

4. Patienten und Methode

4.1. Studiendesign

Es handelte sich um eine Querschnittsstudie zur Zahngesundheit von 1116 Schulkindern im Alter von 6 bis 15 Jahren. Die Studie orientierte sich an den WHO-Richtlinien zur Durchführung epidemiologischer Studien, im Sinne der „*pathfinder survey*“ (WHO, 1997). Um repräsentative Daten zur Zahngesundheit des Milchgebisses und der permanenten Dentition der Kinder gewinnen zu können, wurden sowohl Grundschulen als auch höhere Schulen in die Erhebung einbezogen.

4.2. Auswahl von Schulen und Kindern

Die Studie wurde in drei Regionen (Bezirk Youssefabad in Teheran, Stadt Semnan und Kleinstadt Dibaj) aus zwei Provinzen (Teheran und Semnan) Irans durchgeführt. Die letzte Volkszählung in Teheran (2000) ergab, daß 44,9 % der insgesamt 10.343.786 Einwohner unter 19 Jahre alt waren. Demnach hatten im Jahr 2002 Semnan 142.330 und Dibaj 3.385 Einwohner (STATISTICAL CENTRE OF IRAN, 2000/2002). Eine Aufteilung der Kinder in allen drei Untersuchungsorten nach Geschlecht und Alter ist den Tabellen Tabelle 5-7 zu entnehmen.

Tabelle 5: Aufteilung der Kinder in Teheran nach Alter und Geschlecht

Alter	Mädchen	Jungen	Gesamtzahl
0 – 4	414.963	439.175	854.138
5 – 9	594.863	619.057	121.392.0
10 – 14	699.100	725.110	142.421.0
15 – 19	562.005	587.271	114.927.56
Gesamtzahl	2.270.931	2.370.613	4.641.544

Tabelle 6: Aufteilung der 6- und 9jährigen Kinder in Semnan und Dibaj nach Alter und Geschlecht

Geschlecht	Semnan		Dibaj	
	6jährig	9jährig	6jährig	9jährig
Mädchen	796	1.139	28	98
Jungen	819	1.218	28	103
Gesamtzahl	1.615	2.357	56	201

Tabelle 7: Aufteilung der Kinder in Semnan und Dibaj nach Schuljahr und Geschlecht

Schuljahr	Semnan		Dibaj		Gesamtzahl
	Mädchen	Jungen	Mädchen	Jungen	
Grundschule	5.696	6.099	491	515	12.801
Mittelschule	3.799	4.188	219	310	8.516
Oberschule	4.246	4.531	233	401	9.411
Gesamtzahl	13.741	14.818	943	1.226	30.728

Die Bildungsministerien von Teheran und Semnan stellten eine Liste aller staatlichen Schulen von Youssefabad, Semnan und Dibaj zur Verfügung. Im Iran werden Mädchen und Jungen in getrennten Schulen unterrichtet. Aufgrund der hohen Anzahl an Schulen in Semnan und Teheran erfolgte eine zufällige Auswahl zwischen Mädchen- bzw. Jungenschulen. Da die Anzahl der Schulen in Dibaj sehr gering war, wurden alle Schulen in die Untersuchung einbezogen.

Nachdem die Genehmigung für die Untersuchung von den zuständigen Behörden erteilt wurde, kontaktierte der Untersucher die Schuldirektoren der ausgewählten Schulen, welche mit Rücksprache ihrer Hygienebeauftragten die Untersuchung bewilligten. Da die Schulen in Dibaj nur wenige Kinder betreuten, wurden die Befunde fast aller an dem Untersuchungstag anwesenden Kinder erfasst. An größeren Schulen – vor allem in Teheran und Semnan – wurden die Schulklassen von den Hygienebeauftragten ausgesucht und somit eine zufällige Auswahl der Klassen ermöglicht. Die Auflistungen der Schulen und Kinder in allen drei Untersuchungsorten sind den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen.

Tabelle 8: Übersicht der Schulen und Anzahl der untersuchten 6- und 9jährigen Kinder in Teheran, Semnan und Dibaj

	Teheran/ Youssefabad		Semnan		Dibaj	
Einwohner (Jahr)	40.000* (2000)		142.000 (1996)		3.385 (1996)	
Grundschulen	10		54		2	
Ausgesuchte Schulen	2		2		2	
Alter	6	9	6	9	6	9
Klassen der ausgesuchten Schulen	7	8	4	4	3	3
Untersuchte Klassen	6	6	4	4	3	3
Gesamtzahl der Schüler	135	165	117	111	55	90
Untersuchte Kinder	103	106	93	90	51	80
Geschätzte Anzahl Der Kinder	675	825	3.100	3.000	55	90
Untersuchte Kinder in %	15	13	4	4	93	89

* Die Einwohnerzahl von Youssefabad ist auf Grundlage der Volkszählung von Teheran (2000) geschätzt.

Tabelle 9: Übersicht der Schulen und Anzahl der untersuchten 12- und 15jährigen Kinder in Teheran, Semnan und Dibaj

	Teheran/ Youssefabad		Semnan		Dibaj	
Einwohner (Jahr)	40.000*		142.000		3.385	
Mittel- und Oberschulen	11	12	36	19	2	2
Ausgesuchte Schulen	2	2	2	2	2	2
Alter	12	15	12	15	12	15
Klassen der ausgesuchten Schulen	6	13	4	4	4	4
Untersuchte Klassen	6	6	4	4	4	4
Gesamtzahl der Schüler	180	374	122	118	96	102
Untersuchte Kinder	115	129	89	100	80	80
Geschätzte Anzahl Der Kinder	1.000	1.000	2.500	2.500	96	102
Untersuchte Kinder in %	11	13	4	4	83	78

* Die Einwohnerzahl von Youssefabad ist auf Grundlage der Volkszählung von Teheran (2000) geschätzt.

4.3. Bestimmung der Fluoridkonzentration im Trinkwasser und Zahnpasten

Das Leitungswasser wird im regelmäßigen Abständen vom zuständigen Amt (Ministry of Energy) auf Hygiene und Mineralgehalt geprüft. Die Fluoridkonzentration im Trinkwasser wurde ebenso vom DEPARTMENT OF WATER QUALITY CONTROL AND LABORATORIES ermittelt. Tabelle 9 gibt die Fluoridkonzentration des Trinkwasser in Teheran (Youssefabad), Semnan (Mahalat, Beheshti) und Dibaj wieder (NESHAT MAJD, 2002; MINISTRY OF HEALTH SEMNAN, 1999).

Tabelle 10: Fluoridkonzentration im Trinkwasser von Teheran (Yousefabad), Semnan und Dibaj

Untersuchungsort	Fluoridgehalt (mg F/l)
Youssefabad (Teheran)	0,35
Semnan	1,02
Dibaj	0,14

Zusätzlich wurden an allen drei Untersuchungsorten zu unterschiedlichen Tageszeiten drei Wasserproben aus der Leitung entnommen und in Deutschland (Zahnklinik, Charité-Universitätsmedizin Berlin; Campus Benjamin Franklin) überprüft. Die Fluoridkonzentration konnte direkt mit der ionenselektiven Fluoridelektrode (Thermo Orion 960900 ionplus Sure-Flow[®]), die auf 0,1 molare Fluoridlösung standardisiert war, bei 22 °C im klimatisierten Raum bestimmt werden (Orion Auto Chemistry Analyser 960, Fisher Scientific, Ulm) [McCANN, 1968].

Drei gängige fluoridierte Zahnpasten (Paveh- und Crend-Zahnpasta; Paveh-Gel) aus einer Apotheke in Teheran wurden ebenso bezüglich ihres Fluoridgehaltes getestet. Die Bestimmung des Fluoridgehaltes erfolgte mit der für die Trinkwasserfluoridkonzentration angewendeten Methode. Hierzu wurden 2 g Zahnpasta mit 98 ml destilliertem Wasser gemischt und gegen einen 0,1 molaren Fluoridstandard gemessen.

4.4. Diagnostische Kriterien der klinischen Untersuchung

Gegenstand der Untersuchungen war das Vorkommen von Karies bezogen auf die Zahnflächen, sowie die Erfassung der Fluorotischen Veränderungen. Die diagnostischen Kriterien entsprachen den Empfehlungen der WHO zur Durchführung von epidemiologischen Studien (WHO, 1997). Es wurden nur sichtbare Kavitationen mit Dentinbeteiligung (D3-Level), also keine Initialläsionen, als kariös diagnostiziert. Es fand eine rein visuelle Kariesdiagnostik statt. Abweichend von den WHO-Richtlinien wurde auf die Verwendung der CPITN-Sonde verzichtet. Das Untersuchungsinstrumentarium bestand aus einem Mundspiegel und einem Mundspatel, der zum Abhalten von Zunge und Weichteilen diente. Das Tageslicht diente als einzige Lichtquelle.

Im Alter von 6 Jahren sollten fehlende Schneidezähne als „fehlend wegen Zahnwechsel“ erfaßt werden, es sei denn, dass benachbarte Zähne stark kariös waren. Bis zu einem Alter von 9 Jahren ist anzunehmen, dass fehlende Milchmolaren aufgrund von Karies extrahiert wurden (PALMER et al., 1984). Füllungen sollten auf das Vorkommen von Sekundärkaries hin untersucht werden. Fissurenversiegelte Okklusalfächen wurden als gesund bewertet (PALMER et al., 1984).

Ein Zahntrauma war durch den Verlust von Zahnhartsubstanz als Resultat eines Traumas ohne nachweisbare Karies gekennzeichnet. Ein Zahn war dann als extraktionswürdig zu befunden, wenn die kariöse Zerstörung keine Restauration mehr zuließ (WHO, 1997).

Zur Untersuchung von Fluorosehäufigkeit wurden paarweise die Zähne – mittlerer Schneidezahn, erster Prämolare und erster Molar – je drei Flächen (vestibulär, oral, okkusal) in allen vier Quadranten ausgewählt. Abweichend von der WHO-Empfehlungen wurden die Zähne im feuchten Zustand untersucht. Die Bestimmung der Fluorose erfolgte durch den **TSIF-Index** (**T**ooth **S**urface **I**ndex of **F**luorosis), der eine Diagnose in nicht trockenem Zustand des Zahnes erlaubt. In Tabelle 11 ist der TSIF-Index ausführlich erläutert (HOROWITZ et al., 1984).

Klassifizierung	Kriterien
Grad 0	Keine Fluorose
Grad 1	1/3 der Fläche betroffen
Grad 2	1/3 bis 2/3 der Fläche betroffen
Grad 3	2/3 bis Gesamtfläche betroffen
Grad 4	Leichte Verfärbung
Grad 5	Pit (Defekt ohne Verfärbung)
Grad 6	Pit mit Verfärbung
Grad 7	Anatomische Veränderung

4.5. Durchführung der Untersuchung

Die Untersuchungen fanden während eines zweimonatlichen Aufenthaltes im Iran, vom 15. März bis 12. Mai 2003, statt. Nach der Ankunft im Iran dienten die ersten Wochen dazu, Informationen über die Schulen einzuholen, und Kontakt zu den örtlichen Schulen aufzunehmen. Die Untersuchungen der Kinder fanden an insgesamt 20 Tagen statt. Die Untersuchung aller 1130 Schulkinder wurde von einem Untersucher durchgeführt, eine zweite Person dokumentierte die Befunde auf den Erfassungsbögen. Um die Reliabilität des Untersuchers zu überprüfen, wurde durch wiederholte Untersuchungen von 10 Zahnmedizinstudenten vor Beginn der Studie die intraindividuelle Untersuchergenauigkeit sichergestellt.

Nach der Einverständniserklärung der Schulleiter wurde ein Untersuchungstermin vereinbart. Der Besuch in der Schule begann damit, dass die Hygienebeauftragte die Kinder über die bevorstehende Untersuchung unterrichtete und kurz auf die Bedeutung der Zahn- und Mundgesundheit einging. Anschließend wurden die Untersuchungsbögen mit anhängendem Fragebögen (Fragebögen nur bei 12- und 15jährigen) ausgeteilt.

Nach dem Aufbau des Instrumentariums wurden die Kinder klassenweise in Begleitung der Hygienebeauftragte untersucht. Die Kinder wurden einzeln mit derausgefüllten Fragebögen aufgerufen und gebeten, so auf einem Stuhl Platz zu nehmen, dass das durch das Fenster einfallende Tageslicht eine gute Sicht auf die Mundhöhle des Kindes gewährleistete.

Die klinische Untersuchung der Zähne erfolgte mit einem Mundspiegel und einem Mundspatel, der zum Abhalten von Zunge und Weichteilen diente. Es wurde außer dem Tageslicht keine zusätzliche Lichtquelle verwendet. Die Inspektion der Mundhöhle umfaßte die Weichteile, Schleimhäute und Zähne.

4.6. Befunddokumentation

Die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen wurden auf einem für diese Studie angefertigten Erfassungsbogen festgehalten (Abbildung 3). Abweichend von dem von der WHO empfohlenen Erfassungsbogen konnten im Zahnschema auf Zahnflächen bezogene Befunde erfaßt werden. Zunächst wurden die im oberen Teil des Erhebungsbogens vorgesehene Felder für den Untersuchungsort, das Datum der Untersuchung, das Alter und Geschlecht sowie der anhängende Fragebogen [nur 12- und 15jährige] (Abbildung 3) vom Probanden ausgefüllt.

In der Grafik des internationalen Zahnschemas sind die einzelnen Zahnflächen dargestellt, und Befunde des Milch- und bleibenden Gebisses konnten gleichzeitig erfaßt werden. Zahnflächen, die aufgrund von Karies oder Zahnhartsubstanzdefekten invasiv behandelt werden müssen, wurden rot markiert. Vorhandene Füllungen wurden flächenbezogen blau markiert, und erneuerungsbedürftige Füllungen wurden flächenspezifisch blau markiert und mit rot umrandet. Nicht erhaltungswürdige, zu extrahierende Zähne, wurden durch ein rotes X markiert. Fehlende Zähne wurden durch drei horizontal verlaufende Linien gekennzeichnet. Unterhalb des Zahnschemas wurde der Fluorose-Befund in eine für diese Studie angefertigten Tabelle eingetragen. Die einzelnen Dokumentationsbögen wurden fortlaufend nummeriert.

Nach Abschluß der Untersuchung eines Schulkindes wurde, wenn notwendig, ein Zettel für die Eltern mitgegeben, auf dem auf eine notwendige Zahnbehandlung hingewiesen wurde.

















Befund

Untersuchungsort: _____

Datum: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Alter: _____ Jahre

18	17	16	15/ 55	14/ 54	13/ 53	12/ 52	11/ 51	21/ 61	22/ 62	23/ 63	24/ 64	25/ 65	26	27	28
															
48	47	46	45/ 85	44/ 84	43/ 83	42/ 82	41/ 81	31/ 71	32/ 72	33/ 73	34/ 74	35/ 75	36	37	38

Fluorose

	11	14	16	21	24	26	31	34	36	41	44	46
Vestibulär												
Okklusal												
Oral												

- Wie oft gehen Sie zum Zahnarzt? 1x jährlich 2x jährlich mehr gar nicht

- Wie oft am Tag putzen Sie sich die Zähne? _____

- Welche zahnmedizinischen Pflegemittel verwenden Sie?

Fluoridhaltige Zahnpasta → Name der Zahnpasta: _____

Fluoridtabletten Mundspülung

- Haben Sie als Kind Fluoridtabletten genommen? _____

- Welche Getränke trinken Sie am meisten (ca. in der Woche)?

Softdrink Saft Kaffee Tee (schwarz) Wasser

- Wie oft in der Woche essen Sie Fisch? _____

- Benutzen Sie im Haushalt fluoridiertes Speisesalz? _____

Abbildung 3: Erfassungsbogen.

4.7. Statistische Auswertung der Daten

Im Anschluß an die Befunderhebung wurde das auf den Befundblättern erfaßte Datenmaterial zunächst geordnet und auf Fehler untersucht. Anschließend erfolgte die deskriptive und die analytische Auswertung der Daten (SPSS 11.5; SPSS, München).

Da bei der Berechnung des DMF-T-Index das Ausmaß der kariösen Zerstörung des einzelnen Zahnes unberücksichtigt bleibt, wurde darüber hinaus der DMF-S-Index ermittelt, um genauere Angaben über die Kariesverteilung machen zu können (BIRCH, 1986). Die Fragen wurden mit einem Punktsystem bewertet (0-3). Die statistische Auswertung umfaßte sowohl die Berechnung von Lageparametern (Median, arithmetisches Mittel, erste und dritte Quartile) als auch die Bestimmung von Streuungsparametern (Minimal- und Maximalwerte, Standardabweichungen). Diese statistischen Parameter wurden für die DMF-S- bzw. DMF-T-Werte und ihre Einzelkomponenten, aufgeteilt nach Alter und Geschlecht, bestimmt (BIRCH, 1986; MAYER, 1995).

Unterschiede zwischen DMF-T- und DMF-S-Werten wurden mit fünfprozentigem Signifikanzniveau mit dem T-Test ausgewertet. Der Vergleich ordinaler Daten erfolgte mit dem Chi-Quadrat-Test. Mit Hilfe von Konfidenzintervallen (95 %) und der Bestimmung des relativen Risikos (definiert als „odds ratios“) wurden die Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Orten bezüglich der gestellten Fragen analysiert. Die Bestimmung der Reliabilität erfolgte abgesehen durch die mehrfache Befundung von Zahnmedizinstudenten in Deutschland durch einen paarweisen Vergleich der Befunde (interne Konsistenzmethode) an den ersten Molaren (12jährige) bzw. Milchmolaren (6jährige) [RUGG-GUNN und HOLLWAY, 1974; MAYER, 1995].