

Gesundheitsstudie in einem UNHCR-Flüchtlingscamp in Ruanda

- Kurzfassung -

Buana e.V., Dr. med Henning Kothe

Facharzt für Innere Medizin & Pneumologie

Hamburg, Juli 2017

Ca. 4,3 Millionen Menschen sterben jedes Jahr, weil sie den Rauch offener Feuer einatmen, größtenteils betrifft das Frauen und Kinder. Eine günstige und sofort verfügbare Besserung schaffen effiziente Öfen, die bis zu 80% Holz einsparen und den Rauch zu großen Teilen reduzieren.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
1. Hintergrund.....	4
2. Untersuchungsgegenstand	5
3. Durchführung	6
4. Ergebnisse	6

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Hütten mit offenen Feuerstellen</i>	4
<i>Abbildung 2: Save80-Öfen</i>	5
<i>Abbildung 3: Skizze des Studienablaufs</i>	6
<i>Abbildung 4: Untersuchung der Probandinnen. Links: Lungenfunktionsprüfung über Feststellung des PEAK-Flow Wertes. Rechts: Detaillierte Befragung der Nutzerinnen zu möglichen Symptomen.</i>	6
<i>Abbildung 5: Thorakales Druckgefühl ("Engegefühl in der Brust")</i>	7
<i>Abbildung 6: Vitalkapazität („Atembreite“)</i>	7
<i>Abbildung 7: Vitalkapazität bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien</i>	8
<i>Abbildung 8: Sekundenkapazität (= Maximale Ausatemkapazität innerhalb einer Sekunde)</i>	9
<i>Abbildung 9: Tiffenaeu-Index bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien</i>	9
<i>Abbildung 10: Peak-Flow Wert bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien (Maximale Atemflussgeschwindigkeit)</i>	10
<i>Abbildung 11: Kochzeit (pro Tag mit Kochen/am Feuer verbrachte Zeit)</i>	10

Zusammenfassung

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sterben jährlich 4,3 Millionen Menschen an *Indoor Air Pollution* (IAP), weil sie dem Rauch offener Feuer ausgesetzt sind. Größtenteils betrifft das Frauen und Kinder. Das liegt vor allem daran, dass in armen Ländern viele Menschen nach wie vor auf offenem Feuer kochen. Da dabei viel Wärme ungenutzt verloren geht und der Verbrennungsprozess schlecht belüftet ist, wird zum einen viel Holz benötigt und es entsteht durch eine unvollständige Verbrennung des Feuerholzes viel Rauch.

Die gemeinnützige Klimaschutzorganisation *atmosfair* verteilt hocheffiziente Kochöfen an arme Familien. Finanziert werden diese Öfen durch Spender, die mit Ihren Spenden die eigenen CO₂-Emissionen, z.B. für Flüge, über die *atmosfair*-Klimaschutzprojekte ausgleichen (kompensieren). Da diese Öfen 80% weniger Holz brauchen, sparen sie CO₂ ein. Gleichzeitig sorgen der geringere Holzverbrauch und die optimale Belüftung dafür, dass der Rauch (insbesondere PM_{2,5} und PM₁₀, NO_x und CO) zu großen Teilen vermieden wird.

Buana e.V. hat in Zusammenarbeit mit *atmosfair* und dem Uno-Flüchtlingshilfswerk (UNHCR) untersucht, wie sich die Nutzung hocheffizienter Öfen auf die Lungengesundheit der Betroffenen auswirkt. Dabei wurden im Kiziba Refugee Camp, einem Flüchtlingslager in Ruanda, zunächst fast 500 kongolesische Frauen und dann 8 Monate nach Verteilung der Öfen knapp 300 Frauen untersucht.¹

Die Ergebnisse zeigen eindrucksvoll, dass sich die Lungenfunktionswerte bereits 8 Monate nach Einführung der Öfen bei allen Probandinnen messbar verbessert haben². Diese Verbesserung wird auch von den Probandinnen selbst als Linderung ihrer Beschwerden wahrgenommen. Erfreulicherweise ist die Verbesserung bei den Frauen am deutlichsten, deren Bronchien durch das Kochen am offenen Feuer bereits am deutlichsten geschädigt waren.

Es darf daher vermutet werden, dass eine dauerhafte Reduktion der Schädigung der Lunge und des Bronchialsystems auch das Risiko von Spätfolgen, wie z.B. das Auftreten von bösartigen Tumoren in der Lunge, minimieren.

Die Akzeptanz der Öfen ist bei den Familien sehr hoch, da sie Holz und Zeit (im Mittel sank die Kochzeit von 4,1 auf 2,5 Stunden) sparen, keinem Rauch mehr ausgesetzt sind und die Nutzung der Öfen sehr nah an ihren bisherigen Kochgewohnheiten liegt.

¹ Details der Untersuchungen siehe Kapitel 3.

² Details siehe Ergebnisdarstellung Kapitel 4.

1. Hintergrund³

Die WHO betrachtet Luftverschmutzung in geschlossenen Räumen durch offene Feuer als eine der schlimmsten Umweltgefahren für Menschen. In den Unterkünften steht oft dichter Rauch, die Wände sind von Ruß geschwärzt und selbst wenn die Feuerstelle gerade nicht brennt, riecht es in vielen Hütten sehr stark nach Rauch. Dennoch ist das Kochen auf offenen Feuern weit verbreitet, da fast die Hälfte der Menschheit unterhalb der Armutsgrenze lebt. Für diese Menschen ist es ohne Unterstützung schwer, sich effizientere Öfen oder andere Energiequellen wie Strom oder Gas zu leisten.



Abbildung 1: Hütten mit offenen Feuerstellen

Die Folge sind Krankheitsrisiken, die denen von lebenslangen Rauchern entsprechen und an deren Folgen jährlich 4,3 Millionen Menschen sterben. Größtenteils betrifft das Frauen und Kinder, da diese im Vergleich zu Männern mehr Zeit zu Hause und beim Kochen verbringen und dadurch der Gefahr von Luftschadstoffen und Rauch länger und direkter ausgesetzt sind.

Die offenen Feuer schaden dabei nicht nur der Gesundheit der Menschen in unmittelbarer Umgebung. Durch die ineffiziente Verbrennung geht viel Wärme ungenutzt verloren und der Verbrennungsprozess ist unzureichend belüftet. Die Folge ist ein sehr hoher Brennstoffbedarf. Weite Landstriche werden gerodet, weil die Menschen Holz zum Kochen brauchen. Ganze Gegenden veröden deshalb, gleichzeitig tragen Emissionen und Abholzung durch viele Millionen offene Feuerstellen zum weltweiten Klimawandel bei. Auch die Weltbank betont deshalb beim Thema offene Feuerstellen nicht nur die gesundheitlichen Gefahren für die Menschen in unmittelbarer Umgebung, sondern warnt auch vor den Auswirkungen auf das globale Klima.

³ Siehe z.B. www.who.int/features/qa/indoor-air-pollution/en/

2. Untersuchungsgegenstand

Ein Lösungsansatz ist die Einführung von effizienten Kochöfen. Für die Untersuchung dieser Studie wurde ein Edelstahlöfen, der sogenannte Save80, verwendet, da er besonders effizient und außerdem sehr robust und langlebig ist. Der Ofen benötigt im Vergleich zu traditionellen Feuerstellen 80% weniger Feuerholz⁴ und reduziert durch die gute Belüftung und die dadurch sehr effiziente Verbrennung den gesundheitsschädlichen Rauch (insbesondere PM_{2,5} und PM₁₀, NO_x und CO) zu großen Teilen.⁵



Abbildung 2: Save80-Öfen

Die Studie untersucht, ob die Verwendung der Öfen die Lungengesundheit der betroffenen Frauen verbessert. Dafür wurden im Kiziba Refugee Camp, einem Flüchtlingslager in Ruanda, ein großes Kollektiv von 449 Probandinnen zuerst vor und dann 8 Monate nach Verteilung der Öfen untersucht. Die Untersuchungen beinhalteten insbesondere eine detaillierte Befragung über mögliche Symptome wie z.B. Husten und Auswurf, eine Lungenfunktionsprüfung und als Indikator der Rauchbelastung die Kohlenmonoxidkonzentration in den Hütten.^{6,7}

⁴ Ca. 250 Gramm Holz reichen aus, um mit dem Save80 Ofen innerhalb von rund 25 Minuten sechs Liter Wasser zu kochen.

⁵ Siehe z.B. Global Alliance for Clean Cookstoves, <https://cleancookstoves.org>.

⁶ Untersuchungsverfahren waren: Standardisierte *respiratory questionnaires*, Fragebogengestützte Einordnung der Schwere der Symptome: MMRC und CAT-Score, Spirometrie;

⁷ Messwerte waren: Vitalkapazität, Sekundenkapazität, Tiffeneau-Index, Peakflow und die CO-Konzentration in den Hütten mit Feuerstellen.

3. Durchführung

Diese Untersuchungen wurden 8 Monate nach Einführung des Save80 Ofens wiederholt. Das Ziel der Untersuchung war herauszufinden, ob sich die Lungenfunktionswerte durch die Nutzung der effizienten Öfen und die damit einhergehende geringere Rauchbelastung verändert haben (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Skizze des Studienablaufs

4. Ergebnisse

Bei der primären Untersuchung konnte gezeigt werden, dass 39 Frauen (8,9%) bereits messbare Veränderungen der Lungenfunktion im Sinne chronisch verengter Bronchien zeigten (*chronic obstructive pulmonary disease*, kurz *COPD*). Solche Verengungen sind vergleichbar mit Veränderungen, wie man sie bei Rauchern nach Jahren starken Zigarettenkonsums feststellt. Nur das in diesem Fall lediglich zwei Frauen rauchten.



Abbildung 4: Untersuchung der Probandinnen. Links: Lungenfunktionsprüfung über Feststellung des PEAK-Flow Wertes. Rechts: Detaillierte Befragung der Nutzerinnen zu möglichen Symptomen.

Im Rahmen der Folgemessung nach Installation der effizienten Öfen wurden die Probandinnen erneut nach Ihren Symptomen gefragt. Dabei zeigte sich bereits zu diesem frühen Zeitpunkt ein Rückgang des Symptoms „Engegefühl in der Brust“ bei etwa 18% der befragten Frauen (siehe Abbildung 5). Dagegen wurde vermehrt über Husten und Auswurf geklagt. Dieses Phänomen wird auch bei „Ex-Rauchern“ beobachtet und im Sinne einer Reinigung sowie eines Wiederaufbaus der

Bronchialschleimhaut gedeutet. Es kann also davon ausgegangen werden, dass bereits früh ein Heilungsprozess im Bronchialsystem einsetzt.

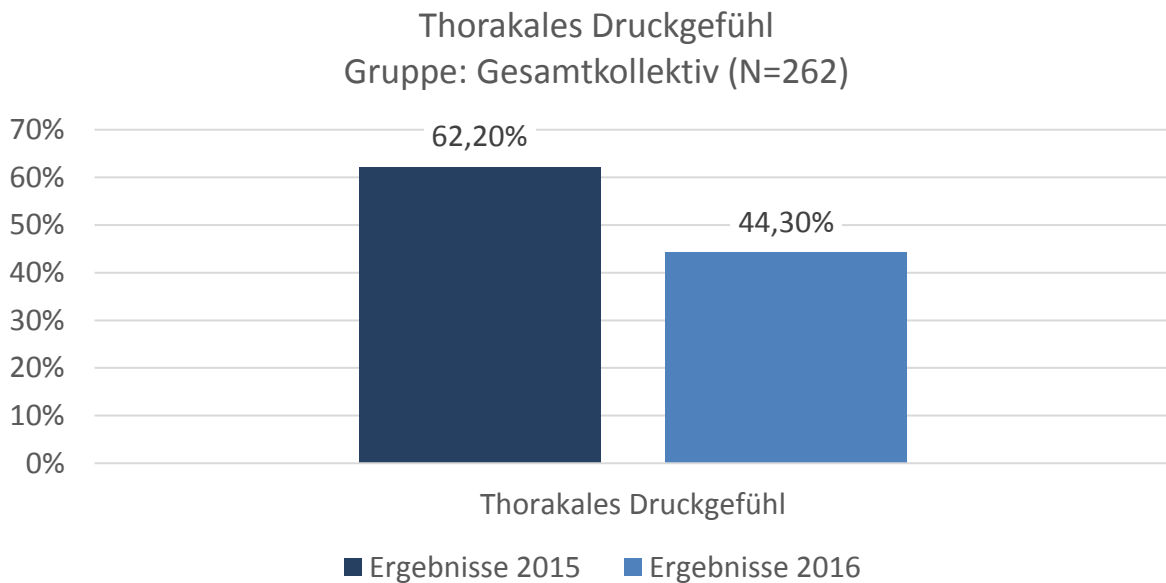
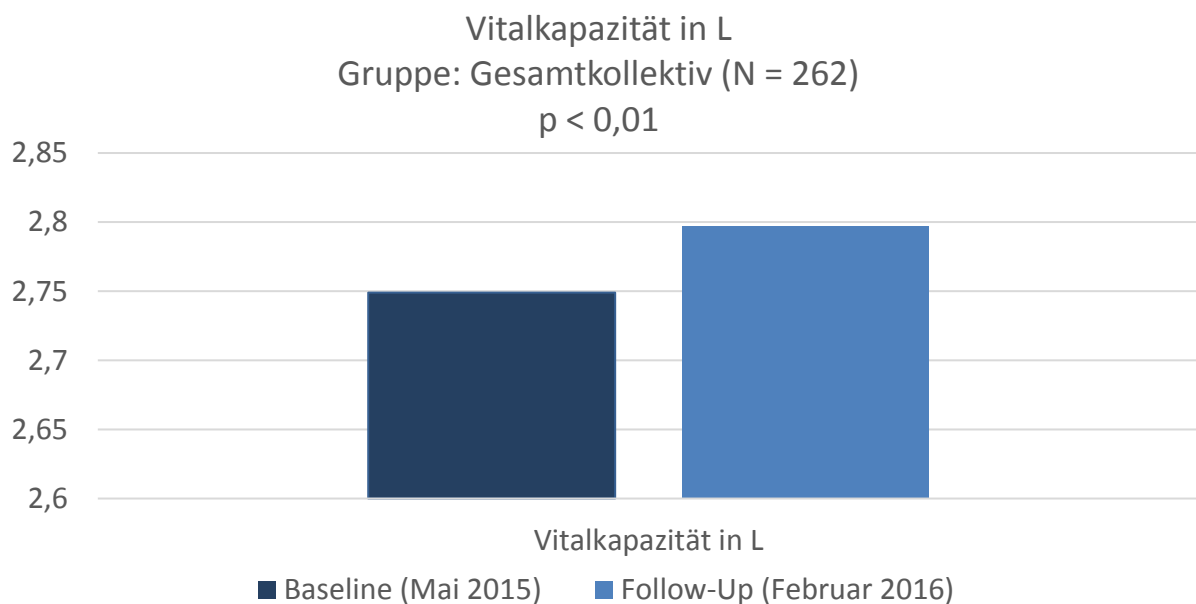


Abbildung 5: Thorakales Druckgefühl ("Engegefühl in der Brust")

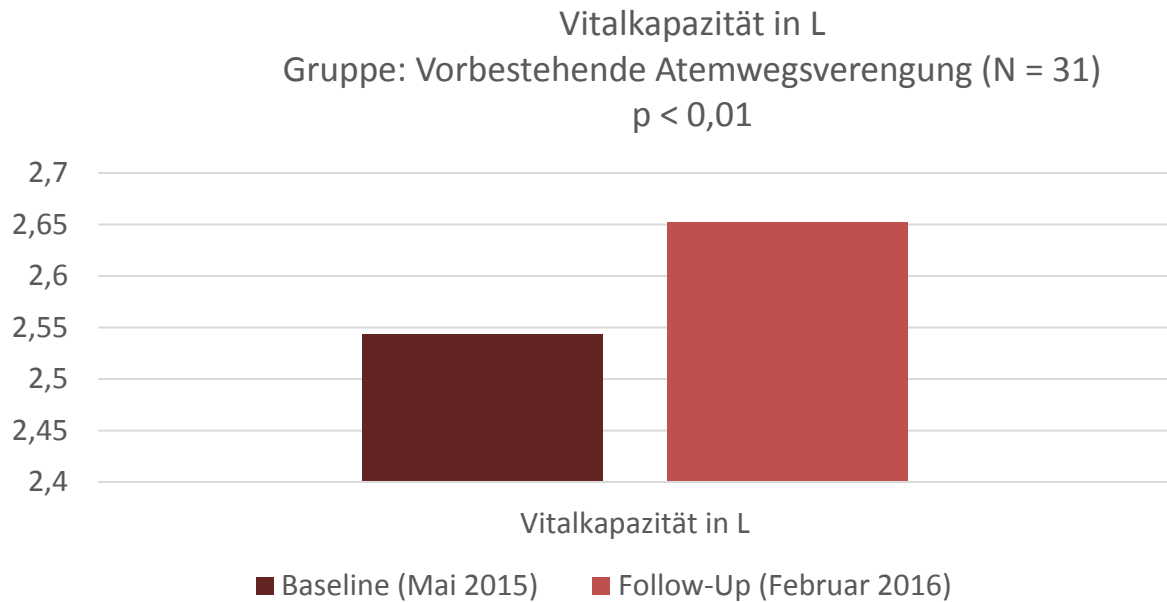
Diese Verbesserung der klinischen Symptome ließ sich auch in der Lungenfunktion eindrucksvoll zeigen. So verbesserte sich die Vitalkapazität also die Atembreite aller Probandinnen nach Installation der effizienten Öfen signifikant (siehe Abbildung 6). Dieses Phänomen konnte auch bei



den Frauen gezeigt werden, deren Lungenfunktionswerte zuvor bereits im Normbereich lagen.

Abbildung 6: Vitalkapazität („Atembreite“)

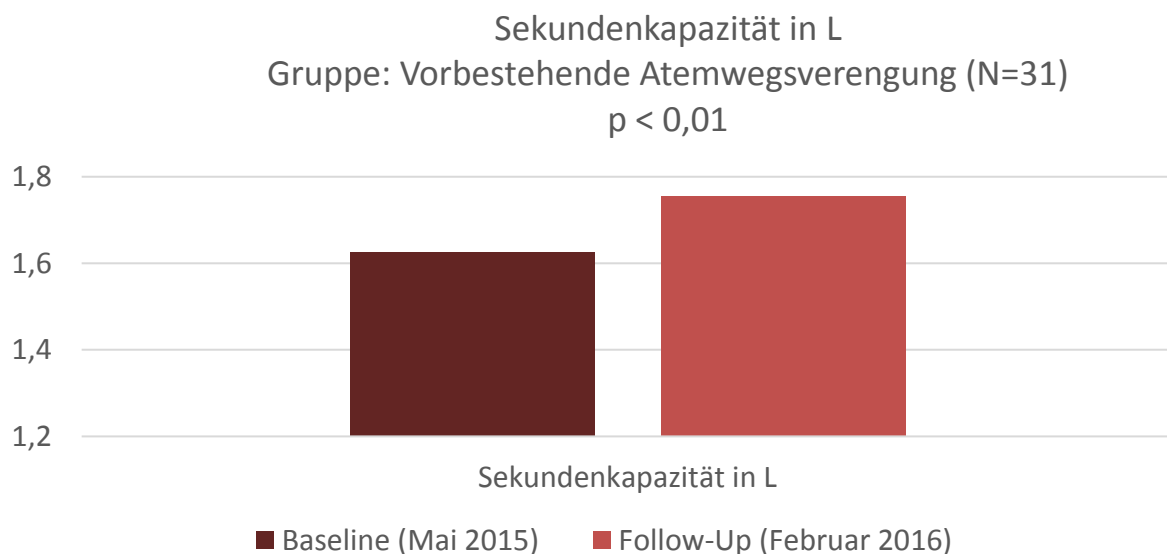
Diese Verbesserung der Atembreite von Frauen mit zuvor bestehender Verengung der Bronchien war



mit über 100ml noch eindrücklicher (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7: Vitalkapazität bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien

Auch die Sekundenkapazität, d.h. die maximale Menge an Luft, die innerhalb einer Sekunde ausgeatmet werden kann, verbesserte sich bei den Probandinnen mit Verengung der Bronchien um



fast 200ml (siehe Abbildung 8). Diese Verbesserung war damit ebenfalls signifikant.

Abbildung 8: Sekundenkapazität (= Maximale Ausatemkapazität innerhalb einer Sekunde)

Bei Betrachtung der Gruppe von Frauen, die in der Primäruntersuchung eine Verengung der Bronchien aufwies konnte neben der Atembreite auch eine leichte Verbesserung des Tiffeneau-Wertes gezeigt werden (siehe Abbildung 9). Dieser Wert stellt ein Maß für die Verengung der Bronchien dar (Schweregrad der Verengung, je niedriger der Wert, desto verengter die Bronchien). Die Einführung der effizienten Öfen verbesserte also auch die Verengung der Bronchien.

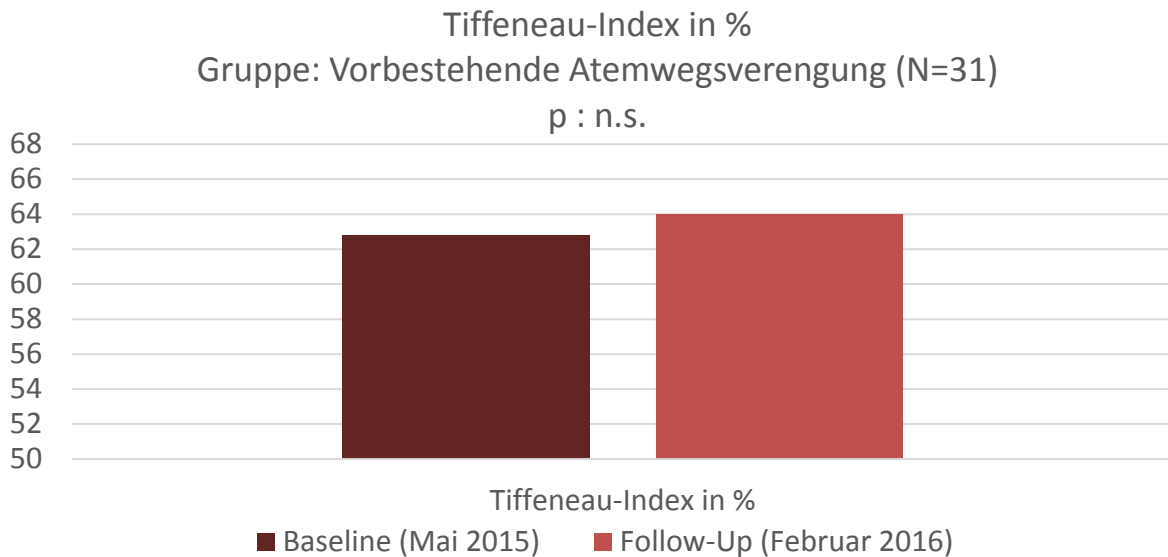


Abbildung 9: Tiffenaue-Index bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien

Auch der sogenannte Peak-Flow Wert, d.h. die maximale Atemflussgeschwindigkeit, verbesserte sich in der Gruppe der Frauen mit chronisch verengender Bronchitis signifikant (siehe Abbildung 10).

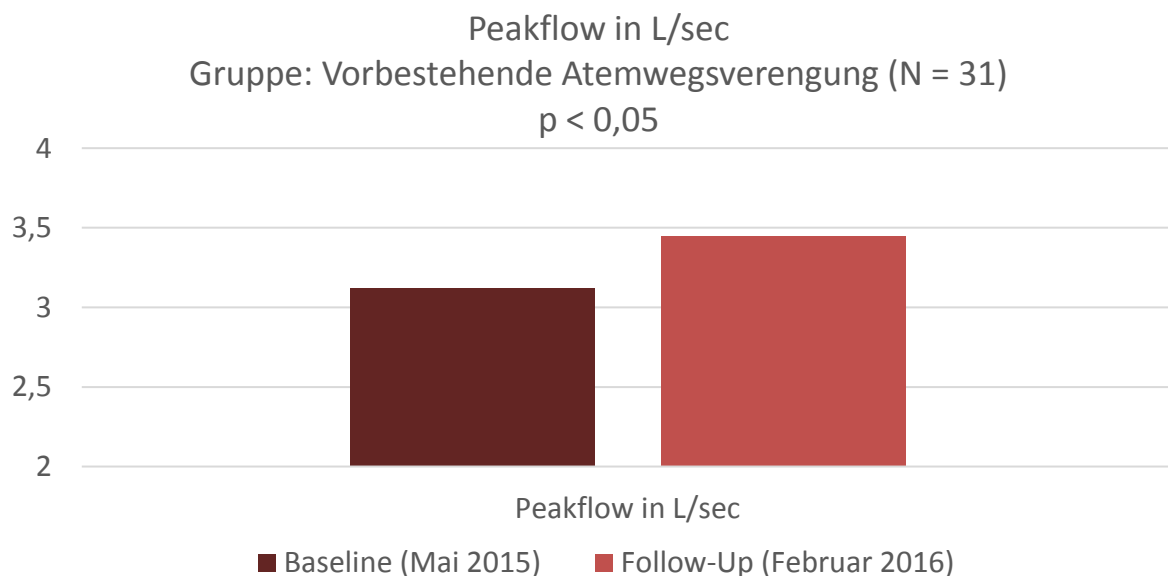
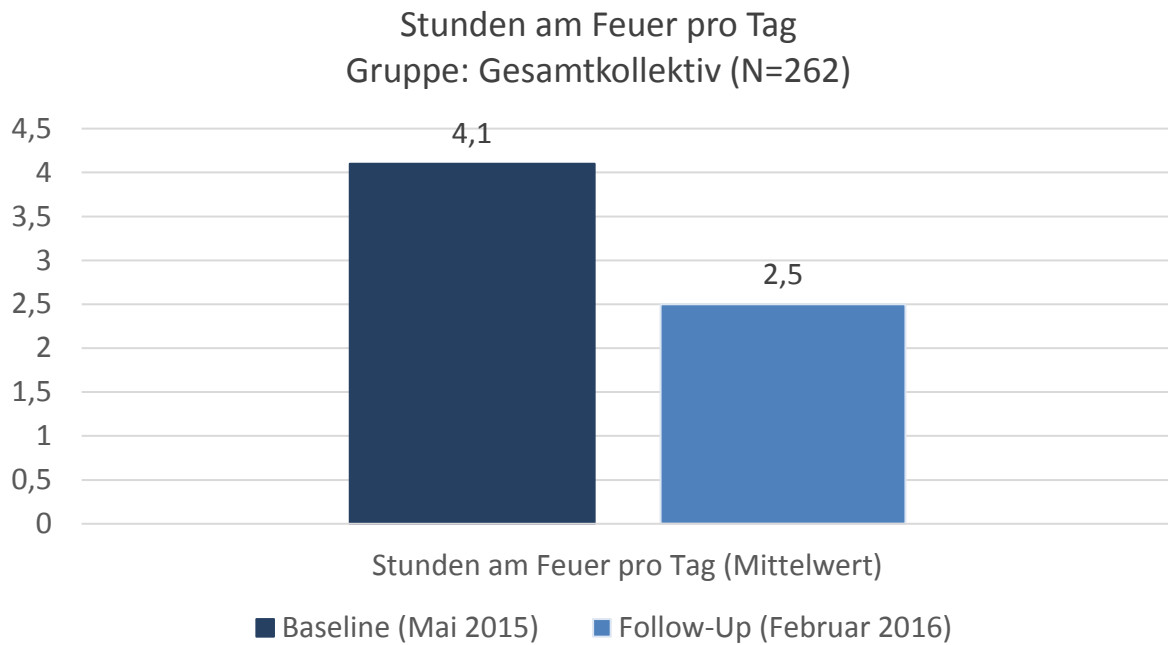


Abbildung 10: Peak-Flow Wert bei zuvor bestehender Verengung der Bronchien (Maximale Atemflussgeschwindigkeit)

Neben den deutlichen Verbesserungen der Lungenfunktionswerte konnte gezeigt werden, dass sich



die Kochzeit und damit die in Feuernähe verbrachte Zeit fast halbierte (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Kochzeit (pro Tag mit Kochen/am Feuer verbrachte Zeit)