Mit Kekule-Nummern rechnen

Heiko Hungerige (2017)

1. Einführung und historischer Abriss

Die ***Kekule-*** oder ***Sosa-Nummer*** (auch: Nummerierung nach dem *Sosa-Stradonitz-System*) bezeichnet die eindeutige Nummer einer Person in einer Ahnentafel (AT). Der Proband oder Prüfling erhält immer die Nr. 1 (unabhängig vom Geschlecht), der Vater die Nr. 2, die Mutter die Nr. 3, der Großvater vs. die Nr. 4 usw. Männliche Vorfahren haben demnach immer gerade Zahlen, weibliche ungrade.

Historischer Abriss:

1590: Erste Anwendung des Systems durch **Michael (II.) Freiherr von Aitzing** (u.a. auch: Eyzinger; ca. 1530 – 1598) in seinem Werk *Thesaurus principum hac aetate in Europa viventium* (Köln, 1590; 2. Afl. 1591; 3. Afl. 1592).

1676: Anwendung durch **Hieronymus** (auch: Jerónimo) **de Sosa** in seinem Werk *Noticia de la gran casa de los marqueses de Villafranca* (Neapel, 1676).

1883: Beschreibung des Kekule-Systems unter dem Begriff „Sequential System“ durch **Francis Galton** (1822 – 1911) in einem Brief vom 6. September 1883 mit dem Titel *Arithmetic Notation of Kinship* an den Herausgeber der Zeitschrift *Nature* (1883 publiziert auf S. 435).[1]

1898: Popularisierung des Systems durch **Stephan Kekule von Stradonitz** (1863 – 1933) in seinem Werk *Ahnentafel-Atlas. Ahnentafeln zu 32 Ahnen der Regenten Europas und ihrer Gemahlinnen* und in dem im selben Jahr erschienenen Artikel *Über eine zweckmäßige Bezifferung der Ahnen*.

2. Einfache Beziehungen in der AT

Zwischen Person p in einer AT und dem Kind, dem Vater und der Mutter von p bestehen folgende Beziehungen:

[01] ***Kind (p) = p / 2*** [wenn p männlich]
Kind (p) = (p – 1) / 2 [wenn p weiblich]

[02] ***Vater (p) = 2p***

[03] ***Mutter (p) = 2p + 1***

Beispiel: Welches ist die Nr. der Mutter von p = 65 (Alturgroßmutter des Probanden)?
Mutter (65) = (2 x 65) +1 = 131

Außerdem gilt (vgl. dazu Tab. 1):

Die Ahnenziffer am Anfang einer Ahnenreihe (also in der Väterlinie) gibt die Gesamtzahl der auf dieser Ahnenreihe (Generation) befindlichen Personen (AR_{ges}) an.

[04] $\boldsymbol{AR_{ges} = 2^n}$

Die Gesamtzahl der Personen einer AT (AT_{ges}) in der n-ten Generation berechnet sich über

[05] $\boldsymbol{AT_{ges} = (2 \times 2^n) - 1}$ oder $\boldsymbol{(2^{n+1}) - 1}$

In der 40. Generation, also vor etwa 1.000 Jahren, hat ein beliebiger Mensch (rein mathematisch) 1.099.511.627.776 Vorfahren (2^{40}). Das liegt weit über der damaligen Weltbevölkerung, die um 1000 n.Chr. nur ca. 300 Millionen betrug (Implex!).

---

[1] Download unter http://www.knotsystem.dk/sequential.html (6.08.2017)

Tab. 1: Ahnenbezifferung nach Kekule über n = 50 Generationen mit alternativen Bezeichnungen

Gen.	Vaterseite der Ahnentafel		Mutterseite der Ahnentafel		Bezeichnung
	2^k Anz. der Pers. in Ahnenreihe			$(2^{k+1}) - 1$ Anz. Pers. in AT gesamt	
k = 50	1125899906842624 –	1688849860263935	1688849860263936 –	2251799813685247	
k = 49	562949953421312 –	844424930131967	844424930131968 –	1125899906842623	
k = 48	281474976710656 –	422212465065983	422212465065984 –	562949953421311	
k = 47	140737488355328 –	211106232532991	211106232532992 –	281474976710655	
k = 46	70368744177664 –	105553116266495	105553116266496 –	140737488355327	
k = 45	35184372088832 –	52776558133247	52776558133248 –	70368744177663	
k = 44	17592186044416 –	26388279066623	26388279066624 –	35184372088831	
k = 43	8796093022208 –	13194139533311	13194139533312 –	17592186044415	
k = 42	4398046511104 –	6597069766655	6597069766656 –	8796093022207	
k = 41	2199023255552 –	3298534883327	3298534883328 –	4398046511103	
k = 40	1099511627776 –	1649267441663	1649267441664 –	2199023255551	
k = 39	549755813888 –	824633720831	824633720832 –	1099511627775	
k = 38	274877906944 –	412316860415	412316860416 –	549755813887	
k = 37	137438953472 –	206158430207	206158430208 –	274877906943	
k = 36	68719476736 –	103079215103	103079215104 –	137438953471	
k = 35	34359738368 –	51539607551	51539607552 –	68719476735	
k = 34	17179869184 –	25769803775	25769803776 –	34359738367	
k = 33	8589934592 –	12884901887	12884901888 –	17179869183	
k = 32	4294967296 –	6442450943	6442450944 –	8589934591	
k = 31	2147483648 –	3221225471	3221225472 –	4294967295	
k = 30	1073741824 –	1610612735	1610612736 –	2147483647	
k = 29	536870912 –	805306367	805306368 –	1073741823	
k = 28	268435456 –	402653183	402653184 –	536870911	
k = 27	134217728 –	201326591	201326592 –	268435455	
k = 26	67108864 –	100663295	100663296 –	134217727	
k = 25	33554432 –	50331647	50331648 –	67108863	
k = 24	16777216 –	25165823	25165824 –	33554431	
k = 23	8388608 –	12582911	12582912 –	16777215	Erzahnenurgroßeltern
k = 22	4194304 –	6291455	6291456 –	8388607	Erzahnengroßeltern
k = 21	2097152 –	3145727	3145728 –	4194303	Erzahneneltern
k = 20	1048576 –	1572863	1572864 –	2097151	Erzgroßeltern
k = 19	524288 –	786431	786432 –	1048575	Erzeltern (Edel)
k = 18	262144 –	393215	393216 –	524287	Urahnenurgroßeltern
k = 17	131072 –	196607	196608 –	262143	Urahnengroßeltern
k = 16	65536 –	98303	98304 –	131071	Urahnenaltern
k = 15	32768 –	49151	49152 –	65535	Ahnenurgroßeltern
k = 14	16384 –	24575	24576 –	32767	Ahnengroßeltern
k = 13	8192 –	12287	12288 –	16383	Ahneneltern
k = 12	4096 –	6143	6144 –	8191	Stammurgroßeltern
k = 11	2048 –	3071	3072 –	4095	Stammgroßeltern
k = 10	1024 –	1535	1536 –	2047	Stammeltern
k = 9	512 –	767	768 –	1023	Oberurgroßeltern
k = 8	256 –	383	384 –	511	Obergroßeltern
k = 7	128 –	191	192 –	255	Obereltern
k = 6	64 –	95	96 –	127	Alturgroßeltern
k = 5	32 –	47	48 –	63	Altgroßeltern
k = 4	16 –	23	24 –	31	Alteltern
k = 3	8 –	11	12 –	15	Urgroßeltern
k = 2	4 –	5	6 –	7	Großeltern
k = 1	2		3		Eltern
k = 0	1				Proband

Ahnennummern nach Kekule für k = 50 Generationen

3. Berechnung der Generationsnummer eines Ahnen

Wenn Generation 0 den Probanden (Kekule Nr. 1) repräsentiert, gilt für den Ahn mit der Kekule-Nummer p:

[06] ***Generation (p) = $\log_2 p$*** bzw. ***ld p*** [stets auf nächste ganzzahlige Zahl abrunden]

Beispiele:

Für Ahn Nr. 128 gilt	$\log_2 128 = 7{,}000$	(= 7. Generation, da $2^7 = 128$)
Für Ahn Nr. 255 gilt	$\log_2 255 = 7{,}994$	(= abgerundet: 7. Generation)
Für Ahn Nr. 256 gilt	$\log_2 256 = 8{,}000$	(= 8. Generation, da $2^8 = 256$)
Für Ahn Nr. 257 gilt	$\log_2 257 = 8{,}006$	(= abgerundet: 8. Generation)

4. Der allgemeine Fall:
Zusammenführung zweier AT mit gemeinsamer Schnittmenge

Gegeben sind zwei Ahnentafeln (AT) A und B mit gemeinsamer Schnittmenge. p und q sind die Kekule-Nummern des jüngsten gemeinsamen Ahnen in den Tafeln A und B. Dann bestehen für die um n Generationen zurückliegenden Ahnen p_n und q_n folgende Beziehungen:

[07] $\boldsymbol{q_n = p_n + 2^n (q - p)}$ und
[08] $\boldsymbol{p_n = q_n - 2^n (q - p)}$

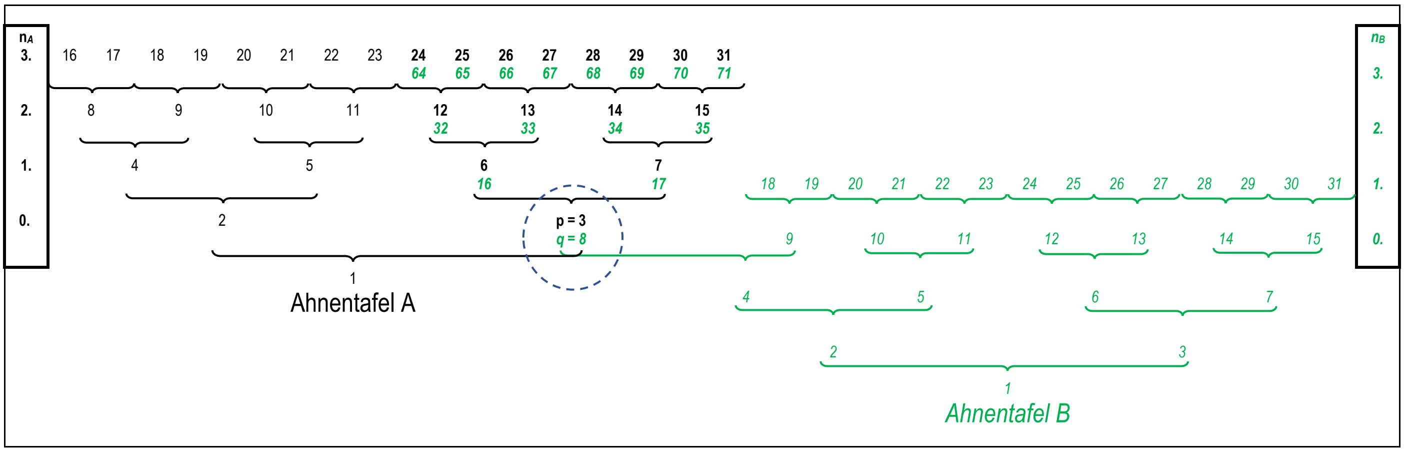

Abb. 1: Zwei AT (A und B) mit gemeinsamer Schnittmenge (fett gedruckt); wobei 3 aus A entweder mit 8 aus B identisch ist oder beide Vollgeschwister sind (Abb. modif. n. Roesler, 1939, S. 242).

Beispiele: p = 3 aus A und q = 8 aus B sind entweder identisch oder Vollgeschwister. Zu p gehört die um n = 3 Generationen (wobei p und q in Generation n= 0) ältere Ahnin p_n = 27. Dann findet man die mit p_n (aus Tafel A) identische Ahnin q_n (aus Tafel B) über folgende Rechnung:

$q_n = p_n + 2^n (q - p) \quad = 27 + 2^3 (8 - 3) \quad = 27 + (8 \times 5) \quad = 27 + 40 \quad = \underline{\underline{67}}$

Die Formel kann auch auf p = 3 (aus A) und q = 8 (aus B) selbst angewendet werden:

$q_n = p_n + 2^n (q - p) \quad = 3 + 2^0 (8 - 3) \quad = 3 + (1 \times 5) \quad = 3 + 5 \quad = \underline{\underline{8}}$

Achtung: Die Formeln [07] und [08] lassen keinen Rückschluss darauf zu, ob ein Ahn p_n von A auch ein Ahn q_n von B ist, ob p_n und q_n also der Schnittmenge gemeinsamer Ahnen von A und B angehören.

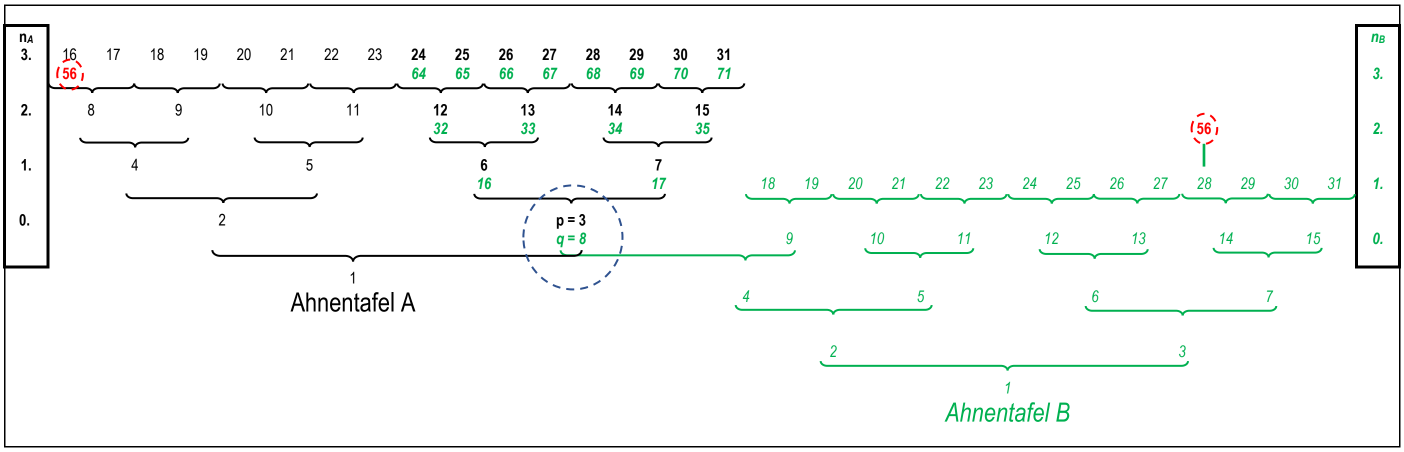

Abb. 2: Die Umrechnungsformeln geben keinen Hinweis darauf, ob zwei Ahnen überhaupt zur gemeinsamen Schnittmenge der Vorfahren von A und B gehören. (Erläuterungen im Text)

Dazu ein *Beispiel* (vgl. Abb. 2): p_n = 16 aus A ist ein Ahn des Probanden aus Tafel A (nämlich der Urgroßvater in direkter Linie vs.), nicht aber ein Ahn des Probanden aus Tafel B. Dennoch lässt sich (falsch) berechnen:

$$q_n = p_n + 2^n (q - p) \quad = 16 + 2^3 (8 - 3) \quad = 16 + (8 \times 5) \quad = 16 + 40 \quad = \underline{\underline{56}}$$

Obwohl sich dies problemlos rechnen lässt, sind p_n = 16 aus A und q_n = 56 aus B nicht identisch; der tatsächliche Vorfahre q_n = 56 aus B befindet sich an ein einer ganz anderen Stelle des gemeinsamen Stammbaums und ist ein Urgroßvater aus der mütterlichen Linie von B (vgl. Abb. 2).

5. Der spezielle Fall: Zusammenführung zweier Eltern-AT in eine Kind-AT

Ein Spezialfall der Formel

[07] $\boldsymbol{q_n = p_n + 2^n (q - p)}$

ergibt sich, wenn q = 3 und p = 2, wenn also die Ahnenziffern aus der AT des Vaters bzw. aus der AT der Mutter in die Ahnenziffern aus der AT des Kindes umgerechnet werden sollen (vgl. Abb. 3).

Es sei:
- p_v = Ahnenziffer des Vaters
- p_m = Ahnenziffer der Mutter
- q_k = Ahnenziffer des gemeinsamen Kindes

dann ergibt sich für die Umrechnung aus der AT des Vaters auf die des Kindes

[09] $\boldsymbol{q_k = p_v + 2^n}$

und für die Umrechnung aus der AT der Mutter auf die des Kindes

[09] $\boldsymbol{q_k = p_m + 2^{n+1}}$

Beispiele (aus Koch, 1940; Vater und Mutter repräsentieren jeweils Generation n = 0):

Der Ahnenziffer p_v = 14 des Vaters entspricht die Ziffer $q_k = 14 + 2^3 = 14 + 8 = \underline{\underline{22}}$ seines Kindes.
Der Ahnenziffer p_m = 25 der Mutter entspricht die Ziffer $q_k = 25 + 2^{4+1} = 25 + 32 = \underline{\underline{57}}$ ihres Kindes.

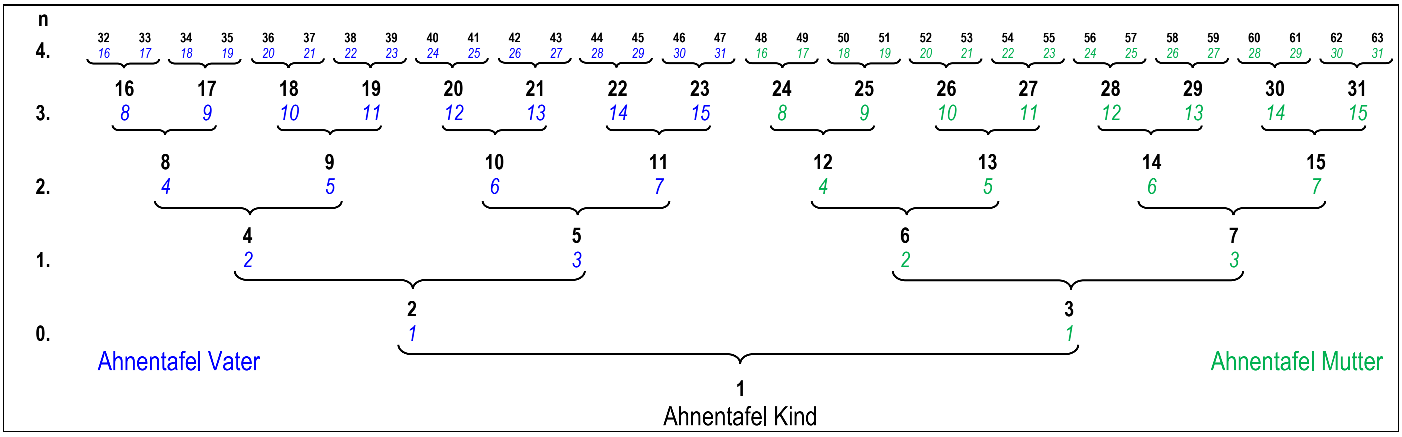

Abb. 3: Zusammenhänge der Ahnentafeln-Nummerierung von Vater und Mutter in Bezug auf die Ahnenziffern in der Ahnentafel ihres gemeinsamen Kindes (Abb. modif. n. Roesler, 1939, S. 244).

Verwendete Literatur und weitere Literaturhinweise

Die Formeln zur Umrechnung der Kekule-Nummern bei der Zusammenführung zweier Eltern-AT (bzw. zweier beliebiger Stammbäume mit gemeinsamer Schnittmenge) finden sich z.B. in Roesler (1939), Koch (1940), Geppert (1943) und Schneider (1944). Zur Bezifferung der Nachfahren vgl. z.B. Beichhold (1929), Højrup (1996) und im Überblick Rösch & Richter (2008). Ausführliche Texte und Literaturangaben zur *Quantitativen Genealogie* sind auf der *GeneTalogie-Homepage*[2] von Arndt H. Richter zu finden.

Aitzing, M. von (1590). *Thesaurus principum hac aetate in Europa viventium, quo progenitores eorum … simul ac fratres et sorores inde ab origine reconduntur, usque ad annum a Christo nato*. Gottfried von Kempen, Köln.[3]

Beichhold, R. (1929). Ein Vorschlag zur Bezifferung von Nachfahrentafeln und Stammtafeln. In: *Familiengeschichtliche Blätter, 27. Jg., Heft 9/10*, S. Sp. 289-290.

Galton, F. (1883). Letters to the Editor: Arithmetic Notation of Kinship. In: *Nature*, 6.09.1883, S. 435.[4]

Geppert, M. P. (1943). Ahnenübernahme und Ahnennumerierung. In: *Familie, Sippe, Volk, Jg. 9, Heft 8*, S. 66–67.

Højrup, K. (1996), The Knot System: A Numeric Notation of Relationship. In: *National Genealogical Society Quarterly, 84 (2)*, S. 115-127.[5]

Kekule von Stradonitz, S. (1898). Über eine zweckmäßige Bezifferung der Ahnen. In: *Vierteljahrsschrift für Wappen-, Siegel- und Familienkunde*, Berlin 26/1898, S. 64-72. (2 Tafeln).

Kekule von Stradonitz, S. (1898-1904). *Ahnentafel-Atlas. Ahnentafeln zu 32 Ahnen der Regenten Europas und ihrer Gemahlinnen.* Hrsg. J. A. Stargardt. Berlin.

Klocke, F. von (1953). Logische Betrachtungen der Ahnenschaft. In: *Familie und Volk - Zeitschrift für Genealogie und Bevölkerungskunde, Heft 4*, S. 337-342.

Koch, W. (1940). „… Ihr (mein) Ahn 736 (814) …“. In: *Archiv für Sippenforschung und alle verwandten Gebiete, Heft 9 (Sept. 1940)*, S. 196.

Lorenz, O. (1898). *Lehrbuch der gesammten wissenschaftlichen Genealogie: Stammbaum und Ahnentafel in ihrer geschichtlichen, sociologischen und naturwissenschaftlichen Bedeutung*. Berlin: Hertz [IX, 489 S.; Online-Ausgabe: Düsseldorf: Universitäts- und Landesbibliothek, 2015; URN: urn:nbn:de:hbz:061:1-471168]

Richter, A. H. (2003). *Der duale Kekule-Nummern-„Stammbaum“ an Beispielen aus Goethes Ahnentafel.* (Digitalisat unter http://goethe-genealogie.de/uebersichten/dualer-stammbaum.html; 6.08.2017).

Richter, A. H. (o.J.). *Die Ahnennummerierung nach Kekule und das Dualzahlsystem*. (Genetalogie-Homepage von Arndt Richter; http://www.genetalogie.de/artikel/html/dual/dualzahlsystem.html; 6.08.2017).

Roesler, G. (1939). Etwas Rechnen auf der Ahnentafel. In: *Familiengeschichtliche Blätter, Jg. 37, Heft 10/11*, S. 243-244.

Rösch, S. (1953). Die Bezifferung von Ahnentafeln. In: *Familie und Volk - Zeitschrift für Genealogie und Bevölkerungskunde, Heft 2*, S. 273-280.

[2] http://www.genetalogie.de/

[3] Digitalisat der 2. Auflage von 1591 u.a. auf Google Books unter https://books.google.com.au/books?id=uTo8AAAAcAAJ&hl=de (6.08.2017).

[4] Digitalisat unter http://www.knotsystem.dk/sequential.html (6.08.2017).

[5] Digitalisat unter http://www.knotsystem.dk/defined.html (6.08.2017).

Rösch, S. (1955). *Grundzüge einer quantitativen Genealogie* (Teil A des Buches über Goethes Verwandtschaft) (= Praktikum für Familienforscher, Sammlung gemeinverständlicher Abhandlungen über Art und Ziel und Zweck der Familienkunde, Heft 31) Neustadt an der Aisch 1955. (Sonderdruck aus „Goethes Verwandtschaft“).[6]

Rösch, S. & Richter, A. H. (2008). *Das „Gesicht der Genealogie“ – Über listenmäßige Darstellung von Nachkommenschaften: Struktur und Bezifferung*. (Typoskript, 72 S.; Download unter http://wiki-commons.genealogy.net/images/a/a2/Gesicht_der_Genealogie.pdf)

Schneider, P. (1944). Mathematische Zusammenhänge der Ahnennummern. In: *Familiengeschichtliche Blätter, Jg. 42, Heft 9/12*, Sp. 147–152.

Sosa, H. de (1676). *Noticia de la gran casa de los Marqueses de Villafranca y su parentesco con las mayores de Europa, en el arbol genealogico de la ascendencia*. Novello de Bonis, Neapel.[7]

Heiko Hungerige
Postfach 10 11 43
44711 Bochum

Genealogie von Heiko Hungerige:
http://gw.geneanet.org/hheiko

[6] Digitalisat im GenWiki unter http://wiki-de.genealogy.net/Grundz%C3%BCge_einer_quantitativen_Genealogie_(R%C3%B6sch) (6.08.2017).

[7] Digitalisat auf Google Books unter https://books.google.co.uk/books?id=-rmUgOIIdQQC&hl=de (6.08.2017).