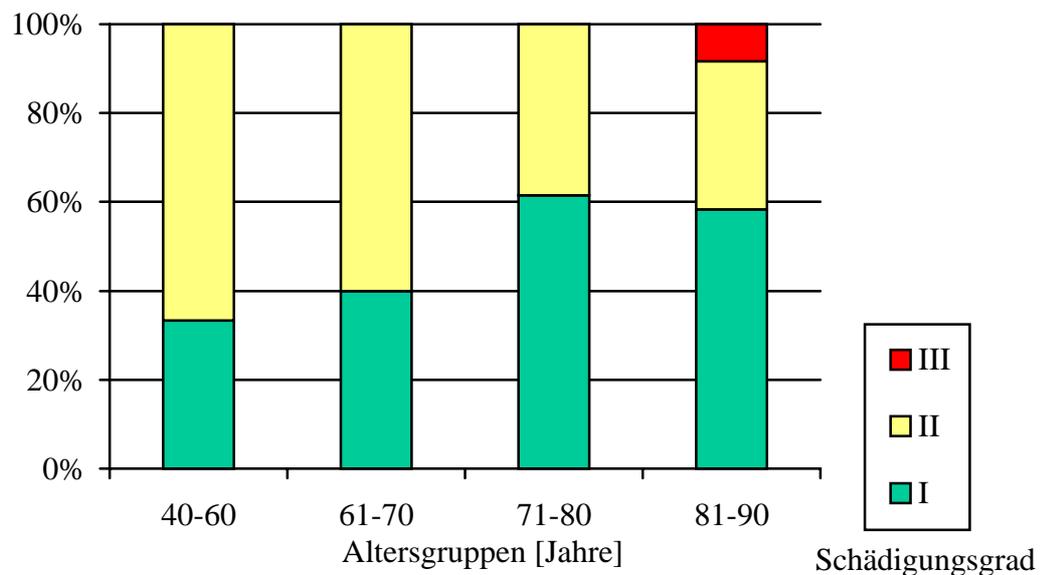


Abb. 12: Abhängigkeit des Schädigungsgrades der Linsenepthelien vom Lebensalter bei Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM [n=56]

5.5 Abhängigkeit der Zelldichte der Linsenepthelien vom Lebensalter, vom Geschlecht und von der Kataraktform bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM

Der Vergleich der Zelldichten in den einzelnen Altersgruppen erfolgte sowohl in einer nicht differenzierten (gesamten) als auch in einer männlichen und weiblichen Untergruppe (Tab.7).

Aus Tab. 7 und Abb. 13 ist ersichtlich, daß die Zelldichte mit zunehmendem Lebensalter abnimmt. Diese Entwicklung ist sowohl im Gesamtkollektiv als auch im weiblichen und männlichen Unterkollektiv erkennbar. Die beschriebenen Abweichungen sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$). Vergleicht man die Zelldichten der weiblichen und männlichen Untergruppe miteinander, so fällt auf, daß die Zelldichten der männlichen Gruppe in allen Altersgruppen niedriger sind als die der weiblichen. Eine statistische Signifikanz dieser Unterschiede konnte aber nicht gesichert werden ($p > 0,05$).

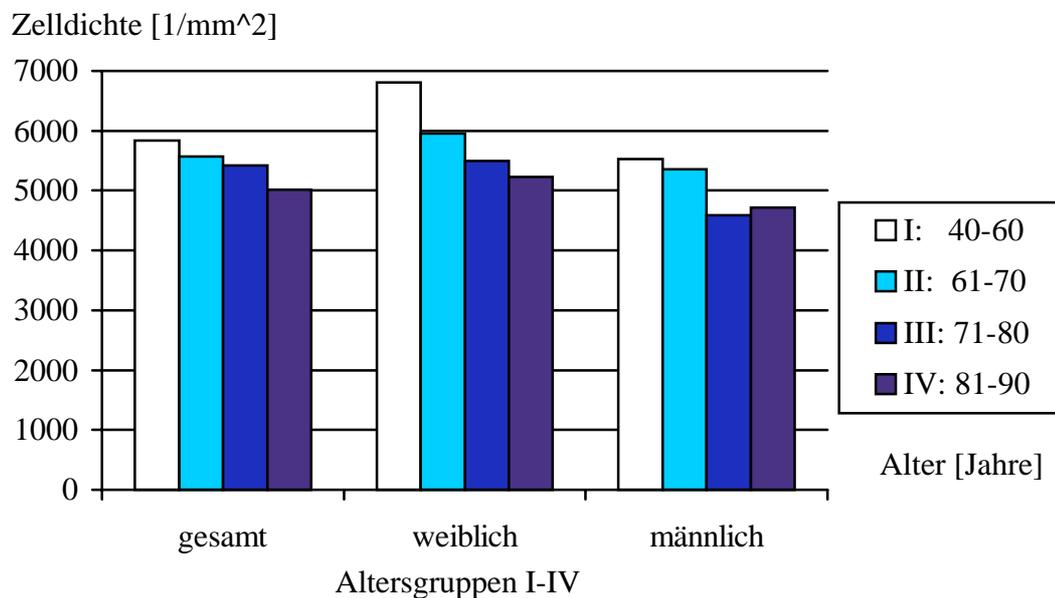


Abb. 13: Abhängigkeit der Zelldichte von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta senilis progrediens ohne Diabetes mellitus [n=99]

Tab. 7: Zelldichte des Linsenepithels, unterteilt nach Alters- und Geschlechtsgruppen bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM (n=99)

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Präparate [n]</u>	<u>Zellzahl</u> [1/mm ²]	<u>Standardabweichung</u> [1/mm ²]
40 - 60	weiblich	5	6805	1939
40 - 60	männlich	16	5530	1753
40 - 60	gesamt	21	5833	1879
61 - 70	weiblich	8	5950	910
61 - 70	männlich	14	5355	945
61 - 70	gesamt	22	5572	975
71 - 80	weiblich	35	5491	1331
71 - 80	männlich	2	4583	1778
71 - 80	gesamt	37	5419	1398
81 - 90	weiblich	11	5225	885
81 - 90	männlich	8	4719	640
81 - 90	gesamt	19	5012	830

Insgesamt konnte bei 59 stoffwechselgesunden Patientinnen eine durchschnittliche Zelldichte von 5614 Zellen/mm² (Standardabweichung 1342 Zellen/mm²) und bei 40 männlichen Nichtdiabetikern eine durchschnittliche Zelldichte von 5242 Zellen/mm² (Standardabweichung 1381 Zellen/mm²) ermittelt werden. Daraus ergibt sich ein durchschnittliche Geschlechtsdifferenz von 372 Zellen/mm². Dieser Unterschied ist statistisch nicht signifikant (p>0,05). Die graphische Darstellung erfolgte in Abb. 14.

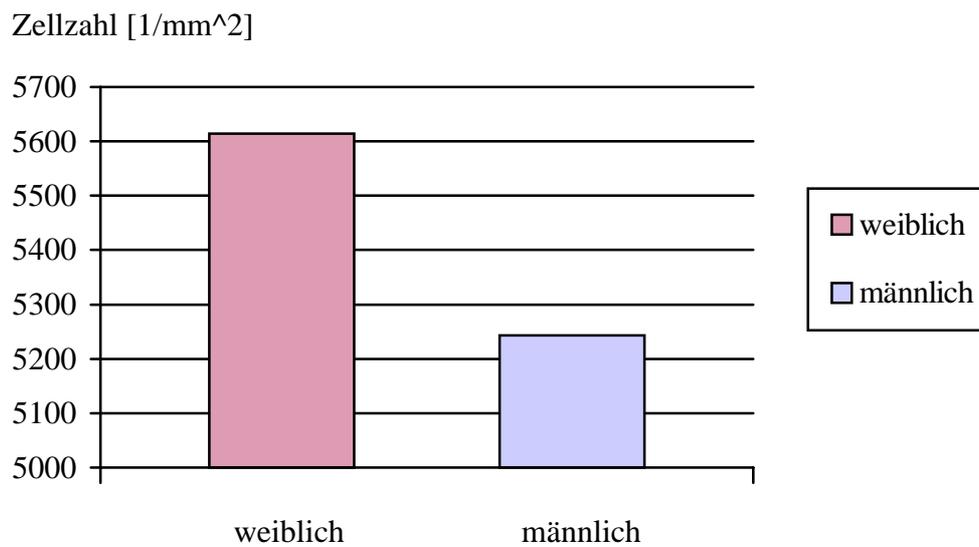


Abb. 14: Abhängigkeit der Zelldichte vom Geschlecht bei Patienten mit einer alterskorrelierten Cataracta progrediens ohne NIDDM [n=99]

Außerdem wurde die Abhängigkeit der Zelldichte von der Trübungslokalisierung untersucht (Tab. 8). Hierbei wurden nur die Patienten mit einer reinen Cataracta nuclearis sowie einer Cataracta corticalis einbezogen. Es konnten auf diese Weise 11 Patienten bewertet werden, da im Patientenkollektiv der größte Teil der Patienten gemischte Kataraktlokalisationen aufweist.

Tab. 8: Zelldichten der Linsenepithelien bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens nuclearis versus corticalis ohne Diabetes mellitus [n=11]

Trübungslokalisierung	Anzahl der Patienten [n]	durchschnittliche Zelldichte [1/mm ²]	Standardabweichung [1/mm ²]
Cataracta nuclearis	4	5956	1266,7
Cataracta corticalis	7	4689	516,6

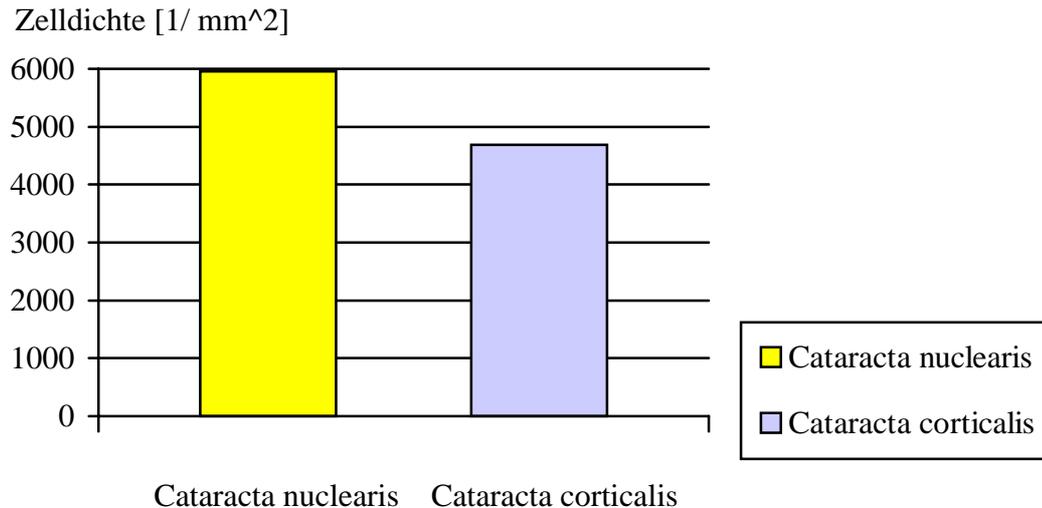


Abb. 15: Zelldichte der Linsenepithelien bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens nuclearis versus corticalis ohne Diabetes mellitus [n=11]

Es konnte eine Tendenz bezüglich der Abweichung zwischen den Zelldichten bei Cataracta nuclearis und Cataracta corticalis nachgewiesen werden ($p < 0,05$; $p > 0,01$).

5.6 Abhängigkeit der Zelldichte der Linsenepithelien vom Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM

Die Erfassung der Daten erfolgte in gleicher Art und Weise wie bei den Patienten ohne NIDDM (Tab. 9).

Wie in Abbildung 13 dargestellt werden konnte, nimmt die Zelldichte bei den stoffwechselgesunden Patienten mit zunehmendem Lebensalter in allen Patientenkollektiven ab. Dagegen fällt bei den Patienten mit NIDDM die deutlich geringere Zelldichte in der Gruppe der 40-60jährigen auf. Für diese Abweichung gegenüber der Gruppe der 61-70jährigen im Gesamtkollektiv sowie in der weiblichen Untergruppe konnte eine Tendenz nachgewiesen werden ($p < 0,05$; $p > 0,01$). Zu dieser Beobachtung muß allerdings kritisch angemerkt werden, daß dem Patientenkollektiv der 40-60jährigen Diabetiker nur 3 Patienten zugeordnet werden konnten.

Tab. 9: Zelldichten des Linsenepithels unterteilt nach Alters- und Geschlechtsgruppen bei Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Präparate</u> [n]	<u>Zelldichte</u> [1/mm ²]	<u>Standardabweichung</u> [1/mm ²]
40 - 60	weiblich	2	3325	425
40 - 60	männlich	1	4650	-
40 - 60	gesamt	3	3767	714
61 - 70	weiblich	9	5439	1038
61 - 70	männlich	6	4962	635
61 - 70	gesamt	15	5248	928
71 - 80	weiblich	21	4740	754
71 - 80	männlich	5	5530	984
71 - 80	gesamt	26	4892	862
81 - 90	weiblich	6	4200	979
81 - 90	männlich	6	5592	900
81 - 90	gesamt	12	4896	1170

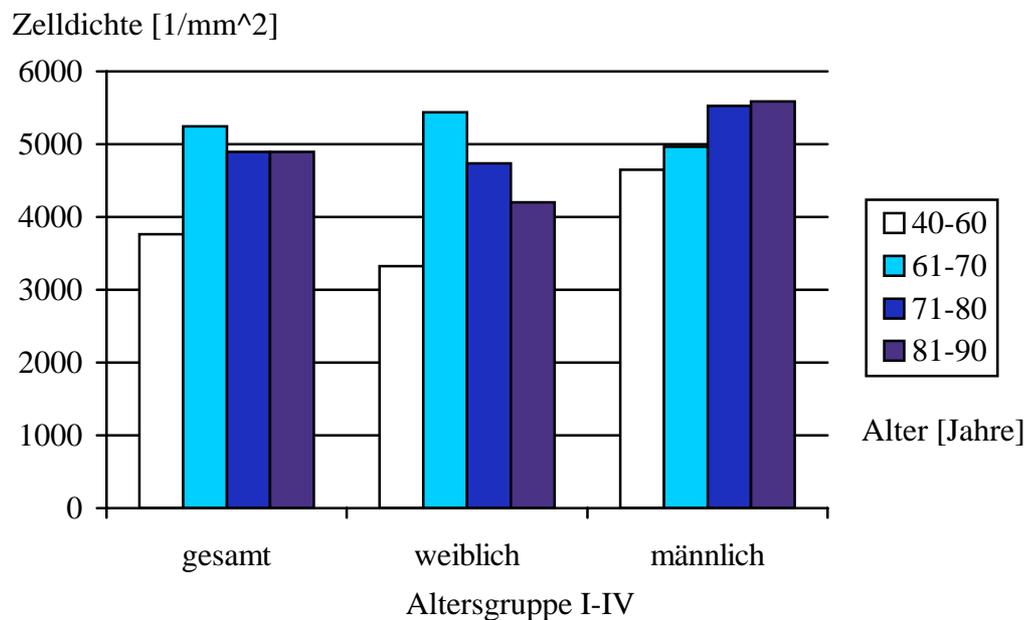


Abb. 16: Abhängigkeit der Zelldichte der Linsenepithelien von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM

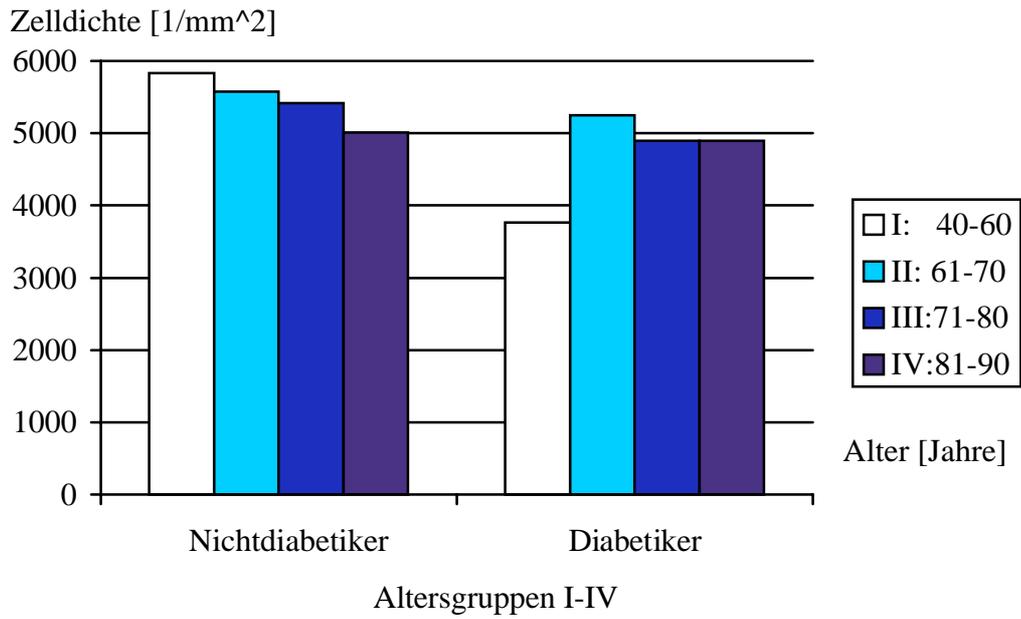


Abb. 17: Vergleich der Zelldichten der Linsenepithelien bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne und mit NIDDM unter Berücksichtigung des Lebensalters

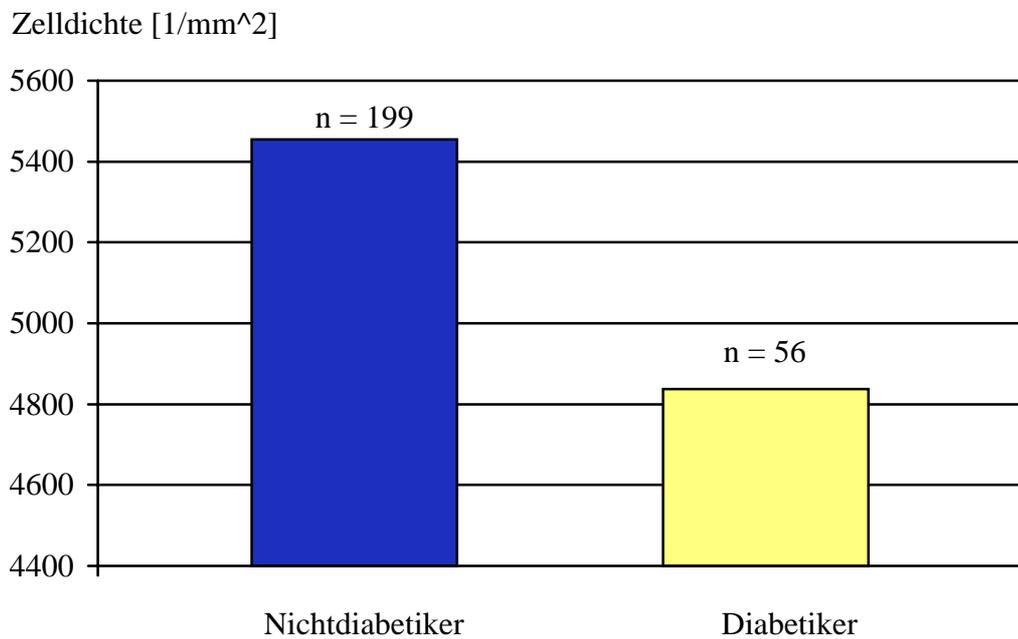


Abb. 18: Vergleich der Zelldichten der Linsenepithelien aller Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne und mit NIDDM [n=155]

Vergleicht man die Zelldichten der Patienten mit und ohne NIDDM, so fällt auf, daß die Zelldichte bei den Diabetikern in allen Altersgruppen niedriger ist. Die einzelnen Abweichungen sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Die Zelldichten der Linsenepithelien aller Patienten mit bzw. ohne NIDDM weichen statistisch signifikant voneinander ab ($p < 0,01$).

5.7 Abhängigkeit des Zellkernvolumens und des Zellkernoberflächeninhaltes der Linsenepithelzellen vom Lebensalter bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM

Die Möglichkeit der Bestimmung der Zellkernvolumina und der Zellkernoberflächeninhalte mit Hilfe bildverarbeitender Technik ergab sich erst im Verlauf der Studie. Aufgrund der geringeren Anzahl der Meßergebnisse (Untergruppe: $n=18$) wurde hier keine Unterteilung in geschlechterdifferenzierte Unterkollektive vorgenommen. Die gemessenen Größen wurden in Tabelle 10 zusammengestellt.

Tab. 10: Zellkernvolumina und Zellkernoberflächeninhalte von Linsenepithelzellen von Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne Diabetes mellitus in verschiedenen Altersgruppen

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Anzahl der Präparate</u> [n]	<u>Zellkernvolumen</u> (Standardabweichung) [μm^3]	<u>Zellkernoberflächeninhalt</u> (Standardabweichung) [μm^2]
40 - 60	1	123,29 (-)	30,43 (-)
61 - 70	6	126,02 (20,63)	31,05 (3,55)
71 - 80	8	123,25 (14,97)	30,91 (2,46)
81 - 90	3	126,7 (126,7)	31,3 (0,75)

Die ermittelten Zellkernvolumina und Zellkernoberflächeninhalte zeigten keine richtungsweisenden Veränderungen in Abhängigkeit vom Lebensalter. Wie schon in Abschnitt 4.4.4 dargestellt, gehen sowohl die Oberflächeninhalte als auch die Kernvolumina auf die beiden Durchmesser des angenommenen Rotationsellipsoids

zurück. Sie verhalten sich zueinander direkt proportional. Deshalb wurde hier auf die graphische Darstellung der Zellkernoberflächeninhalte verzichtet und nur die Zellkernvolumina dargestellt (Abb. 19).

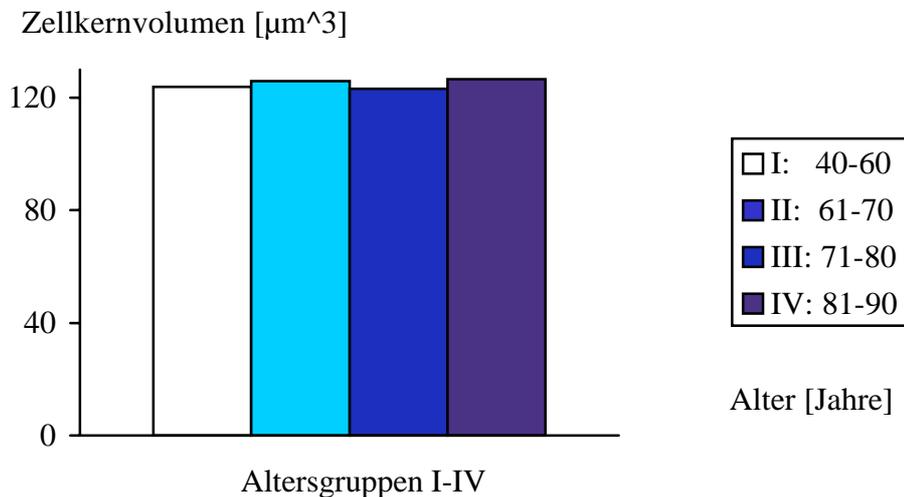


Abb. 19: Abhängigkeit des Zellkernvolumens der Linsenepithelzellen vom Lebensalter bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM [n=18]

5.8 Abhängigkeit des Zellkernvolumens und des Zellkernoberflächeninhaltes vom Lebensalter bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM

Ebenso wie im stoffwechselgesunden Unterkollektiv erfolgte bei den Patienten mit NIDDM die Bestimmung von Zellkernvolumen und Zellkernoberflächeninhalt (Tab. 11):

Bei den Diabetikern ist eine kontinuierliche Abnahme des Zellkernvolumens mit zunehmendem Lebensalter zu beobachten, während bei den Nichtdiabetikern das Zellkernvolumen und diesem proportional der Zellkernoberflächeninhalt keine richtungsweisenden Veränderungen in den unterschiedlichen Altersgruppen aufwies. Aufgrund der sehr geringen Fallzahlen in den Altersgruppen I und IV konnte nur zwischen Altersgruppe II und III eine statistische Abweichung ermittelt werden, die eine Tendenz aufweist ($p < 0,05$).

Tab.: 11 Zellkernvolumina und Zellkernoberflächeninhalte von Linseneithelien von Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progreiens und NIDDM in verschiedenen Altersgruppen [n=16]

Lebensalter [Jahre]	Anzahl der Präparate [n]	Zellkernvolumen (Standardabweichung) [μm^3]	Zellkernoberflächeninhalt (Standardabweichung) [μm^2]
40 - 60	2	174,38 (40,89)	38,66 (6,44)
61 - 70	5	141,96 (24,98)	33,61 (3,59)
71 - 80	7	116,92 (12,42)	28,83 (1,85)
81 - 90	2	108,29 (2,46)	28,50 (0,60)

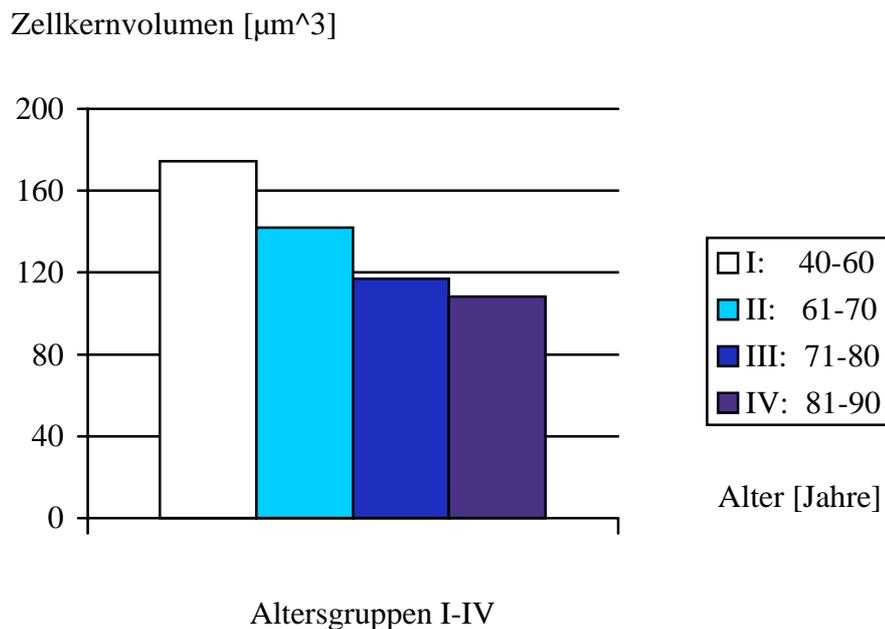


Abb. 20: Abhängigkeit des Zellkernvolumens der Linseneithelzellen vom Lebensalter bei Patienten mit Cataracta progreiens und NIDDM [n=16]

Die Zusammenfassung der Zellkernvolumina und der Zellkernoberflächeninhalte zu je einer Gesamtgruppe der Diabetiker und der Nichtdiabetiker wurde in Tab. 12 dargestellt.

Es zeigten sich höhere Meßwerte der Zellkernvolumina und der Zellkernoberflächeninhalte in der Gruppe der Diabetiker. Diese Abweichung ist statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Tab. 12: Zellkernvolumina und Zellkernoberflächeninhalte der Linseneithelzellen von Patienten mit Cataracta progrediens ohne und mit NIDDM

	<u>Patienten ohne D. m.</u>	<u>Patienten mit NIDDM</u>
Anzahl der untersuchten Präparate	18	16
Zellkernvolumen [μm^3] (Standardabweichung)	124,75 (15,72)	130,85 (29,94)
Zellkernoberflächeninhalt [μm^2] (Standardabweichung)	30,99 (2,65)	31,95 (4,54)

5.9 Abhängigkeit des relativen Phosphorgehaltes der Linseneithelien vom Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta progrediens ohne NIDDM

Die Zusammenstellung der relativen Phosphorgehalte in den einzelnen Altersgruppen erfolgte wieder sowohl in einer Gesamtgruppe ($n=83$) als auch in einem männlichen und weiblichen Unterkollektiv.

In der Gesamtgruppe der Nichtdiabetiker zeigte sich ein Anstieg des relativen Phosphorgehaltes mit zunehmendem Lebensalter. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Altersgruppen sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Auch in der weiblichen Untergruppe zeigt sich eine Erhöhung des Phosphorgehaltes mit steigendem Lebensalter. Besonders auffallend war der Anstieg des Wertes in der Altersgruppe III, der sich allerdings auch noch außerhalb einer statistischen Signifikanz für Abweichungen befand ($p > 0,05$).

Im Gegensatz dazu war in der männlichen Untergruppe keine richtungsweisende Veränderung des relativen Phosphorgehaltes der Linseneithelzellen in Abhängigkeit vom Lebensalter zu erkennen.

Tab. 13: Relativer Phosphorgehalt von Linseneithelien von Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne Diabetes mellitus in verschiedenen Alters- und Geschlechtsgruppen [n=83]

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Präparate [n]</u>	<u>relativer</u> <u>Phosphorgehalt</u>	<u>Standard-</u> <u>abweichung</u>
40 - 60	weiblich	2	0,292	0,071
40 - 60	männlich	11	0,377	0,24
40 - 60	gesamt	13	0,364	0,224
61 - 70	weiblich	5	0,278	0,089
61 - 70	männlich	13	0,568	0,206
61 - 70	gesamt	18	0,488	0,223
71 - 80	weiblich	31	0,547	0,323
71 - 80	männlich	3	0,357	0,202
71 - 80	gesamt	34	0,530	0,319
81 - 90	weiblich	10	0,575	0,179
81 - 90	männlich	8	0,481	0,122
81 - 90	gesamt	18	0,533	0,163

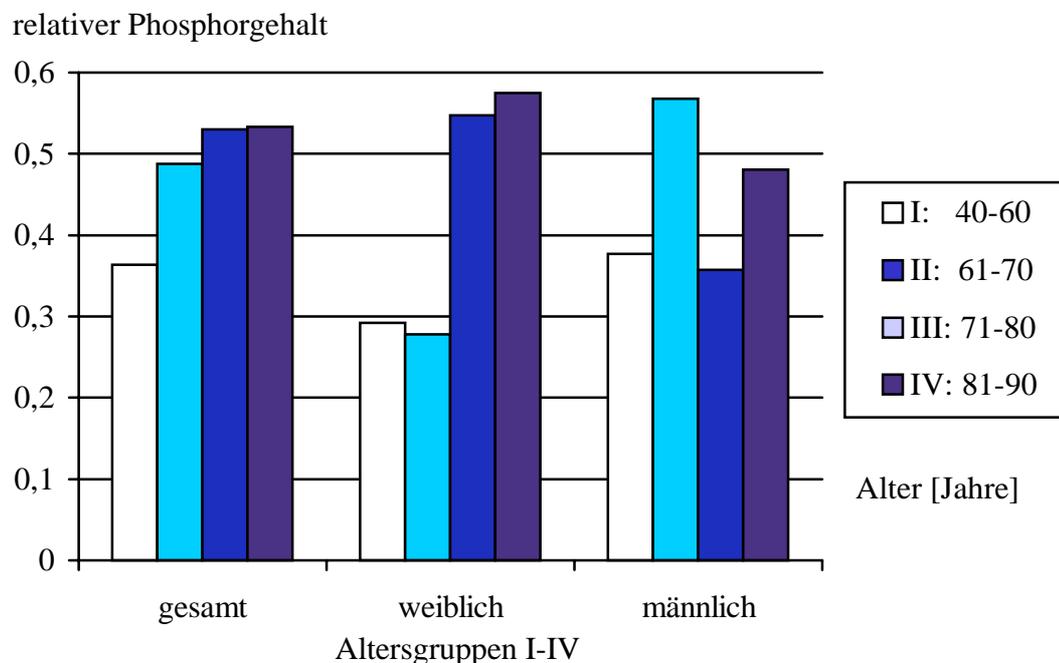


Abb. 21: Abhängigkeit des relativen Phosphorgehaltes vom Lebensalter bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne NIDDM [n=83]

5.10 Abhängigkeit des relativen Phosphorgehaltes vom Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens und NIDDM

Die Zusammenstellung der relativen Phosphorgehalte bei NIDDM (n=46) erfolgte unter Berücksichtigung des Geschlechts und der Altersgruppen (Tab. 14).

Da nur wenige Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM, die 60 Jahre und jünger sind, im Patientengut vorhanden waren, ist die Altersgruppe I in diesem Falle nur mit 3 Patienten besetzt. Bei der Betrachtung des relativen Phosphorgehaltes in den Altersgruppen II-IV lassen sich keine Veränderungen im Sinne einer Abhängigkeit vom Lebensalter zeigen. Die Meßwerte schwanken nur gering.

Tab. 14: Relativer Phosphorgehalt der Linseneithelien bei Cataracta progrediens und NIDDM in verschiedenen Alters- und Geschlechtsgruppen [n=46]

<u>Lebensalter</u> [Jahre]	<u>Geschlecht</u>	<u>Anzahl der</u> <u>Präparate [n]</u>	<u>relativer</u> <u>Phosphorgehalt</u>	<u>Standard-</u> <u>abweichung</u>
40 - 60	weiblich	2	0,706	0,136
40 - 60	männlich	1	0,302	-
40 - 60	gesamt	3	0,571	0,22
61 - 70	weiblich	9	0,472	0,264
61 - 70	männlich	4	0,456	0,127
61 - 70	gesamt	13	0,467	0,23
71 - 80	weiblich	15	0,526	0,284
71 - 80	männlich	4	0,415	0,282
71 - 80	gesamt	19	0,503	0,287
81 - 90	weiblich	5	0,464	0,186
81 - 90	männlich	6	0,404	0,074
81 - 90	gesamt	11	0,431	0,14

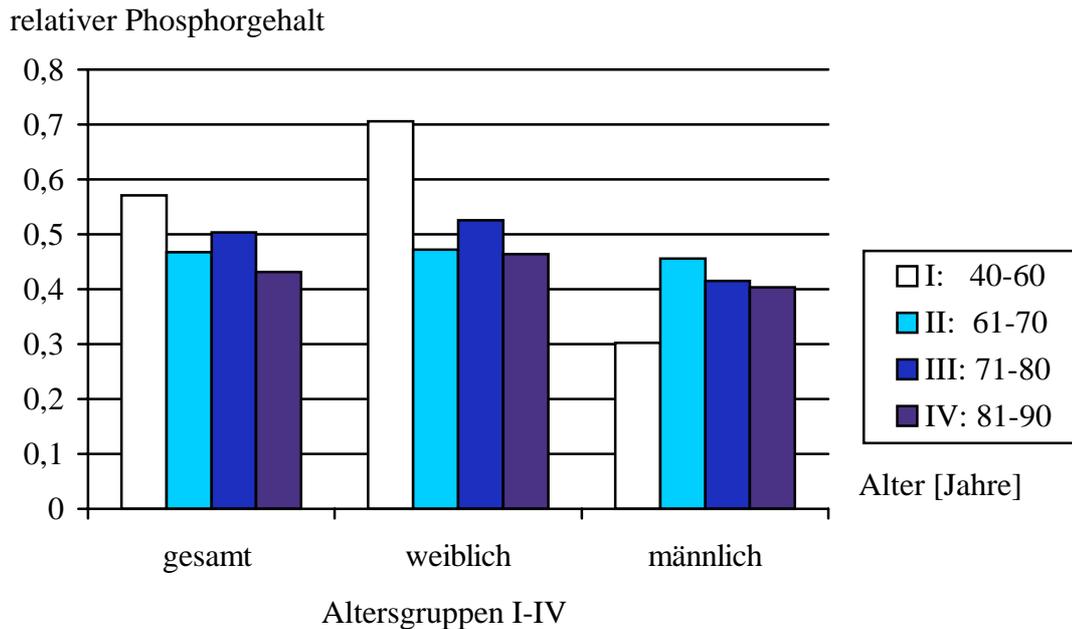


Abb. 22: Abhängigkeit des relativen Phosphorgehaltes von Lebensalter und Geschlecht bei Patienten mit Cataracta progrediens und NIDDM [n=46]

Abschließend wurde ein Vergleich aller Phosphorgehalte in den Gruppen der Patienten ohne und mit NIDDM ohne Berücksichtigung des unterschiedlichen Lebensalters der Patienten vorgenommen (Tab. 15):

Tab. 15: Relativer Phosphorgehalt von Linseneithelien bei Patienten mit alterskorrelierter Cataracta progrediens ohne und mit NIDDM [n=129]

	<u>Patienten ohne NIDDM</u>	<u>Patienten mit NIDDM</u>
Anzahl der untersuchten Präparate	83	46
relativer Phosphorgehalt	0,501	0,480
Standardabweichung	0,265	0,241

Der relative Phosphorgehalt der Linseneithelzellen verglichen zwischen allen Nichtdiabetikern und Diabetikern unterschied sich nur geringfügig und war nicht statistisch signifikant ($p > 0,05$).