

Einfluss des Standorts auf die Besetzung von Nisthilfen für die Mehlschwalbe *Delichon urbicum*

Robin Meister und Markus U. Ehrenguber



MEISTER, R. & M. U. EHRENGUBER (2015): Factors affecting the occupancy of artificial nests by the Common House Martin *Delichon urbicum*. Ornithol. Beob. 112: 1–6.

Artificial nests are being installed as a measure to counteract reduced breeding of the Common House Martin that arises from a lack of natural nesting materials. To identify factors maximizing their occupation, we examined 351 artificial nests distributed in 65 different locations within the canton of Zurich. Higher occupation rates were noted at farmhouses as compared to other buildings, even in the absence of livestock. In contrast, the construction material of the host building did not affect occupancy rates. Nests oriented towards the south were slightly preferred. Proximity to natural nests was a significant factor in the acceptance of artificial nests.

Robin Meister und Markus U. Ehrenguber, Fachkreis Biologie, Kantonsschule Hohe Promenade, Postfach, CH–8090 Zürich, E-Mail markus.ehrenguber@kshp.ch

Die Mehlschwalbe *Delichon urbicum* ist mit 50000–100000 Brutpaaren die häufigste Schwalbenart in der Schweiz. Trotzdem ist diese Vogelart seit 2010 auf der Roten Liste der bedrohten Arten als potenziell gefährdet eingestuft (Keller et al. 2010). Ihr Lebensraum erstreckt sich vom Stadtzentrum über Brücken, Gebäude und Felswände bis hin zu Steinbrüchen, wobei sie in kleinen Kolonien nistet und stark bewaldete Gebiete meidet. Ihr Nest baut sie an senkrechten Wänden unter Überhängen, wie z.B. Dachtraufen (Abb. 1). Der Bestand ging in den vergangenen Jahrzehnten zurück, in einzelnen Gebieten, wie z.B. am Bodensee, hat er sich zwischen 1980/81 und 2000–2002 sogar halbiert (Maumary et al. 2007). Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass Feldwege und Vorplätze asphaltiert wurden. Der Lehm, den die Mehlschwalben als Baumaterial für ihre Nester brauchen, wird somit immer seltener (Schmid et al. 1998). Aber auch die immer glatter werdenden Aussenflächen von Neubauten verhindern den erfolgreichen Nestbau

(Glutz von Blotzheim & Bauer 1985). Ein weiterer Grund für die Verringerung des Mehlschwalbenbestandes ist die Bekämpfung von Insekten in der Landwirtschaft (s. schon Schifferli 1956). Teilweise werden die Nester auch von den Gebäudeeigentümern heruntergerissen, da der viele Mehlschwalbenkot sie stört.

Mehlschwalben sind hauptsächlich wegen des Mangels an natürlichem Baumaterial zunehmend auf künstliche Nisthilfen angewiesen. Vor allem in bereits bestehenden lokalen Populationen werden solche künstlichen Nester regelmässig benutzt (Weiserbs et al. 2004). Im Rahmen einer Maturaarbeit vorwiegend an bewirtschafteten Bauernhöfen im Kanton Luzern erhobene Daten zeigten, dass Mehlschwalben häufiger an Orten mit aufgehängten Kunstnestern brüten als an Orten ohne Nisthilfen (Willi et al. 2011). Weiter bekannt ist auch, dass natürliche Mehlschwalbennester bevorzugt an Gebäuden mit hellen und rauen Wänden und oft in Wassernähe gebaut werden (Glutz von Blotzheim & Bauer 1985).



Abb. 1. Zwei natürliche Mehlschwalbennester unter dem nach Nordwesten gerichteten Dachvorsprung eines Einfamilienhauses an der Bachstrasse 11 in Weiningen (Kanton Zürich). Alle Aufnahmen 17. August 2014, M. U. Ehrenguber. – *Two natural nests of the Common House Martin in the eaves of a single family house at Bachstrasse 11 in Weiningen (canton of Zurich).*

Im Gegensatz zur Rauchschalbe *Hirundo rustica* – bei der das Futterangebot limitierend ist – wird die an Gebäuden brütende Mehlschwalbe besonders durch Nisthilfen gefördert (Willi et al. 2011). Ob es einen Gebäudetyp gibt, der die Besetzung von Kunstnestern durch die Mehlschwalbe erhöht, und was für einen Einfluss die Exposition, die Anzahl vorhandener Nisthilfen und das Vorhandensein von natürlichen Nestern auf den Besetzungsgrad haben, war uns bisher nicht bekannt. Wir untersuchten also, an welchen Gebäudetypen und in welchen Expositionen Kunstnester von Mehlschwalben am ehesten besetzt werden. Zudem analysierten wir den Einfluss des Vorhandenseins natürlicher Nester in direkter Nachbarschaft zu den Nisthilfen. Motivation für unsere Arbeit war die Tatsache, dass die Verbreitung der Mehlschwalbe, die vom Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz zum Vogel des Jahres 2010 erklärt worden war, von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach im Rahmen des Projekts «Delichon» speziell untersucht wird. Zudem hatte der Zweitautor bereits Ende der Achtzigerjahre in der Gemeinde Bolligen (Kanton Bern), wo die Mehlschwalbe damals noch eine verbreitete Vogelart war (Ehrenguber et al. 1992), in einer Aktion der Natur- und Landschaftsschutzkommission an verschiedenen Gebäuden über 50 Mehlschwalben-Nisthilfen aufgehängt.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

Mit Hilfe einer Karte auf der Website des ZVS/BirdLife Zürich (www.birdlife-zuerich.ch/vogelfinder.html), wo man selber Mehlschwalbennester eintragen kann, wurden von Ende Juli bis Ende August 2012 insgesamt 65 Standorte im Kanton Zürich mit total 351 Nestern lokalisiert und besucht (Abb. 2). Erfasst wurden Daten von Standorten, welche gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar waren. Die Orte liegen im Zürcher Mittelland in einem West-Ost-ausgerichteten Band, das von Urdorf (im Westen) bis Bäretswil (im Osten) reicht und in dessen Zentrum die Stadt Zürich liegt, bei einer Meereshöhe von 411 (tiefster Punkt, Stadt Zürich) bis 626 m ü.M. (höchster Punkt, Hittnau).

Bei jedem Standort wurden die folgenden Angaben erfasst: Anzahl Kunstnester, Anteil der besetzten Nester (gestützt auf eigene Beobachtungen und Angaben der Hauseigentümer), Gebäudetyp, Fassadentyp, Exposition und gleichzeitiges Vorhandensein von natürlichen Nestern im Umkreis von 250 m.

Zuerst wurde für jede der Variablen «Fassadentyp», «Gebäudetyp» sowie «Exposition» und «Vorkommen von natürlichen Nestern» die Korrelation mit dem Besetzungsgrad der Kunstnester (Anteil besetzter vs. total vorhandener Kunstnester) berechnet. Dazu wurden

Einweg-Varianzanalysen (ANOVA) verwendet. In einem zweiten Schritt wurde ein Binomialmodell entwickelt, um die Korrelation des Besetzungsgrades mit jeder Variable jeweils unter der Annahme zu berechnen, dass die anderen Variablen konstant gehalten werden. Das Binomialmodell modelliert die Anzahl besetzter Kunstnester in Abhängigkeit von der Gesamtzahl vorhandener Nisthilfen sowie den erklärenden Variablen. Als erklärende Variablen verwendeten wir Fassadentyp (binär: Holz vs. Verputz, Beton oder Kunststoff), Gebäudetyp (zusammengefasst zu den vier Kategorien Wohnblock, Haus, Bauernhof und Übriges), eine binäre Variable, die angibt, ob in unmittelbarer Nachbarschaft natürliche Nester vorkommen, sowie Sinus und Cosinus der Exposition. Wir fügten einen zusätzlichen Varianzparameter ins Modell ein, um für die in den Daten vorhandene grössere Streuung als in der Binomialverteilung angenommen zu korrigieren.

2. Ergebnisse

Gebäudetyp: Die Mehlschwalbe baut ihr Nest an senkrechten Wänden, oft unter Überhängen an Gebäuden (Glutz von Blotzheim & Bauer 1985; Abb. 1). Daher untersuchten wir, ob der Gebäudetyp einen Einfluss auf die Besetzung von Kunstnestern hat. Die mittleren Beset-

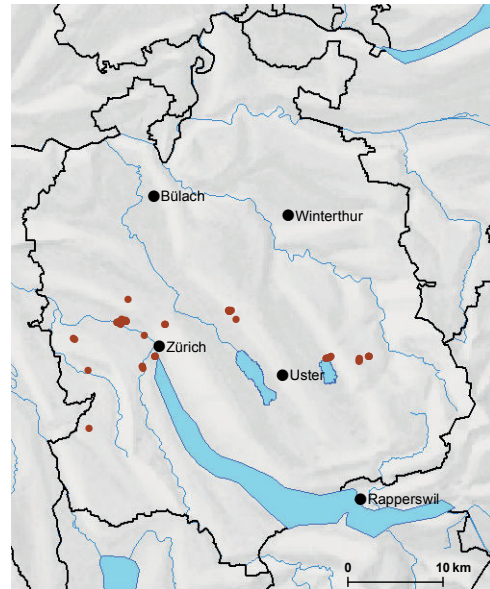


Abb. 2. Lage der 65 kontrollierten Mehlschwalbenstandorte (kleine braunrote Punkte) im Kanton Zürich. Reliefkarte © Institut für Kartographie ETH Zürich. – Location of the 65 sites in the canton of Zurich where the artificial nests for the Common House Martin were studied.

zungsgrade an neun verschiedenen Gebäudetypen schwankten zwischen 35 und 100 % (Tab. 1), wobei aber keine signifikante bivariate Kor-

Tab. 1. Besetzungsgrad (in %) künstlicher Mehlschwalbennester an verschiedenen Gebäudetypen (1–24 Nester pro Standort). – Occupancy of artificial nests by the Common House Martin as a function of the following building types: apartment building, single family house, double family house, farmhouse without and with livestock, barn, industrial building, and garage (1–24 nests per location).

	Gebäude (n)	Kunst nester total (n)	Besetzte Kunst- nester (n)	Besetzung (Anteil aller Nester, %)	Besetzung (Mittel pro Gebäude, %)
Wohnblock	36	162	91	56	60
Einfamilienhaus	2	14	12	86	79
Zweifamilienhaus	9	36	12	33	35
Bauernhof (ohne Nutztiere)	5	22	12	55	75
Bauernhof (mit Nutztieren)	1	2	2	100	100
Scheune	1	6	3	50	50
Industriegebäude	3	35	26	74	60
Garage	4	24	21	87	89
Nisthilfe (Kunstnester an Stange)	4	50	0	0	0
Total	65	351	179	51	55

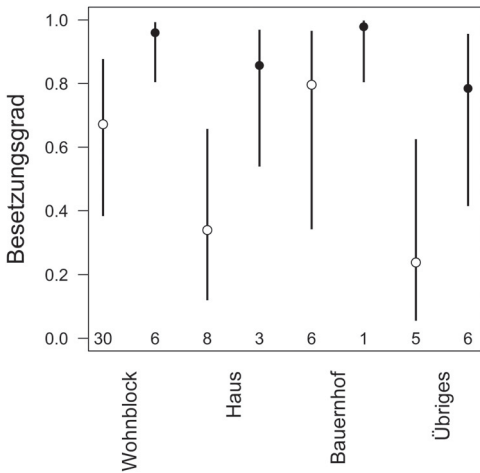


Abb. 3. Erwarteter Besetzungsgrad der künstlichen Mehlschwalbennester je nach Gebäudetyp und in Abhängigkeit davon, ob es in der Nachbarschaft natürliche Nester gibt (geschlossene Symbole) oder nicht (offene Symbole), nach dem Binomialmodell. Für die Berechnung nahmen wir an, dass alle Fassaden aus Holz waren und nach Süden zeigten. Die senkrechten Balken sind 95%-Konfidenzintervalle. Haus = Ein- und Zweifamilienhäuser; Bauernhof = mit und ohne Nutztiere sowie Scheune. – *Occupancy of artificial nests by the Common House Martin as a function of the building type (apartment building residential building, farmhouse, other structure) and the presence (open symbols) or absence (closed symbols) of natural nests nearby. Vertical lines represent 95 % confidence intervals.*

relation vorhanden war (ANOVA, $p = 0,77$). Für bezüglich Fassadentyp, Vorkommen von natürlichen Nestern und Exposition vergleichbare Gebäude lässt sich dagegen ein leicht höherer Besetzungsgrad der Kunstnester an Bauernhöfen erkennen (Binomialmodell, 10–50 % höher als bei anderen Gebäudetypen). Auf fünf der hier ausgewerteten Bauernhöfen (Abb. 3) wurde kein Nutzvieh gehalten; auf dem einzigen untersuchten Bauernhof mit Nutztieren waren hingegen alle Kunstnester besetzt.

Fassadentyp: Ob die Fassade aus Verputz, Beton, Holz oder Kunststoff bestand, hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Besetzungsgrad der Kunstnester, weder bei der Auswertung mit einer Varianzanalyse (ANOVA, $p = 0,91$) noch bei einer solchen mit dem Binomialmodell.

Exposition: In unserer Untersuchung zeigte sich ein schwach signifikanter genereller Einfluss der Himmelsrichtung (Abb. 4, ANOVA, $p = 0,047$). Nach Süden ausgerichtete Nester sind tendenziell besser besetzt als Kunstnester in anderen Expositionen (t-Test, $p = 0,11$). Diese scheinbare leichte Bevorzugung der

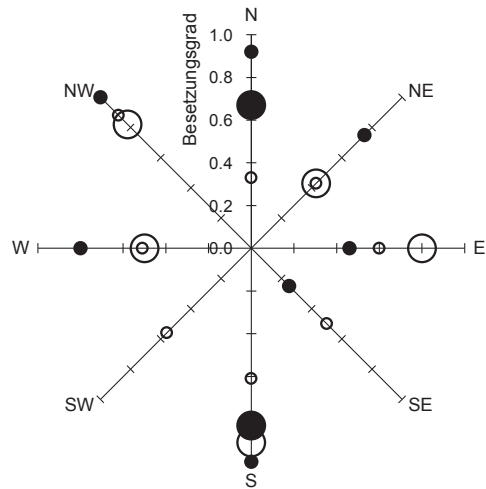


Abb. 4. Besetzungsgrad der Kunstnester (Anteil in Abhängigkeit von der Exposition, Anzahl vorhandener Kunstnester und gleichzeitigem Vorhandensein natürlicher Mehlschwalbennester). Jeder Datenpunkt zeigt den Mittelwert der besetzten vs. vorhandenen Kunstnester für alle Standorte mit den gleichen Bedingungen (grosse Kreise: ≥ 10 Kunstnester/Standort; kleine Kreise: < 10 Kunstnester/Standort). Geschlossene Kreise zeigen Standorte mit natürlichen Nestern direkt neben den Kunstnestern; offene Kreise entsprechen Standorten ohne natürliche Nester. Je weiter aussen im Diagramm ein Datenpunkt platziert ist, desto höher ist der Mittelwert des Einnistungserfolgs in ein Kunstnest mit den angegebenen Kriterien. – *Occupancy rates as a function of geographic orientation, number of artificial nests, and the proximity of natural nests for the Common House Martin. Each data point shows the mean of the occupied vs. the total number of artificial nests for all locations with similar conditions (large circles: ≥ 10 artificial nests per location; small circles: < 10 artificial nests per location). Closed circles represent locations with natural nests near artificial nests, open circles show locations without natural nests. The further from the center that a data point is located, the higher the average success rate for an artificial nest to be accepted by the Common House Martin under the respective criteria.*



Abb. 5. Standort an der Bachstrasse 11 in Weiningen (Kanton Zürich), wo zwei künstliche Mehlschwalbennester (links) neben einem natürlichen Nest (rechts, neben dem Abflussrohr) angebracht sind (Südost-Exposition). Alle drei Nester sind 2014 von Mehlschwalben besiedelt worden. – *Location at Bachstrasse 11 in Weiningen (canton of Zurich) where two artificial nests (left) are in close vicinity to a natural nest (right, next to the drain pipe) with a southeasterly orientation. The two artificial nests as well as the natural nest were colonized by the Common House Martin.*

Süd-Exposition (10 % höher als in Nord-Exposition) erscheint allerdings auch im Binomialmodell nicht als signifikanter Zusammenhang.

Anzahl vorhandener Nester: Ein Vergleich von Standorten mit zehn oder mehr aufgehängten Nisthilfen gegenüber solchen mit weniger als 10 Kunstnestern zeigte, dass deren Anzahl keinen Einfluss auf den Besetzungsgrad hat (ANOVA, $p = 0,48$).

Nachbarschaft natürlicher Nester: Über alle Gebäudetypen hinweg war zwar gesamthaft der Besetzungsgrad der Kunstnester nicht mit dem Vorhandensein natürlicher Nester in der Nachbarschaft korreliert (ANOVA, $p = 0,36$). An Standorten mit natürlichen Nestern direkt neben den Kunstnestern (vgl. Abb. 5) waren diese jedoch zu einem grösseren Teil belegt als an vergleichbaren Standorten ohne Naturnester (vgl. Abb. 4: geschlossene Symbole liegen tendenziell weiter aussen als offene Symbole). Entsprechend zeigt auch das Binomialmodell, dass der Besetzungsgrad der Nisthilfen signifikant höher ist, wenn in der Nachbarschaft natürliche Nester vorhanden sind (Abb. 3).

3. Diskussion

Weil das natürliche Nistmaterial fehlt (Schmid et al. 1998), gibt es immer weniger natürliche

Mehlschwalbennester. Deshalb ist das Anbringen künstlicher Nester wichtig, wobei Mehlschwalben sogar bevorzugt an Orten mit Nisthilfen brüten (Willi et al. 2011).

Dass wir nur schwache Zusammenhänge zwischen Gebäudecharakteristika und dem Besetzungsgrad der Mehlschwalbennester fanden, deutet darauf hin, dass die Umgebung des Nestes wichtiger sein könnte als das Gebäude, woran es hängt. Mehlschwalben ernähren sich vor allem von Insekten. Ist das Vorkommen von Insekten in der Umgebung des Nistplatzes hoch, so verringert sich auch die Sterblichkeit von Nestlingen (Bryant 1975). Durch Nutztiere auf einem Bauernhof erhöht sich das Vorkommen von Insekten, was z.B. den Bruterfolg von Rauchschwalben erhöht (Grüebler et al. 2010). Auf den von uns untersuchten Bauernhöfen gab es allerdings meist kein Nutzvieh, so dass die hier leicht höhere Besetzungsrate der Kunstnester nicht mit dem Nahrungsangebot erklärt werden kann.

Mehlschwalben bauen ihre eigenen Nester vorzugsweise an rauen und hellen Wänden (Glutz von Blotzheim & Bauer 1985). Nisthilfen können dagegen auf allen Fassadentypen angebracht werden, und das Material der Fassade scheint die Besiedlung der künstlichen Nester durch die Mehlschwalbe nicht zu beeinflussen.

Der leichte Trend, dass nach Süden ausgerichtete Kunstnester eher angenommen werden, liesse sich damit erklären, dass die Nistlinge hier von höheren Temperaturen profitieren (s. auch Glutz von Blotzheim & Bauer 1985). Entgegen unserer Erwartungen war der Besetzungsgrad von künstlichen Mehlschwalbennestern an Standorten mit zehn oder mehr aufgehängten Kunstnestern nicht höher als anderswo, obschon Mehlschwalben Koloniebrüter sind (Glutz von Blotzheim & Bauer 1985).

Befindet sich ein natürliches Nest in der Nachbarschaft der aufgehängten Kunstnester, ist die Besiedlungsrate der Nisthilfen höher als an anderen Standorten (Abb. 3). Das Vorhandensein von Naturnestern könnte den Mehlschwalben eine hohe Eignung des Standorts anzeigen, denn sonst hätten andere Mehlschwalben ihr Nest nicht hier gebaut. Die Nachbarschaft zu Naturnestern ist für den ZVS/BirdLife Zürich bereits heute ein Kriterium für die Wahl der Standorte, an denen Nisthilfen montiert werden.

Für die zukünftige Anbringung von künstlichen Mehlschwalbennestern empfehlen wir, Standorte auszuwählen, in deren unmittelbarer Nachbarschaft auch natürliche Nester vorhanden sind. Auf diese Weise könnten sich lokale Populationen soweit stärken lassen, dass von ihnen aus eine Wiederbesiedlung der Umgebung möglich würde.

Dank. Die vorliegende Publikation ist die überarbeitete Kurzfassung der Maturaarbeit des Erstautors, die unter der Leitung des Zweitautors entstand. Ihr Dank gilt Niklaus Barz, der RM auf den vielen und teilweise langen Exkursionen begleitete und auch statistische Unterstützung gab, und Georg Frei sowie allen anderen freundlichen Hausbesitzern, die das Betreten ihres Gartens und das Fotografieren genehmigten. Für vertiefte statistische Auswertungen geht ein herzlicher Dank an Fränzi Korner-Nievergelt, für die Aufbereitung des Manuskripts an Christian Marti, für die Karte an Gabriele Hilke Peter, für weitere Anregungen an zwei Gutachter und für Korrekturen der englischen Texte an Urs Gerber.

Zusammenfassung

Damit die Mehlschwalbe trotz Mangel an Baumaterial weiterhin in der Schweiz brüten kann, werden vermehrt künstliche Nester aufgehängt. Wir wollten

herausfinden, wie solche Nisthilfen aufgehängt werden sollen, um eine möglichst hohe Besetzungsrate zu erreichen. Deshalb untersuchten wir die Besiedlung von 351 künstlichen Mehlschwalbennestern an 65 verschiedenen Standorten im Kanton Zürich. An Bauernhöfen schien der Besetzungsgrad leicht höher zu sein als an anderen Gebäudetypen, sogar wenn kein Nutzvieh vorhanden war. Bezüglich der Ausrichtung deutet sich eine leichte Bevorzugung südlicher Expositionen an. Das Fassadenmaterial hatte keinen Einfluss auf den Besetzungsgrad. Hingegen werden die Nisthilfen signifikant besser besetzt, wenn sich Naturnester in der unmittelbaren Umgebung befinden.

Literatur

- BRYANT, D. M. (1975): Breeding biology of House Martins *Delichon urbica* in relation to aerial insect abundance. *Ibis* 117: 180–216.
- EHRENGRUBER, M. U., A. P. TRIPPI, D. F. LEGLER & H. ELLENBERGER (1992): Ornithologisches Inventar der Gemeinde Bolligen (Kanton Bern) als Grundlage für die Ortsplanung. *Ornithol. Beob.* 89: 127–136.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 10, Passeriformes (I. Teil). Aula, Wiesbaden.
- GRÜEBLER, M. U., F. KORNER-NIEVERGELT & J. VON HIRSCHHEYDT (2010): The reproductive benefits of livestock farming in barn swallows *Hirundo rustica*: quality of nest site or foraging habitat? *J. Appl. Ecol.* 47: 1340–1347.
- KELLER, V., A. GERBER, H. SCHMID, B. VOLET & N. ZBINDEN (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug 1019. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmollin.
- SCHIFFERLI, A. (1956): Künstliche Schwalbennester. *Ornithol. Beob.* 53: 41–43.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas: Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- WEISERBS, A., M. NINNANE & J.-P. JACOB (2004): Evolution de la population d'Hirondelles de fenêtre (*Delichon urbica*) à Bruxelles. *Aves* 41: 223–228.
- WILLI, T., F. KORNER-NIEVERGELT & M. GRÜEBLER (2011): Rauchschnalben *Hirundo rustica* brauchen Nutztiere, Mehlschwalben *Delichon urbicum* Nisthilfen. *Ornithol. Beob.* 108: 215–224.

Manuskript eingegangen 27. Dezember 2012
Bereinigte Fassung angenommen 27. August 2014