

226305 Forschungsbericht Charles Manson

Analyse des Beziehungsnetzwerks der Mansonfamilie

F. Fuhrmann, E. McGowan, T. Nolte, A. Stete, R. Trslic, A. Veyhl

22. Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort / Zusammenfassung (Abstract)	2
2	Beschreibung des Themenfeldes	2
3	Einleitung	2
4	Forschungsstand	2
4.1	Vorarbeiten und vergleichbare Studien	2
4.2	Arbeitshypothesen	3
5	Datenerhebung:	3
5.1	Zugang	3
5.2	Bereinigung	3
5.3	Codebuch	3
5.4	Vorbereitung der IDE	3
6	Analyse und Interpretation	4
6.1	Einlesen des Datensatzes & Erstellung Igraph-Objekt	4
6.2	Analyse der Netzwerkdaten	7
6.3	Zentralitätsmaße	7
7	Teilnetzwerke	30
7.1	Mansonfamilie	30
7.2	Mansonfamilie nach Geschlecht	39
7.3	Cliquen	72
8	Zentrale Erkenntnisse, Limitation der Arbeit und Teamreflexion	76
8.1	Zentrale Erkenntnisse	76
8.2	Limitationen	76
8.3	Teamreflexion	76
8.4	Lessons Learned	77
9	Literatur und Anhang	77
9.1	Literaturverzeichnis	77
9.2	Codebuch (Link auf Github)	81
9.3	Verwendete Datenquellen (Link auf Github Edge- und Nodelist)	82
9.4	Komplettes annotiertes Notebook	82
9.5	TeilnehmerInnen des Projekts und Arbeitsaufwand im Projekt	82

```
knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
options(max.print = 999999)
```

1 Vorwort / Zusammenfassung (Abstract)

Verfolgen kriminelle Gruppierungen ihre Ziele systematisch, so spricht man von organisierter Kriminalität. Um der Organisation in der jeweiligen Gruppe gerecht zu werden, braucht es klare Hierarchien und Strukturen. Diese lassen sich in Netzwerken abbilden und analysieren. Der nachfolgende Forschungsbericht untersucht das Beziehungsnetzwerk von Charles Manson, einem Massenmörder aus der USA. Hierbei spielen die Manson-Family, in der er als Anführer agierte, sowie die Opfer eine wichtige Rolle. Es zeigt sich ... erst am Ende wichtigste Ergebnisse verfassen

Keywords: Netzwerkanalyse, Teilnetzwerke, Serienmörder, Kriminalitätsmustertheorie?

2 Beschreibung des Themenfeldes

Im Jahr 1969 kam es in Kalifornien innerhalb von zwei Tagen zum siebenfachen Mord. Diese sind bis heute unter den Namen LaBianca- und Tate-Morde bekannt. Unter der Führung von Charles Manson wurden die Morde von der Manson-Family, eine sektenähnliche Kommune, begangen. In unserer Netzwerkforschung soll Charles Manson als Ego-Netzwerk untersucht werden. Außerdem sollen seine Verbindungen zur Manson-Family und zu den Opfern analysiert werden (1967-1969).

3 Einleitung

In unseren Augen sind die Netzwerke von Kriminellen sehr interessant. Die Mansonfamilie war eine Gruppe junger Frauen und Männer um die namensgebende Person Charles Manson. Sie begingen in den 60er Jahren Morde in Großraum Los Angeles. Die Größe der Mansonfamilie variierte im Laufe der Jahre, die meisten Mitglieder waren unter 30 Jahre alt begingen aber mehrere Morde. Bei Charles Manson ist eine Netzwerk-Analyse besonders spannend, da sämtliche Handlungen der Manson-Family von ihm aus gesteuert wurden. Wir untersuchen Charles Manson als Hauptakteur und bilden ein Ego-Netzwerk ab. Dabei setzen wir einen klaren Fokus auf die Beziehungsebene. Wir sind motiviert, die verschiedenen Stärken der Beziehungen zwischen Charles Manson und den Mitgliedern der Manson-Family herauszuarbeiten. Es gilt herauszufinden, welche Mitglieder besonders eng mit ihm in Verbindung standen, da die Annahme besteht, dass Mitglieder stark durch Manson beeinflusst und durch ihn zum Morden animiert wurden. Hierbei ist interessant, ob es auch unter den Mitgliedern zentrale Akteure gab, die eng miteinander verbunden waren. Ebenso möchten wir analysieren, wie Charles Manson und die Manson-Family in Verbindung mit ihren Opfern stand.

Es gibt wenig verlässliche Literatur über die Mansonfamilie, welche Gruppe insgesamt thematisiert. Die vorhandene Literatur ist meist aus der Sichtweise einer einzelnen Person geschrieben, welches die Literatur dadurch subjektiv gestaltet. Auch gibt es wenig aktuelle Forschung darüber, aus welchen Gründen Charles Manson eine solche Macht ausstrahlen konnte.

4 Forschungsstand

4.1 Vorarbeiten und vergleichbare Studien

Es wird auf die Studie "Tactical Social Network Analysis" von Bichler, Lim und Larin (2017) zurückgegriffen, die eine Netzwerkanalyse anhand des Serienmörders Green River durchführte. Für das weitere inhaltliche Verständnis, wie in Kriminalitätsanalysen vorgegangen wird, war das Buch Encyclopedia of Criminological Theory von Cullen und Wilcox (2009) von großem Nutzen. Noch nie zuvor wurde eine Netzwerkanalyse zu Charles Manson durchgeführt und es gab keine direkt vergleichbaren Studien zu unserer Thematik. Doch genau das machte unsere Forschungsarbeit so spannend.

4.2 Arbeitshypothesen

Wir gehen von folgenden Arbeitshypothesen aus:

- Wir gehen davon aus, dass Charles Manson der Alleinige Anführer der Mansonfamilie war.
- Wir gehen davon aus, dass die Mansonfamilie ein sehr enges Verhältnis hatte.
- Wir gehen davon aus, dass Beziehungen zwischen den Opfern der Tatemorden und La Bianca gab.

5 Datenerhebung:

5.1 Zugang

Die Materialien für unsere Netzwerkanalyse haben wir breit gefächert ausgewählt, sodass wir eine möglichst große Überschneidung der Ergebnisse erzielen können. Dies gewährleistet eine Kontinuität in der subjektiv dokumentierten Thematik.

5.2 Bereinigung

Der Datensatz ist unter (<https://github.com/thomas5nolte/Manson>) verfügbar.

5.3 Codebuch

Das Codebuch (<https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/Codebuch.md>) beschreibt die Variablen, Relationen und Gewichte des Netzwerks und ist ebenfalls auf Github hinterlegt.

5.4 Vorbereitung der IDE

In der ersten Chunkzeile können verschiedenen Befehle eingefügt werden, ob der Chunk, wie der Chunk ausgeführt werden soll. Die Installationspackages sind mit dem Befehl `eval= FALSE` gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass der Chunk nicht ausgeführt wird. Sollten die Packages installiert werden müssen, so muss lediglich das “FALSE” mit einem “TRUE” ersetzt werden.

```
library(igraph)
```

```
## Warning: package 'igraph' was built under R version 3.6.3
```

```
library(igraphdata)
```

```
## Warning: package 'igraphdata' was built under R version 3.6.3
```

```
library(ggraph)
```

```
## Warning: package 'ggraph' was built under R version 3.6.3
```

```
library(graphlayouts)
```

```
## Warning: package 'graphlayouts' was built under R version 3.6.3
```

```
library(dplyr)
```

```
## Warning: package 'dplyr' was built under R version 3.6.3
```

```
library(knitr)
```

```
## Warning: package 'knitr' was built under R version 3.6.3
```

6 Analyse und Interpretation

##Gesamtnetzwerk

6.1 Einlesen des Datensatzes & Erstellung Igraph-Objekt

Die Edge- und Nodelisten werden über read.csv von Github geladen und mit dem Packet igraph zu einem Objekt zusammengeführt.

```
el_manson <-  
  read.csv(  
    "https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/el_manson2.csv",  
    header = T,  
    as.is = T,  
    sep = ",",  
  )  
nl_manson <-  
  read.csv(  
    "https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/nl_manson.csv",  
    header = T,  
    as.is = T,  
    sep = ",",  
  )  
# Matrix erstellen  
manson_matrix <- as.matrix(el_manson)  
# Die Daten werden im Dataframe gespeichert  
manson <-  
  graph_from_data_frame(d = manson_matrix,  
                        vertices = nl_manson,  
                        directed = T)  
  
manson
```

```
## IGRAPH 14f2071 DNWB 195 636 --  
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),  
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),  
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), X (v/c), relationship (e/c),  
## | weight (e/c), year_beginning (e/c), year_end (e/c), X (e/c)  
## + edges from 14f2071 (vertex names):  
## [1] Abigail Folger      ->Jay Sebring  
## [2] Abigail Folger      ->Roman Polanski  
## [3] Abigail Folger      ->Sharon Tate  
## [4] Abigail Folger      ->Wojciech Frykowski  
## [5] Adolph Alexander    ->Charles Manson  
## + ... omitted several edges
```

Das Gesamtnetzwerk umfasst 195 Knoten und 636 Beziehungen (siehe igraph-Objekt). Es ist gerichtet und gewichtet.

```
el_hollywood <-  
  read.csv(  
    "https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/el_film.csv",  
    header = T,  
    as.is = T,  
    sep = ",",  
  )  
nl_hollywood <-
```

```

read.csv(
  "https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/nl_film.csv",
  header = T,
  as.is = T,
  sep = ",",
)
# Matrix erstellen
hollywood_matrix <- as.matrix(el_hollywood)
# Die Daten werden im Dataframe gespeichert
hollywood <-
  graph_from_data_frame(d = hollywood_matrix,
                        vertices = nl_hollywood,
                        directed = T)

```

Das Gesamtnetzwerk umfasst 23 Knoten und 106 Beziehungen (siehe igraph-Objekt). Es ist gerichtet und gewichtet.

6.1.1 Werte Überprüfen

Da es zu Beginn der Arbeiten mit dem igraph-Objekt zu Unstimmigkeiten zwischen der Darstellung und den hinterlegten Daten in der Edge- und Nodelist kam, mussten wir im ersten Schritt die Daten, die R-Studio in der Matrix speichert überprüfen.

```

list.vertex.attributes(manson)
list.edge.attributes(manson)
list.vertex.attributes(hollywood)
list.edge.attributes(hollywood)

```

Die Kategorie des Objektes *manson* "X" sind von uns getroffene Bearbeitungshinweise, welche bei einzelnen Knoten und Kanten ausgefüllt sind. Diese sind für das Plotten oder Auswerten des Netzwerkes irrelevant, deshalb werden sie im nächsten Schritt herausgelöscht.

```

manson <- delete_edge_attr(manson, "X")
manson <- delete_vertex_attr(manson, "X")

```

Des Weiteren überprüfen wir die hinterlegten Nodedaten. Dazu muss im Chunk `include` und `message` auf "TRUE" gesetzt werden.

6.1.2 Plotten der Rohdaten

In diesem Schritt plotten wir das Gesamtnetzwerk um einen Eindruck von der Größe des Netzwerkes zu gewinnen.

```

plot(manson, aps=0, main = "Gesamtnetzwerk", vertex.size = 5, vertex.label.dist=1, edge.arrow.size=.4)

```


6.2 Analyse der Netzwerkdaten

6.2.1 Netzwerkmaße im Überblick

Bei der Untersuchung des Gesamtnetzwerks werden *generelle Netzwerkmaße* berechnet. Die wichtigsten sind * Dichte (density) * Durchmesser (diameter) * Pfaddistanz (path_distance)

Positionale Maße geben eine Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Knoten innerhalb des Netzwerks. Die wichtigsten positionalen oder akteursbezogenen Maße sind * Degree (indegree/outdegree) * Closeness * Betweenness

6.3 Zentralitätsmaße

```
# Berechnung der Dichte des Gesamtnetzwerks
edge_density(manson)
```

```
## [1] 0.01681205
```

```
# Berechnung der Dichte des Filmmetzwerks
edge_density(hollywood)
```

```
## [1] 0.2094862
```

Im **Gesamtnetzwerk** unserer Erhebung sind nur **1,68 %** der Beziehungen zwischen den Knoten realisiert. Dies bedeutet, dass viele Knoten untereinander nicht in Verbindung stehen. Gewisse Cluster können aber dennoch eine weitaus höhere Dichte aufweisen. Deswegen ist es wichtig die Teilnetzwerke genauer zu betrachten. Im **Netzwerk**, dass im Film **“Once upon a time in Hollywood”** dargestellt wird, liegt die Dichte bei **20,94%**. Dies liegt daran, dass alle “unwichtigen” Charaktere aus dem Film herausgelassen wurden.

```
reciprocity(manson, mode = "ratio")
```

```
## [1] 0.5679012
```

```
reciprocity(hollywood, mode = "ratio")
```

```
## [1] 0.7377049
```

Reziprozität meint die Wechselseitigkeit von Beziehungen. Die Reziprozität des Gesamtnetzwerkes aus dem Film beträgt 73,7 %. Diese unterscheidet sich um 19 % zur Realität. Unsere Erhebung ergab eine Reziprozität von 56,7 %. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass die Beziehungen, gerade für einen Spielfilm gestrafft wurden, sodass eine höhere Reziprozität herauskommt.

```
# https://igraph.org/r/doc/diameter.html
```

```
# Was ist der längste Pfad in einem Netzwerk?
get.diameter(manson)
```

```
## + 5/195 vertices, named, from 14f2071:
```

```
## [1] Stephane Bourgoin Charles Manson Terry Melcher Roman Polanski
```

```
## [5] Film Industry
```

```
# Welche Knoten sind am weitesten voneinander entfernt?
```

```
farthest_vertices(manson)
```

```
## $vertices
```

```
## + 2/195 vertices, named, from 14f2071:
```

```
## [1] Stephane Bourgoin Film Industry
```

```
##
```

```
## $distance
```

```
## [1] 201
```

Der längste Pfad durch das Netzwerk ist: “Stephane Bourgoïn” “Charles Manson” “Terry Melcher” “Roman Polanski” “Film Industry” Dementsprechend sind Stephane Bourgoïn und die Film Industry am weitesten voneinander entfernt, mit einer Distanz von 201 Schritten.

```
# https://igraph.org/r/doc/diameter.html
```

```
# Was ist der längste Pfad in einem Netzwerk?
```

```
get.diameter(hollywood)
```

```
## + 5/23 vertices, named, from 152f0e4:
```

```
## [1] Jay Sebring          Roman Polanski          Rick Dalton
```

```
## [4] Patricia Krenwinkel  Manson Family
```

```
# Welche Knoten sind am weitesten voneinander entfernt?
```

```
farthest_vertices(hollywood)
```

```
## $vertices
```

```
## + 2/23 vertices, named, from 152f0e4:
```

```
## [1] Jay Sebring  Manson Family
```

```
##
```

```
## $distance
```

```
## [1] 103
```

Der längste Pfad durch das Netzwerk ist: “Jay Sebring” -> “Roman Polanski” -> “Rick Dalton” -> “Patricia Krenwinkel” -> “Manson Family”

Dementsprechend sind Jay Sebring und die Manson Family am weitesten voneinander entfernt, mit einer Distanz von 103 Schritten und ist damit nur halb so groß, wie das reale Netzwerk.

```
# Indegree = Anzahl der Kanten, die auf einen Knoten eingehen. (Popularität)
```

```
degree(manson, mode="in", normalized = TRUE)
```

##	Allen Delisle	Alan Leroy Springer
##	0.000000000	0.005154639
##	Barbara Hoyt	Beach Boys
##	0.020618557	0.020618557
##	William Joseph "Bill" Vance	Robert "Bobby" Beausoleil
##	0.025773196	0.010309278
##	Bruce Davis	Bruce Hall
##	0.020618557	0.005154639
##	Bryan Lukashevsky	Catherine Gillies
##	0.005154639	0.030927835
##	Carol Loveless	Catherine "Gypsy" Share
##	0.000000000	0.025773196
##	Charles Allen Beard	Charlee Griffin
##	0.000000000	0.000000000
##	Charles Manson	Charles Tex Watson
##	0.494845361	0.195876289
##	Claudia Smith	Colleen Sinclair
##	0.000000000	0.000000000
##	David Baker	Danny DeCarlo
##	0.000000000	0.015463918
##	David Hannum	Dianne Lake
##	0.000000000	0.025773196
##	Diane Von Ahn	Ella Jo Bailey
##	0.010309278	0.020618557
##	Harold Irving True	Jack Gordon
##	0.005154639	0.000000000

##	Johnny Harold Swartz	Juan Flynn
##	0.000000000	0.000000000
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Kenneth Bell
##	0.015463918	0.000000000
##	Larry Bailey	Larry Craven
##	0.005154639	0.000000000
##	Laura Shepard	Leslie Van Houten
##	0.000000000	0.061855670
##	Linda Kasabian	Lynette Fromme
##	0.077319588	0.010309278
##	Maria Alonzo	Marcus Arneson
##	0.015463918	0.000000000
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage
##	0.025773196	0.025773196
##	Patricia Krenwinkel	Paul Alan Watkins
##	0.067010309	0.015463918
##	Phil Philips	Raymond Petrizzo
##	0.000000000	0.000000000
##	Randy Starr	Robert Murray
##	0.010309278	0.000000000
##	Robert Reinhard	Ruth Gordon
##	0.000000000	0.000000000
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	0.036082474	0.025773196
##	Sherry Ann Cooper	Steve "Clem" Grogan
##	0.020618557	0.000000000
##	Stephen Palazzo	Stephanie Rowe
##	0.000000000	0.000000000
##	Stephanie Schram	Susan Atkins
##	0.000000000	0.082474227
##	Susan Bartell	Thomas Galella
##	0.015463918	0.000000000
##	Thomas "TJ" Walleman	Vern Plumlee
##	0.015463918	0.000000000
##	Aryan Brotherhood	Abigail Folger
##	0.010309278	0.041237113
##	Adolph Alexander	Afton "Star" Burton
##	0.010309278	0.005154639
##	A. H. Burdick	Alvin "Old Creepy" Karpis
##	0.010309278	0.005154639
##	Alan Rose	Anton LaVeys
##	0.000000000	0.000000000
##	Arlene Barker	Barbara Myers
##	0.005154639	0.005154639
##	Barbara Parkins	Barbara Rosenberg
##	0.005154639	0.015463918
##	Bennet Berger	Bernard "Lotsapoppa/Big Crow" Crowe
##	0.005154639	0.020618557
##	Benny Jay Teal	Benny Unbekannter Nachname
##	0.005154639	0.005154639
##	Bill Boyd	Bruce Lee
##	0.005154639	0.010309278
##	Brooks Poston	Brian Wilson
##	0.000000000	0.010309278

##	Charles Hollopeter	Charles Manson Junior
##	0.005154639	0.010309278
##	Charles Luther Manson	Charles Older
##	0.005154639	0.030927835
##	Colonel Walker Henderson Scott Sr	David Barton
##	0.005154639	0.005154639
##	Darrell Grey	David M. Katsuyama
##	0.005154639	0.025773196
##	David Smith (Dr.)	Dean Martin
##	0.025773196	0.005154639
##	Dean Moorhouse	Debra Tate
##	0.010309278	0.010309278
##	Dennis Wilson	Donald "Shorty" Shea
##	0.041237113	0.036082474
##	Edward Davis	Dr. Ernst Dernberg
##	0.000000000	0.010309278
##	Film Industry	Freda Hofmann
##	0.020618557	0.005154639
##	Dr. Frederick Meyers	Frank Sinatra
##	0.005154639	0.005154639
##	Frank Struthers	Gary Allen Hinman
##	0.010309278	0.030927835
##	Gerald Ford	George Spahn
##	0.005154639	0.005154639
##	Gregg Jakobson	Hells Angels
##	0.010309278	0.010309278
##	"Hare-Krishna-Anhänger" aus Gefaengnis	Henry Beatly
##	0.000000000	0.005154639
##	Dr. Ira Frank	Irving Kanarek
##	0.005154639	0.005154639
##	Jason Freeman	Jay Sebring
##	0.000000000	0.056701031
##	Jimmy Mach	Joseph Ball
##	0.005154639	0.005154639
##	John Goffigan	John "Zero" Haught
##	0.005154639	0.025773196
##	Dr. Joel Hochmann	Joel Pugh
##	0.005154639	0.005154639
##	Joan Svelte	Joe Talley
##	0.005154639	0.005154639
##	Jonathan Wayne "Jonny-Boy" Wilkerson	Juan Corona
##	0.005154639	0.005154639
##	Kathleen Maddox	Kirche Satans
##	0.015463918	0.010309278
##	Leno LaBianca	Leona Rae "Candy" Stevens
##	0.036082474	0.010309278
##	Luella "Nachname unbekannt"	Dr. Marvin Katz
##	0.015463918	0.005154639
##	Maxwell Keith	Matthew Lentz
##	0.005154639	0.005154639
##	Mary Anne McLean	Martin Ransohoff
##	0.005154639	0.005154639
##	Manson Family	Michael Channels
##	0.371134021	0.000000000

##	Mia Farrow	Michael Lee Monfort "Red Eye"
##	0.010309278	0.010309278
##	Michal Welles	Nancy Pitman (alias Brenda McCann)
##	0.005154639	0.015463918
##	Officer Pursel	Officer Rudi
##	0.005154639	0.005154639
##	Paul Crockett	Paul Fitzgerald
##	0.005154639	0.005154639
##	Paul Richard Polanski	Phil Alleman
##	0.015463918	0.005154639
##	Phillippe Forquet	Phil Kaufman
##	0.005154639	0.005154639
##	Prozesskirche	Ray Hoekstra
##	0.005154639	0.005154639
##	Richard Beymer	Richard Caballero
##	0.005154639	0.005154639
##	Richard Carlson	Robert Kenneth "Bobby" Beusoleil
##	0.005154639	0.020618557
##	Robert A. Heinlein	Ronny Howard
##	0.010309278	0.005154639
##	Ronald Hughes	Robert Kasabian
##	0.010309278	0.005154639
##	Rosemary LaBianca	Ronald Markman
##	0.036082474	0.000000000
##	Roger Moore de Gimston	Roman Polanski
##	0.005154639	0.041237113
##	Roger Smith	Rosalie Jean Willis
##	0.010309278	0.010309278
##	Sam Bublick	Saladin Nader
##	0.005154639	0.010309278
##	Schwester von Jay Sebring	Sharon Tate
##	0.010309278	0.072164948
##	Sheilah Wells	Sirhan Sirhan
##	0.005154639	0.005154639
##	Scientology	Stephane Bourgoin
##	0.005154639	0.005154639
##	Steve(n) Kay	Stanley McGuire
##	0.005154639	0.005154639
##	Steve McQueen	Steven Parent
##	0.005154639	0.025773196
##	The Beatles	Terry Melcher
##	0.005154639	0.025773196
##	Thomas Noguchi	Tochter von Michal Welles
##	0.030927835	0.005154639
##	The Straight Satans	unbekannter Besucher "Rex"
##	0.030927835	0.005154639
##	unbekannter Mithaeftling Jaden	Unbekannter Mithaeftling
##	0.005154639	0.000000000
##	unbekannte Nonne	unbekannter Priester
##	0.005154639	0.005154639
##	unbekannter Scientologe	Valentine Michael Manson
##	0.005154639	0.015463918
##	Vincent Bugliosi	Verginia Heinlein
##	0.010309278	0.005154639

```
## Dr. Wayne O. Evans Willis Carson
## 0.005154639 0.005154639
## Winifried Chapman William Garretson
## 0.010309278 0.010309278
## William "Billy" Goucher William Eugene Manson
## 0.005154639 0.005154639
## Wojciech Frykowski
## 0.041237113
```

```
centr_degree(manson, mode="in", normalized=T)
```

```
## $res
## [1] 0 1 4 4 5 2 4 1 1 6 0 5 0 0 96 38 0 0 0 3 0 5 2 4 1
## [26] 0 0 0 3 0 1 0 0 12 15 2 3 0 5 5 13 3 0 0 2 0 0 0 7 5
## [51] 4 0 0 0 0 16 3 0 3 0 2 8 2 1 2 1 0 0 1 1 1 3 1 4 1
## [76] 1 1 2 0 2 1 2 1 6 1 1 1 5 5 1 2 2 8 7 0 2 4 1 1 1
## [101] 2 6 1 1 2 2 0 1 1 1 0 11 1 1 1 5 1 1 1 1 1 3 2 7
## [126] 2 3 1 1 1 1 1 72 0 2 2 1 3 1 1 1 1 3 1 1 1 1 1 1
## [151] 1 4 2 1 2 1 7 0 1 8 2 2 1 2 2 14 1 1 1 1 1 1 5 1
## [176] 5 6 1 6 1 1 0 1 1 1 3 2 1 1 1 2 2 1 1 8
##
## $centralization
## [1] 0.4780333
##
## $theoretical_max
## [1] 37830
```

```
#Outdegree = Anzahl der Kanten, die ein Knoten zu anderen Knoten hat. (Aktivität)
degree(manson, mode="out", normalized = T)
```

```
## Allen Delisle Alan Leroy Springer
## 0.005154639 0.015463918
## Barbara Hoyt Beach Boys
## 0.025773196 0.005154639
## William Joseph "Bill" Vance Robert "Bobby" Beausoleil
## 0.036082474 0.005154639
## Bruce Davis Bruce Hall
## 0.030927835 0.010309278
## Bryan Lukashevsky Catherine Gillies
## 0.010309278 0.041237113
## Carol Loveless Catherine "Gypsy" Share
## 0.005154639 0.030927835
## Charles Allen Beard Charlee Griffin
## 0.005154639 0.005154639
## Charles Manson Charles Tex Watson
## 0.520618557 0.237113402
## Claudia Smith Colleen Sinclair
## 0.005154639 0.005154639
## David Baker Danny DeCarlo
## 0.005154639 0.030927835
## David Hannum Dianne Lake
## 0.005154639 0.030927835
## Diane Von Ahn Ella Jo Bailey
## 0.015463918 0.030927835
## Harold Irving True Jack Gordon
```

##	0.010309278	0.005154639
##	Johnny Harold Swartz	Juan Flynn
##	0.005154639	0.005154639
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Kenneth Bell
##	0.025773196	0.005154639
##	Larry Bailey	Larry Craven
##	0.005154639	0.005154639
##	Laura Shepard	Leslie Van Houten
##	0.005154639	0.072164948
##	Linda Kasabian	Lynette Fromme
##	0.108247423	0.025773196
##	Maria Alonzo	Marcus Arneson
##	0.020618557	0.005154639
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage
##	0.030927835	0.030927835
##	Patricia Krenwinkel	Paul Alan Watkins
##	0.118556701	0.025773196
##	Phil Philips	Raymond Petrizzo
##	0.010309278	0.005154639
##	Randy Starr	Robert Murray
##	0.015463918	0.005154639
##	Robert Reinhard	Ruth Gordon
##	0.005154639	0.005154639
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	0.041237113	0.030927835
##	Sherry Ann Cooper	Steve "Clem" Grogan
##	0.025773196	0.020618557
##	Stephen Palazzo	Stephanie Rowe
##	0.005154639	0.005154639
##	Stephanie Schram	Susan Atkins
##	0.005154639	0.123711340
##	Susan Bartell	Thomas Galella
##	0.020618557	0.005154639
##	Thomas "TJ" Walleman	Vern Plumlee
##	0.025773196	0.005154639
##	Aryan Brotherhood	Abigail Folger
##	0.000000000	0.020618557
##	Adolph Alexander	Afton "Star" Burton
##	0.010309278	0.005154639
##	A. H. Burdick	Alvin "Old Creepy" Karpis
##	0.010309278	0.005154639
##	Alan Rose	Anton LaVeys
##	0.005154639	0.005154639
##	Arlene Barker	Barbara Myers
##	0.005154639	0.005154639
##	Barbara Parkins	Barbara Rosenberg
##	0.000000000	0.015463918
##	Bennet Berger	Bernard "Lotsapoppa/Big Crow" Crowe
##	0.005154639	0.015463918
##	Benny Jay Teal	Benny Unbekannter Nachname
##	0.005154639	0.010309278
##	Bill Boyd	Bruce Lee
##	0.005154639	0.005154639
##	Brooks Poston	Brian Wilson

##	0.005154639	0.015463918
##	Charles Hollopeter	Charles Manson Junior
##	0.005154639	0.005154639
##	Charles Luther Manson	Charles Older
##	0.010309278	0.030927835
##	Colonel Walker Henderson Scott Sr	David Barton
##	0.000000000	0.005154639
##	Darrell Grey	David M. Katsuyama
##	0.005154639	0.030927835
##	David Smith (Dr.)	Dean Martin
##	0.025773196	0.000000000
##	Dean Moorhouse	Debra Tate
##	0.015463918	0.015463918
##	Dennis Wilson	Donald "Shorty" Shea
##	0.046391753	0.010309278
##	Edward Davis	Dr. Ernst Dernberg
##	0.005154639	0.010309278
##	Film Industry	Freda Hofmann
##	0.000000000	0.005154639
##	Dr. Frederick Meyers	Frank Sinatra
##	0.005154639	0.005154639
##	Frank Struthers	Gary Allen Hinman
##	0.000000000	0.015463918
##	Gerald Ford	George Spahn
##	0.000000000	0.000000000
##	Gregg Jakobson	Hells Angels
##	0.015463918	0.010309278
##	"Hare-Krishna-Anhänger" aus Gefaengnis	Henry Beatly
##	0.005154639	0.005154639
##	Dr. Ira Frank	Irving Kanarek
##	0.005154639	0.005154639
##	Jason Freeman	Jay Sebring
##	0.005154639	0.036082474
##	Jimmy Mach	Joseph Ball
##	0.005154639	0.005154639
##	John Goffigan	John "Zero" Haught
##	0.005154639	0.030927835
##	Dr. Joel Hochmann	Joel Pugh
##	0.010309278	0.005154639
##	Joan Svelte	Joe Talley
##	0.010309278	0.005154639
##	Jonathan Wayne "Jonny-Boy" Wilkerson	Juan Corona
##	0.005154639	0.005154639
##	Kathleen Maddox	Kirche Satans
##	0.020618557	0.000000000
##	Leno LaBianca	Leona Rae "Candy" Stevens
##	0.010309278	0.005154639
##	Luella "Nachname unbekannt"	Dr. Marvin Katz
##	0.015463918	0.010309278
##	Maxwell Keith	Matthew Lentz
##	0.005154639	0.005154639
##	Mary Anne McLean	Martin Ransohoff
##	0.005154639	0.005154639
##	Manson Family	Michael Channels

##	0.010309278	0.005154639
##	Mia Farrow	Michael Lee Monfort "Red Eye"
##	0.010309278	0.010309278
##	Michal Welles	Nancy Pitman (alias Brenda McCann)
##	0.005154639	0.020618557
##	Officer Pursel	Officer Rudi
##	0.005154639	0.005154639
##	Paul Crockett	Paul Fitzgerald
##	0.005154639	0.005154639
##	Paul Richard Polanski	Phil Alleman
##	0.015463918	0.005154639
##	Phillippe Forquet	Phil Kaufman
##	0.000000000	0.005154639
##	Prozesskirche	Ray Hoekstra
##	0.000000000	0.005154639
##	Richard Beymer	Richard Caballero
##	0.000000000	0.005154639
##	Richard Carlson	Robert Kenneth "Bobby" Beusoleil
##	0.005154639	0.020618557
##	Robert A. Heinlein	Ronny Howard
##	0.010309278	0.005154639
##	Ronald Hughes	Robert Kasabian
##	0.005154639	0.005154639
##	Rosemary LaBianca	Ronald Markman
##	0.010309278	0.005154639
##	Roger Moore de Gimston	Roman Polanski
##	0.005154639	0.051546392
##	Roger Smith	Rosalie Jean Willis
##	0.015463918	0.010309278
##	Sam Bubrick	Saladin Nader
##	0.005154639	0.005154639
##	Schwester von Jay Sebring	Sharon Tate
##	0.010309278	0.087628866
##	Sheilah Wells	Sirhan Sirhan
##	0.005154639	0.005154639
##	Scientology	Stephane Bourgoin
##	0.000000000	0.005154639
##	Steve(n) Kay	Stanley McGuire
##	0.005154639	0.010309278
##	Steve McQueen	Steven Parent
##	0.000000000	0.005154639
##	The Beatles	Terry Melcher
##	0.005154639	0.025773196
##	Thomas Noguchi	Tochter von Michal Welles
##	0.030927835	0.005154639
##	The Straight Satans	unbekannter Besucher "Rex"
##	0.005154639	0.005154639
##	unbekannter Mithaeftling Jaden	Unbekannter Mithaeftling
##	0.005154639	0.005154639
##	unbekannte Nonne	unbekannter Priester
##	0.005154639	0.005154639
##	unbekannter Scientologe	Valentine Michael Manson
##	0.005154639	0.020618557
##	Vincent Bugliosi	Verginia Heinlein

```
##          0.010309278          0.005154639
##          Dr. Wayne O. Evans          Willis Carson
##          0.005154639          0.005154639
##          Winifried Chapman          William Garretson
##          0.010309278          0.010309278
##          William "Billy" Goucher          William Eugene Manson
##          0.010309278          0.010309278
##          Wojciech Frykowski
##          0.020618557
```

```
centr_degree(manson, mode="out", normalized=T)
```

```
## $res
## [1] 1 3 5 1 7 1 6 2 2 8 1 6 1 1 101 46 1 1
## [19] 1 6 1 6 3 6 2 1 1 1 5 1 1 1 1 14 21 5
## [37] 4 1 6 6 23 5 2 1 3 1 1 1 8 6 5 4 1 1
## [55] 1 24 4 1 5 1 0 4 2 1 2 1 1 1 1 1 0 3
## [73] 1 3 1 2 1 1 1 3 1 1 2 6 0 1 1 6 5 0
## [91] 3 3 9 2 1 2 0 1 1 1 0 3 0 0 3 2 1 1
## [109] 1 1 1 7 1 1 1 6 2 1 2 1 1 1 4 0 2 1
## [127] 3 2 1 1 1 1 2 1 2 2 1 4 1 1 1 1 3 1
## [145] 0 1 0 1 0 1 1 4 2 1 1 1 2 1 1 10 3 2
## [163] 1 1 2 17 1 1 0 1 1 2 0 1 1 5 6 1 1 1
## [181] 1 1 1 1 1 4 2 1 1 1 2 2 2 2 4
##
## $centralization
## [1] 0.5038065
##
## $theoretical_max
## [1] 37830
```

```
#Components zeigt die Anzahl der Teilnetzwerke und deren Größe
components(manson)
```

```
## $membership
##          Allen Delisle          Alan Leroy Springer
##          1          1
##          Barbara Hoyt          Beach Boys
##          1          1
##          William Joseph "Bill" Vance          Robert "Bobby" Beausoleil
##          1          1
##          Bruce Davis          Bruce Hall
##          1          1
##          Bryan Lukashevsky          Catherine Gillies
##          1          1
##          Carol Loveless          Catherine "Gypsy" Share
##          1          1
##          Charles Allen Beard          Charlee Griffin
##          1          1
##          Charles Manson          Charles Tex Watson
##          1          1
##          Claudia Smith          Colleen Sinclair
##          1          1
##          David Baker          Danny DeCarlo
##          1          1
```


##	David Hannum	Dianne Lake
##	1	1
##	Diane Von Ahn	Ella Jo Bailey
##	1	1
##	Harold Irving True	Jack Gordon
##	1	1
##	Johnny Harold Swartz	Juan Flynn
##	1	1
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Kenneth Bell
##	1	1
##	Larry Bailey	Larry Craven
##	1	1
##	Laura Shepard	Leslie Van Houten
##	1	1
##	Linda Kasabian	Lynette Fromme
##	1	1
##	Maria Alonzo	Marcus Arneson
##	1	1
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage
##	1	1
##	Patricia Krenwinkel	Paul Alan Watkins
##	1	1
##	Phil Philips	Raymond Petrizzo
##	1	1
##	Randy Starr	Robert Murray
##	1	1
##	Robert Reinhard	Ruth Gordon
##	1	1
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	1	1
##	Sherry Ann Cooper	Steve "Clem" Grogan
##	1	1
##	Stephen Palazzo	Stephanie Rowe
##	1	1
##	Stephanie Schram	Susan Atkins
##	1	1
##	Susan Bartell	Thomas Galella
##	1	1
##	Thomas "TJ" Walleman	Vern Plumlee
##	1	1
##	Aryan Brotherhood	Abigail Folger
##	1	1
##	Adolph Alexander	Afton "Star" Burton
##	1	1
##	A. H. Burdick	Alvin "Old Creepy" Karpis
##	1	1
##	Alan Rose	Anton LaVeys
##	1	1
##	Arlene Barker	Barbara Myers
##	1	1
##	Barbara Parkins	Barbara Rosenberg
##	1	1
##	Bennet Berger	Bernard "Lotsapoppa/Big Crow" Crowe
##	1	1

##	Benny Jay Teal	Benny Unbekannter Nachname
##	1	1
##	Bill Boyd	Bruce Lee
##	1	1
##	Brooks Poston	Brian Wilson
##	1	1
##	Charles Hollopeter	Charles Manson Junior
##	1	1
##	Charles Luther Manson	Charles Older
##	1	1
##	Colonel Walker Henderson Scott Sr	David Barton
##	1	1
##	Darrell Grey	David M. Katsuyama
##	1	1
##	David Smith (Dr.)	Dean Martin
##	1	1
##	Dean Moorhouse	Debra Tate
##	1	1
##	Dennis Wilson	Donald "Shorty" Shea
##	1	1
##	Edward Davis	Dr. Ernst Dernberg
##	1	1
##	Film Industry	Freda Hofmann
##	1	1
##	Dr. Frederick Meyers	Frank Sinatra
##	1	1
##	Frank Struthers	Gary Allen Hinman
##	1	1
##	Gerald Ford	George Spahn
##	1	1
##	Gregg Jakobson	Hells Angels
##	1	1
##	"Hare-Krishna-Anhänger" aus Gefaengnis	Henry Beatly
##	1	1
##	Dr. Ira Frank	Irving Kanarek
##	1	1
##	Jason Freeman	Jay Sebring
##	1	1
##	Jimmy Mach	Joseph Ball
##	1	1
##	John Goffigan	John "Zero" Haught
##	1	1
##	Dr. Joel Hochmann	Joel Pugh
##	1	1
##	Joan Svelte	Joe Talley
##	1	1
##	Jonathan Wayne "Jonny-Boy" Wilkerson	Juan Corona
##	1	1
##	Kathleen Maddox	Kirche Satans
##	1	1
##	Leno LaBianca	Leona Rae "Candy" Stevens
##	1	1
##	Luella "Nachname unbekannt"	Dr. Marvin Katz
##	1	1

##	Maxwell Keith	Matthew Lentz
##	1	1
##	Mary Anne McLean	Martin Ransohoff
##	1	1
##	Manson Family	Michael Channels
##	1	1
##	Mia Farrow	Michael Lee Monfort "Red Eye"
##	1	1
##	Michal Welles	Nancy Pitman (alias Brenda McCann)
##	1	1
##	Officer Pursel	Officer Rudi
##	1	1
##	Paul Crockett	Paul Fitzgerald
##	1	1
##	Paul Richard Polanski	Phil Alleman
##	1	1
##	Phillippe Forquet	Phil Kaufman
##	1	1
##	Prozesskirche	Ray Hoekstra
##	1	1
##	Richard Beymer	Richard Caballero
##	1	1
##	Richard Carlson	Robert Kenneth "Bobby" Beusoleil
##	1	1
##	Robert A. Heinlein	Ronny Howard
##	1	1
##	Ronald Hughes	Robert Kasabian
##	1	1
##	Rosemary LaBianca	Ronald Markman
##	1	1
##	Roger Moore de Gimston	Roman Polanski
##	1	1
##	Roger Smith	Rosalie Jean Willis
##	1	1
##	Sam Bubrick	Saladin Nader
##	1	1
##	Schwester von Jay Sebring	Sharon Tate
##	1	1
##	Sheilah Wells	Sirhan Sirhan
##	1	1
##	Scientology	Stephane Bourgoin
##	1	1
##	Steve(n) Kay	Stanley McGuire
##	1	1
##	Steve McQueen	Steven Parent
##	1	1
##	The Beatles	Terry Melcher
##	1	1
##	Thomas Noguchi	Tochter von Michal Welles
##	1	1
##	The Straight Satans	unbekannter Besucher "Rex"
##	1	1
##	unbekannter Mithaeftling Jaden	Unbekannter Mithaeftling
##	1	1

```
##                unbekannte Nonne                unbekannter Priester
##                1                                1
##                unbekannter Scientologe          Valentine Michael Manson
##                1                                1
##                Vincent Bugliosi                Verginia Heinlein
##                1                                1
##                Dr. Wayne O. Evans                Willis Carson
##                1                                1
##                Winifried Chapman                William Garretson
##                1                                1
##                William "Billy" Goucher          William Eugene Manson
##                1                                1
##                Wojciech Frykowski
##                1
##
## $csize
## [1] 195
##
## $no
## [1] 1
```

```
#Gibt die durchschnittliche Länger, der Verbindung zwischen zwei Knoten aus
mean_distance(manson)
```

```
## [1] 2.763901
```

Indegreewerte (Popularität) sind: Charles Manson 96 Manson Family 72 Charles Tex Watson 39 Linda Kasabian 15 Susan Atkins 15 Sharon Tate 14 Patricia Krenwinkel 12 Leslie Van Houten 11 Jay Sebring 11

Outdegreewerte (Aktivität) sind: Charles Manson 102 Charles Tex Watson 44 Susan Atkins 23 Linda Kasabian 21 Patricia Krenwinkel 21 Sharon Tate 17 Leslie Van Houten 14 Roman Polanski 10

Es fällt nunmehr auf, dass Charles Manson

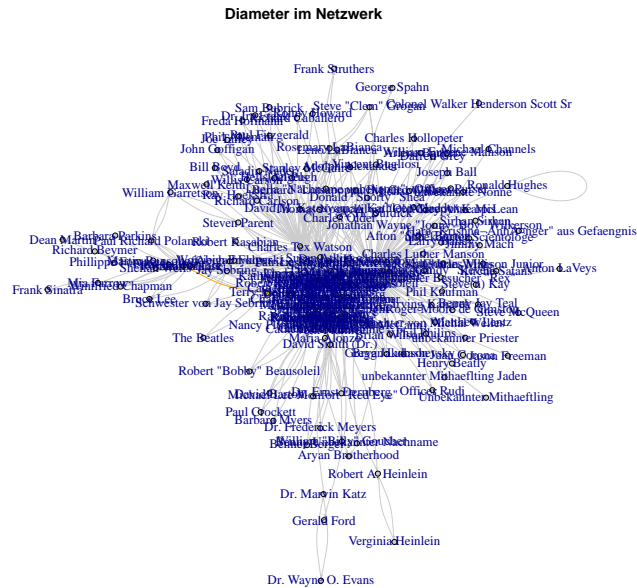
Das Gesamtnetzwerk hat nur **eine Komponente**. Das bedeutet, dass alle Knoten in irgendeiner Form miteinander verbunden sind. Wobei die durchschnittliche Länge die es braucht, um zwei Knoten miteinander zu Verbinden **2.82 Schritte** sind.

Aus unseren Recherchen kommt heraus, dass Charles Manson der Akteur mit dem höchsten Degreewert ist. Gemäß dem Film *Once upon a time in Hollywood* ist es Rick Dalton. Dieser Akteur ist ein fiktiver Charakter, welcher von Hollywood für ein besseres Storytelling erfunden wurde. Rick Dalton hat in unserem Netzwerk auch noch den höchsten Betweennesswert. Dies bedeutet, dass er der Akteur ist, welcher für den Zusammenhalt des Netzwerkes am bedeutensten ist.

```
# Visualisierung der Pfaddistanz
#
dia <- get.diameter(manson, directed=T) # ruft die Werte auf
vcol <- rep("gray80", vcount(manson)) # setzt alle Werte der Knoten auf grau
vcol[dia] <- "gold" # setzt alle Vertices des Diameters auf gold
ecol <- rep("gray80", ecount(manson)) # setzt alle Kanten auf grau
ecol[E(manson, path=dia)] <- "orange" # definiert die Farbe des Pfads

# sucht die Kanten entlang des Pfades und färbt diese ein
plot(manson,
     layout=layout_nicely,
     vertex.color=vcol,
     edge.color=ecol,
     edge.arrow.size=.2,
```

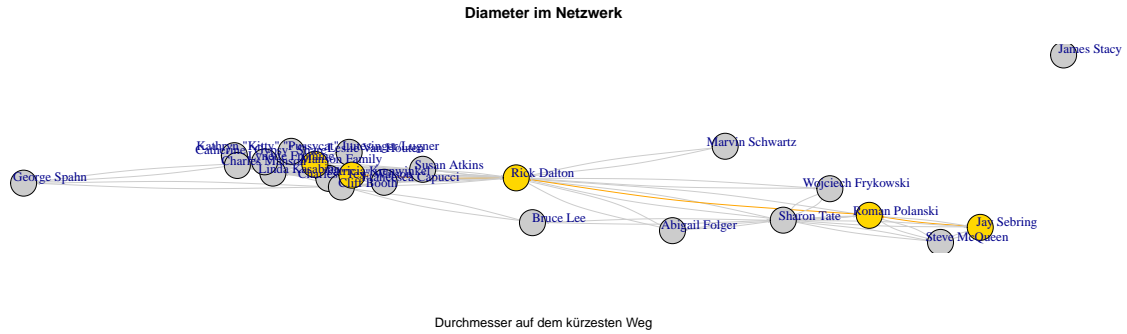
```
vertex.size = 2,
vertex.label.size = .1,
edge.curved=.2,
main="Diameter im Netzwerk",
sub="Durchmesser auf dem kürzesten Weg")
```



Durchmesser auf dem kürzesten Weg

```
# Visualisierung der Pfaddistanz
#
dia <- get.diameter(hollywood, directed=T) # ruft die Werte auf
vcol <- rep("gray80", vcount(hollywood)) # setzt alle Werte der Knoten auf grau
vcol[dia] <- "gold" # setzt alle Vertices des Diameters auf gold
ecol <- rep("gray80", ecount(hollywood)) # setzt alle Kanten auf grau
ecol[E(hollywood, path=dia)] <- "orange" # definiert die Farbe des Pfades

# sucht die Kanten entlang des Pfades und färbt diese ein
plot(hollywood,
     asp=0,
     layout=layout_nicely,
     vertex.color=vcol,
     edge.color=ecol,
     edge.arrow.size=.2,
     edge.curved=.2,
     vertex.size=5,
     vertex.label.dist=1,
     main="Diameter im Netzwerk",
     sub="Durchmesser auf dem kürzesten Weg")
```



#Wie viele Komponenten hat das Netzwerk?
`components(manson)`

\$membership

##	Allen Delisle	Alan Leroy Springer
##	1	1
##	Barbara Hoyt	Beach Boys
##	1	1
##	William Joseph "Bill" Vance	Robert "Bobby" Beausoleil
##	1	1
##	Bruce Davis	Bruce Hall
##	1	1
##	Bryan Lukashevsky	Catherine Gillies
##	1	1
##	Carol Loveless	Catherine "Gypsy" Share
##	1	1
##	Charles Allen Beard	Charlee Griffin
##	1	1
##	Charles Manson	Charles Tex Watson
##	1	1
##	Claudia Smith	Colleen Sinclair
##	1	1
##	David Baker	Danny DeCarlo
##	1	1
##	David Hannum	Dianne Lake
##	1	1
##	Diane Von Ahn	Ella Jo Bailey
##	1	1
##	Harold Irving True	Jack Gordon
##	1	1
##	Johnny Harold Swartz	Juan Flynn
##	1	1
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Kenneth Bell
##	1	1
##	Larry Bailey	Larry Craven
##	1	1
##	Laura Shepard	Leslie Van Houten
##	1	1
##	Linda Kasabian	Lynette Fromme
##	1	1
##	Maria Alonzo	Marcus Arneson
##	1	1
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage

##	1	1
##	Patricia Krenwinkel	Paul Alan Watkins
##	1	1
##	Phil Philips	Raymond Petrizzo
##	1	1
##	Randy Starr	Robert Murray
##	1	1
##	Robert Reinhard	Ruth Gordon
##	1	1
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	1	1
##	Sherry Ann Cooper	Steve "Clem" Grogan
##	1	1
##	Stephen Palazzo	Stephanie Rowe
##	1	1
##	Stephanie Schram	Susan Atkins
##	1	1
##	Susan Bartell	Thomas Galella
##	1	1
##	Thomas "TJ" Walleman	Vern Plumlee
##	1	1
##	Aryan Brotherhood	Abigail Folger
##	1	1
##	Adolph Alexander	Afton "Star" Burton
##	1	1
##	A. H. Burdick	Alvin "Old Creepy" Karpis
##	1	1
##	Alan Rose	Anton LaVeys
##	1	1
##	Arlene Barker	Barbara Myers
##	1	1
##	Barbara Parkins	Barbara Rosenberg
##	1	1
##	Bennet Berger	Bernard "Lotsapoppa/Big Crow" Crowe
##	1	1
##	Benny Jay Teal	Benny Unbekannter Nachname
##	1	1
##	Bill Boyd	Bruce Lee
##	1	1
##	Brooks Poston	Brian Wilson
##	1	1
##	Charles Hollopeter	Charles Manson Junior
##	1	1
##	Charles Luther Manson	Charles Older
##	1	1
##	Colonel Walker Henderson Scott Sr	David Barton
##	1	1
##	Darrell Grey	David M. Katsuyama
##	1	1
##	David Smith (Dr.)	Dean Martin
##	1	1
##	Dean Moorhouse	Debra Tate
##	1	1
##	Dennis Wilson	Donald "Shorty" Shea

##	1	1
##	Edward Davis	Dr. Ernst Dernberg
##	1	1
##	Film Industry	Freda Hofmann
##	1	1
##	Dr. Frederick Meyers	Frank Sinatra
##	1	1
##	Frank Struthers	Gary Allen Hinman
##	1	1
##	Gerald Ford	George Spahn
##	1	1
##	Gregg Jakobson	Hells Angels
##	1	1
##	"Hare-Krishna-Anhänger" aus Gefaengnis	Henry Beatly
##	1	1
##	Dr. Ira Frank	Irving Kanarek
##	1	1
##	Jason Freeman	Jay Sebring
##	1	1
##	Jimmy Mach	Joseph Ball
##	1	1
##	John Goffigan	John "Zero" Haught
##	1	1
##	Dr. Joel Hochmann	Joel Pugh
##	1	1
##	Joan Svelte	Joe Talley
##	1	1
##	Jonathan Wayne "Jonny-Boy" Wilkerson	Juan Corona
##	1	1
##	Kathleen Maddox	Kirche Satans
##	1	1
##	Leno LaBianca	Leona Rae "Candy" Stevens
##	1	1
##	Luella "Nachname unbekannt"	Dr. Marvin Katz
##	1	1
##	Maxwell Keith	Matthew Lentz
##	1	1
##	Mary Anne McLean	Martin Ransohoff
##	1	1
##	Manson Family	Michael Channels
##	1	1
##	Mia Farrow	Michael Lee Monfort "Red Eye"
##	1	1
##	Michal Welles	Nancy Pitman (alias Brenda McCann)
##	1	1
##	Officer Pursel	Officer Rudi
##	1	1
##	Paul Crockett	Paul Fitzgerald
##	1	1
##	Paul Richard Polanski	Phil Alleman
##	1	1
##	Phillippe Forquet	Phil Kaufman
##	1	1
##	Prozesskirche	Ray Hoekstra

##	1	1
##	Richard Beymer	Richard Caballero
##	1	1
##	Richard Carlson	Robert Kenneth "Bobby" Beusoleil
##	1	1
##	Robert A. Heinlein	Ronny Howard
##	1	1
##	Ronald Hughes	Robert Kasabian
##	1	1
##	Rosemary LaBianca	Ronald Markman
##	1	1
##	Roger Moore de Gimston	Roman Polanski
##	1	1
##	Roger Smith	Rosalie Jean Willis
##	1	1
##	Sam Bublick	Saladin Nader
##	1	1
##	Schwester von Jay Sebring	Sharon Tate
##	1	1
##	Sheilah Wells	Sirhan Sirhan
##	1	1
##	Scientology	Stephane Bourgoin
##	1	1
##	Steve(n) Kay	Stanley McGuire
##	1	1
##	Steve McQueen	Steven Parent
##	1	1
##	The Beatles	Terry Melcher
##	1	1
##	Thomas Noguchi	Tochter von Michal Welles
##	1	1
##	The Straight Satans	unbekannter Besucher "Rex"
##	1	1
##	unbekannter Mithaeftling Jaden	Unbekannter Mithaeftling
##	1	1
##	unbekannte Nonne	unbekannter Priester
##	1	1
##	unbekannter Scientologe	Valentine Michael Manson
##	1	1
##	Vincent Bugliosi	Verginia Heinlein
##	1	1
##	Dr. Wayne O. Evans	Willis Carson
##	1	1
##	Winifried Chapman	William Garretson
##	1	1
##	William "Billy" Goucher	William Eugene Manson
##	1	1
##	Wojciech Frykowski	
##	1	
##		
##	\$csize	
##	[1] 195	
##		
##	\$no	

```

## [1] 1
is_connected(manson)

## [1] TRUE
#Welchen Durchmesser hat das Netzwerk?
diameter(manson)

## [1] 201
#Wie ist die Dichte des Netzwerks?
edge_density(manson)

## [1] 0.01681205
#Wie ist die Pfad-Distanz im Netzwerk?
mean_distance(manson)

## [1] 2.763901
#Wie viele Cluster hat das Netzwerk?
cluster_walktrap(manson)

## IGRAPH clustering walktrap, groups: 54, mod: 0.34
## + groups:
## $`1`
## [1] "Kathleen Maddox" "William Eugene Manson"
##
## $`2`
## [1] "Charles Tex Watson"
## [2] "Adolph Alexander"
## [3] "Bernard \"Lotsapoppa/Big Crow\" Crowe"
## [4] "Bill Boyd"
## [5] "Freda Hofmann"
## [6] "Hells Angels"
## + ... omitted several groups/vertices
groups(manson)

## NULL
#Wie viele Komponenten hat das Netzwerk?
components(hollywood)

## $membership
## Abigail Folger
## 1
## Bruce Lee
## 1
## Catherine "Gypsy" Share
## 1
## Charles Manson
## 1
## Charles "Tex" Watson
## 1
## Cliff Booth
## 1
## Francesca Capucci
## 1

```

```

##                George Spahn
##                1
##                Jay Sebring
##                1
##                James Stacy
##                2
## Kathryn "Kitty" "Pussycat" Lutesinger/Lugner
##                1
##                Leslie Van Houten
##                1
##                Linda Kasabian
##                1
##                Lynette Fromme
##                1
##                Marvin Schwartz
##                1
##                Manson Family
##                1
##                Patricia Krenwinkel
##                1
##                Rick Dalton
##                1
##                Roman Polanski
##                1
##                Sharon Tate
##                1
##                Steve McQueen
##                1
##                Susan Atkins
##                1
##                Wojciech Frykowski
##                1
##
## $csize
## [1] 22  1
##
## $no
## [1] 2

is_connected(hollywood)

## [1] FALSE
#Welchen Durchmesser hat das Netzwerk?
diameter(hollywood)

## [1] 103
#Wie ist die Pfad-Distanz im Netzwerk?
mean_distance(hollywood)

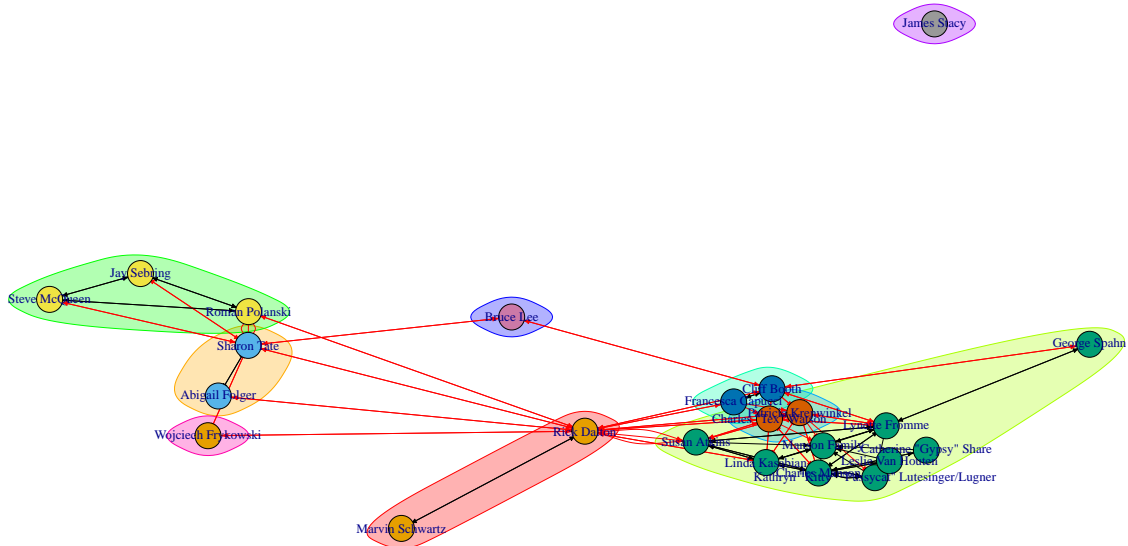
## [1] 2.267574
#Wie viele Cluster hat das Netzwerk?
cluster_walktrap(hollywood)

## IGRAPH clustering walktrap, groups: 9, mod: 0.089

```

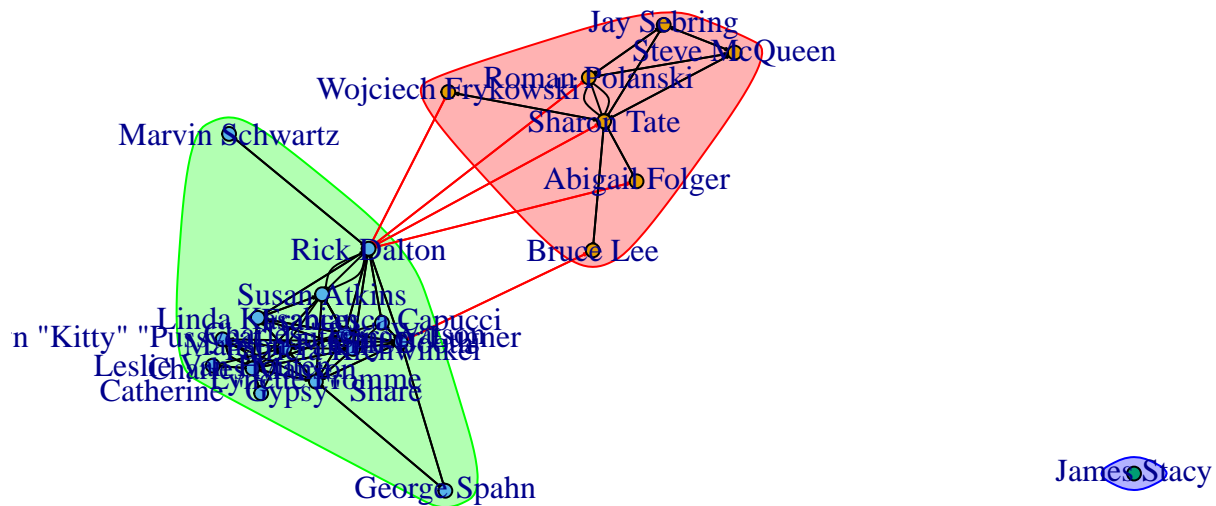
```
## + groups:
##   $`1`
##   [1] "Marvin Schwartz" "Rick Dalton"
##
##   $`2`
##   [1] "Abigail Folger" "Sharon Tate"
##
##   $`3`
##   [1] "Catherine \"Gypsy\" Share"
##   [2] "Charles Manson"
##   [3] "George Spahn"
## + ... omitted several groups/vertices

cw_hollywood <- cluster_walktrap(hollywood)
plot(cw_hollywood, hollywood, vertex.size=5, layout=layout_nicely, asp=0, edge.arrow.size=0.4)
```



```
cw_gesamt <- cluster_walktrap(manson)
plot(cw_gesamt, manson, vertex.size=3, layout=layout_nicely, asp=0, edge.arrow.size=0.4)
```


Edge-Betweenness-Cluster Gesamtnetzwerk



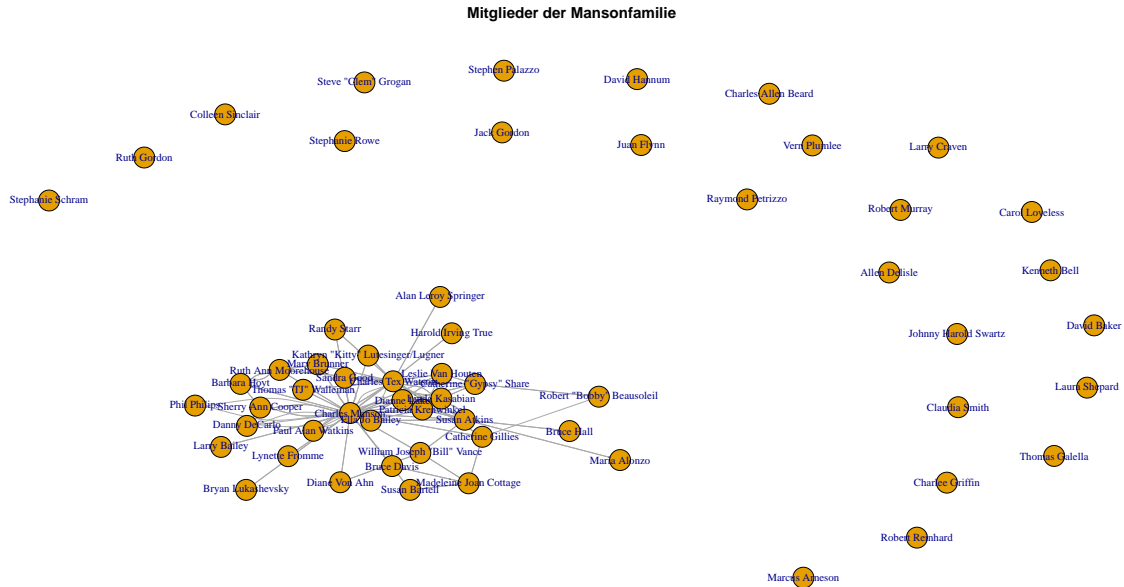
Es gibt 56 Gruppen. Der Cluster macht im Gesamtnetzwerk noch keinen Sinn... Teilnetzwerk beachten!!!

Um Netzwerke in einzelne Componenten oder Cluster zu zerlegen verwenden wir den Befehl `decompose.graph(g)`. Wir wissen, dass das Netzwerk zwei Cluster oder Componenten hat, die ausgegeben werden. Danach lassen sich die Cluster getrennt auftrennen, als neue `igraph`-Objekte umschreiben und visualisieren.

7 Teilnetzwerke

7.1 Mansonfamilie

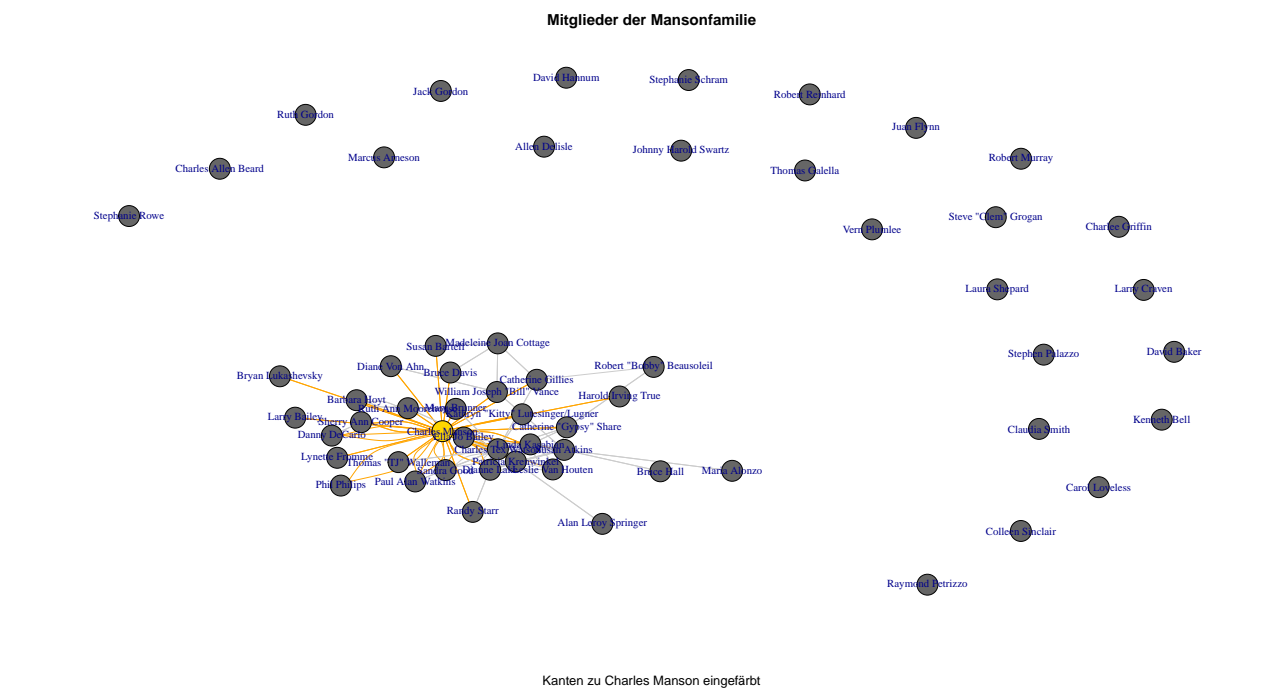
```
#Löscht alle Knoten mit Member gleich 1. Also alle Knoten, welche nicht in der Mansonfamilie sind.
member <- delete.vertices(manson, V(manson)[member != "2"])
# Version 1
plot (
  member,
  asp = 0,
  rescale = T,
  vertex.size = 4,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,
  vertex.label.cex = 0.8,
  edge.arrow.size = .1,
  edge.curved = curve_multiple(member),
  main = "Mitglieder der Mansonfamilie"
)
```



```
#Version 2- Mit Manson hervorgehoben
inc.edges <- incident(member, V(member)[name=="Charles Manson"], mode="all")

# Set colors to plot the selected edges.
ecol <- rep("gray80", ecount(member))
ecol[inc.edges] <- "orange"
vcol <- rep("grey40", vcount(member))
vcol[V(member)$name=="Charles Manson"] <- "gold"

plot (
  member,
  asp = 0,
  rescale = T,
  vertex.size = 4,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,
  vertex.label.cex = 0.8,
  edge.arrow.size = .1,
  edge.curved = curve_multiple(member),
  main = "Mitglieder der Mansonfamilie",
  sub = "Kanten zu Charles Manson eingefärbt",
  vertex.color=vcol,
  edge.color=ecol
)
```



Es gibt viele Knoten, die keine Verbindungen zueinander bzw. untereinander haben. Diese bilden sich im Netzwerk als Isolates heraus. Grund dafür sind die verschiedenen Quellen, in welchen nur subjektive Daten zu finden waren. Somit können wir keine gesicherten Aussagen treffen, mit welchen Mitgliedern der Mansonfamilie die Isolates Kontakt hatten und mit welchen nicht.

```
# Berechnung der Reziprozität
reciprocity(member, mode = "ratio")
```

```
## [1] 0.8902439
```

Der berechnete Wert gibt das Verhältnis von reziproken Beziehungen zu normalen Beziehungen an, in die

Das Netzwerk weist eine sehr hohe Reziprozität von 90,1 % auf.

```
degree_member_in <- degree(member, mode="IN") #Hier lässt sich der Knoten mit den meisten Verbindungen
degree_member_out <- degree(member, mode="OUT")
which.max(betweenness(member))
```

```
## Charles Manson
```

```
## 14
```

#Da die Console die Ausgabe auf eine gewisse Anzahl Ansgaben begrenzt, muss die Tabelle mit view ausgeg

```
components(member)
```

```
## $membership
```

```
## Allen Delisle Alan Leroy Springer
## 1 2
## Barbara Hoyt William Joseph "Bill" Vance
## 2 2
## Robert "Bobby" Beausoleil Bruce Davis
## 2 2
## Bruce Hall Bryan Lukashovsky
## 2 2
## Catherine Gillies Carol Loveless
```


[illegible]

```

## [26] 1
##
## $no
## [1] 26

#View(degree(member, normalized = TRUE))
#Components zeigt die Anzahl der Teilnetzwerke und deren Größe which.max(degree(member, normalized = T))
#Liefert den Knoten, im Netzwerk member, welcher den größten Degreewert hat
#View(betweenness(member, normalized = T))
#Wie wahrscheinlich ist es, dass dieser Knoten die Verbindung zu anderen Knoten im Netzwerk herstellen
#which.max(betweenness(member, normalized = T))
#Liefert den Knoten, im Netzwerk member, welcher den größten Betweennesswert hat
ego_size(member)

## [1] 1 2 4 5 3 3 2 2 5 1 6 1 1 29 16 1 1 1 3 1 5 3 4 2 1
## [26] 1 1 3 1 2 1 1 7 7 2 2 1 4 5 8 3 2 1 3 1 1 1 5 3 4
## [51] 1 1 1 1 10 3 1 3 1

#Liefert uns den Knoten, mit den meisten Verbindungen
mean_distance(member)

## [1] 2.078053

#Gibt die längste Verbindung zwischen zwei Knoten aus
edge_density(member)

## [1] 0.04529515

#Gibt die Kantendichte des Netzwerks aus
#Wie viele Komponenten hat das Netzwerk?
components(hollywood)

## $membership
##
## Abigail Folger
## 1
## Bruce Lee
## 1
## Catherine "Gypsy" Share
## 1
## Charles Manson
## 1
## Charles "Tex" Watson
## 1
## Cliff Booth
## 1
## Francesca Capucci
## 1
## George Spahn
## 1
## Jay Sebring
## 1
## James Stacy
## 2
## Kathryn "Kitty" "Pussycat" Lutesinger/Lugner
## 1
## Leslie Van Houten
## 1

```

```

##          Linda Kasabian
##          1
##          Lynette Fromme
##          1
##          Marvin Schwartz
##          1
##          Manson Family
##          1
##          Patricia Krenwinkel
##          1
##          Rick Dalton
##          1
##          Roman Polanski
##          1
##          Sharon Tate
##          1
##          Steve McQueen
##          1
##          Susan Atkins
##          1
##          Wojciech Frykowski
##          1
##
## $csize
## [1] 22  1
##
## $no
## [1] 2

#Welchen Durchmesser hat das Netzwerk?
diameter(hollywood)

## [1] 103

#Wie ist die Dichte des Netzwerks?
edge_density(hollywood)

## [1] 0.2094862

#Wie ist die Pfad-Distanz im Netzwerk?
mean_distance(hollywood)

## [1] 2.267574

#Wie viele Cluster hat das Netzwerk?
cluster_walktrap(hollywood)

## IGRAPH clustering walktrap, groups: 9, mod: 0.089
## + groups:
## $`1`
## [1] "Marvin Schwartz" "Rick Dalton"
##
## $`2`
## [1] "Abigail Folger" "Sharon Tate"
##
## $`3`
## [1] "Catherine \"Gypsy\" Share"

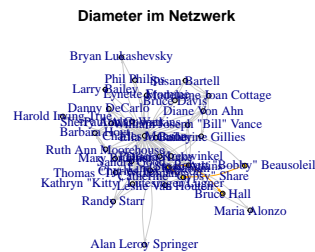
```

```
## [2] "Charles Manson"
## [3] "George Spahn"
## + ... omitted several groups/vertices

#Da der Pfad nur über verbundene Knoten entlang läuft, blenden wir alle Isolates aus.
member1 <- delete.vertices(member, degree(member) == 0)#Löscht alle Isolates

# Visualisierung der Pfaddistanz
dia <- get.diameter(member1, directed=T) # ruft die Werte auf
vcol <- rep("gray80", vcount(member1)) # setzt alle Werte der Knoten auf grau
vcol[dia] <- "gold" # setzt alle Vertices des Diameters auf gold
ecol <- rep("gray80", ecound(member1)) # setzt alle Kanten auf grau
ecol[E(member1, path=dia)] <- "orange" # definiert die Farbe des Pfads

# sucht die Kanten entlang des Pfades und färbt diese ein
plot(member1,
      layout=layout_nicely,
      vertex.color=vcol,
      edge.color=ecol,
      edge.arrow.size=.2,
      edge.curved=.2,
      vertex.size=5,
      main="Diameter im Netzwerk",
      sub="Durchmesser auf dem kürzesten Weg")
```



Durchmesser auf dem kürzesten Weg

```
#Die Clusterberechnung zeigt die verschiedenen Untergruppen in einem Netzwerk an.
member_gc <- cluster_walktrap(member1)
modularity(member_gc)
```

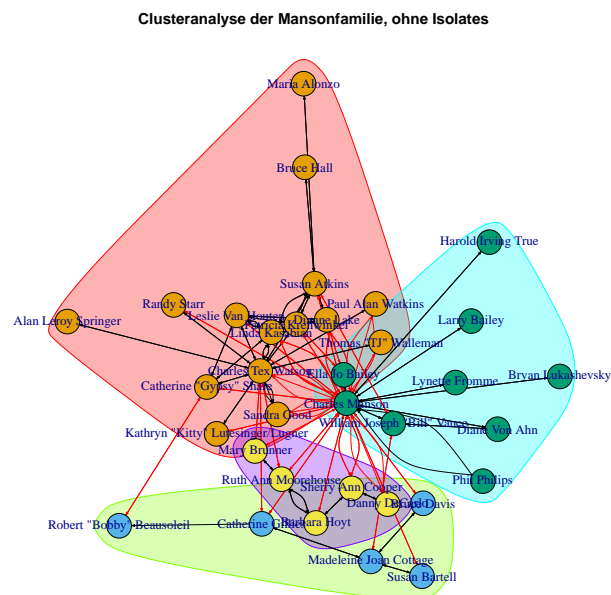
```
## [1] 0.2864031
```

```
membership(member_gc)
```

```
##          Alan Leroy Springer          Barbara Hoyt
##                      1                      4
##      William Joseph "Bill" Vance      Robert "Bobby" Beausoleil
##                      3                      2
##                      Bruce Davis          Bruce Hall
##                      2                      1
##          Bryan Lukashevsky          Catherine Gillies
##                      3                      2
##      Catherine "Gypsy" Share          Charles Manson
##                      1                      3
##      Charles Tex Watson          Danny DeCarlo
```

##	1	4
##	Dianne Lake	Diane Von Ahn
##	1	3
##	Ella Jo Bailey	Harold Irving True
##	3	3
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Larry Bailey
##	1	3
##	Leslie Van Houten	Linda Kasabian
##	1	1
##	Lynette Fromme	Maria Alonzo
##	3	1
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage
##	4	2
##	Patricia Krenwinkel	Paul Alan Watkins
##	1	1
##	Phil Philips	Randy Starr
##	3	1
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	4	1
##	Sherry Ann Cooper	Susan Atkins
##	4	1
##	Susan Bartell	Thomas "TJ" Walleman
##	2	1

```
plot(member_gc, member1, vertex.size=10, edge.arrow.size=.2, main="Clusteranalyse der Mansonfamilie, ohne Isolates")
```



Es gibt noch weitere Clustering-Verfahren, die Cluster nach unterschiedlichen Kriterien bilden. Der Algorithmus von `cluster_edge_betweenness()` geht davon aus, dass sich Cluster vor allem an den "Sollbruchstellen" eines Netzwerks trennen lassen. Diese werden über den Wert der Betweenness berechnet, also die Knoten, die in hohem Maße für die Verbindung zu anderen Knoten beitragen.

```
# erstellt die Berechnung für die Modularität und deren Teilgruppen
eb_member <- cluster_edge_betweenness(member1)
```

```
## Warning in cluster_edge_betweenness(member1): At community.c:460 :Membership
## vector will be selected based on the lowest modularity score.
```

```
## Warning in cluster_edge_betweenness(member1): At community.c:467 :Modularity
## calculation with weighted edge betweenness community detection might not make
## sense -- modularity treats edge weights as similarities while edge betweenness
## treats them as distances
```

```
eb_member
```

```
## IGRAPH clustering edge betweenness, groups: 14, mod: 0.059
```

```
## + groups:
```

```
## $`1`
```

```
## [1] "Alan Leroy Springer"
```

```
##
```

```
## $`2`
```

```
## [1] "Barbara Hoyt" "Ruth Ann Moorehouse"
```

```
##
```

```
## $`3`
```

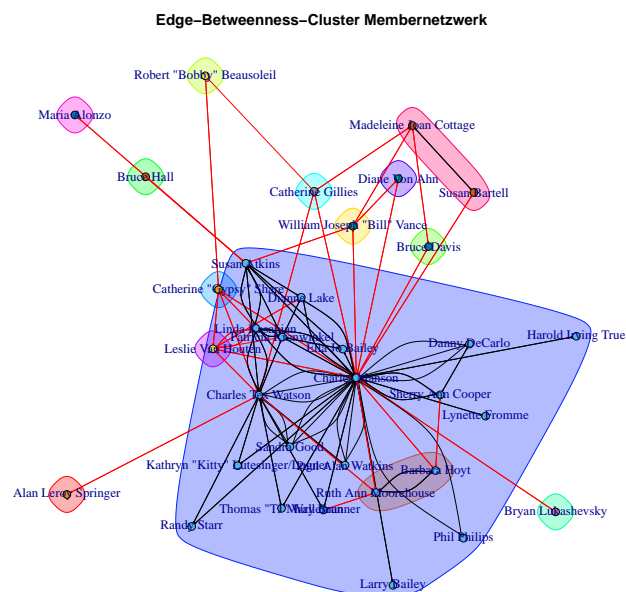
```
## [1] "William Joseph \"Bill\" Vance"
```

```
##
```

```
## $`4`
```

```
## + ... omitted several groups/vertices
```

```
plot(eb_member, member1, vertex.size=3, layout=layout_nicely, edge.arrow.size=0.1, main= "Edge-Betweenness-Cluster Membernetzwerk")
```



```
# Andere Knoten für Männer und Frauen
```

```
member2 <- member
```

```
V(member2)[V(member2)$sex == 1]$shape <- "circle" # weiblich
```

```
V(member2)[V(member2)$sex == 2]$shape <- "square" # männlich
```

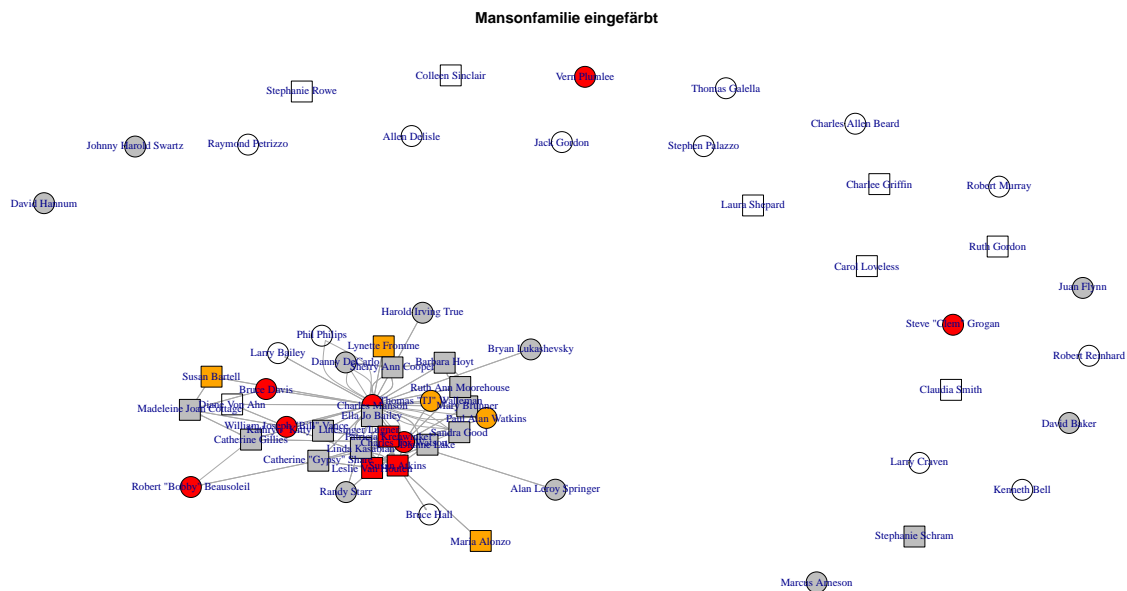
```
# Einfärben von Mördern
```

```

V(member2)[V(member2)$relation_to_murder == 1]$color <-
  "grey" # hat niemand getötet
V(member2)[V(member2)$relation_to_murder == 2]$color <-
  "orange" # war bei Mord anwesend
V(member2)[V(member2)$relation_to_murder == 3]$color <-
  "red" # hat jemand getötet

plot(
  member2,
  asp = 0,
  rescale = T,
  vertex.size = 4,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,
  vertex.label.cex = 0.8,
  edge.arrow.size = .1,
  edge.curved = curve_multiple(member2),
  main = "Mansonfamilie eingefärbt"
)

```



7.2 Mansonfamilie nach Geschlecht

```

# Einfärben von Mördern
member3 <- member
V(member3)[V(member3)$sex == 1]$color <- "blue" # Männer
V(member3)[V(member3)$sex == 2]$color <- "red" # Frauen

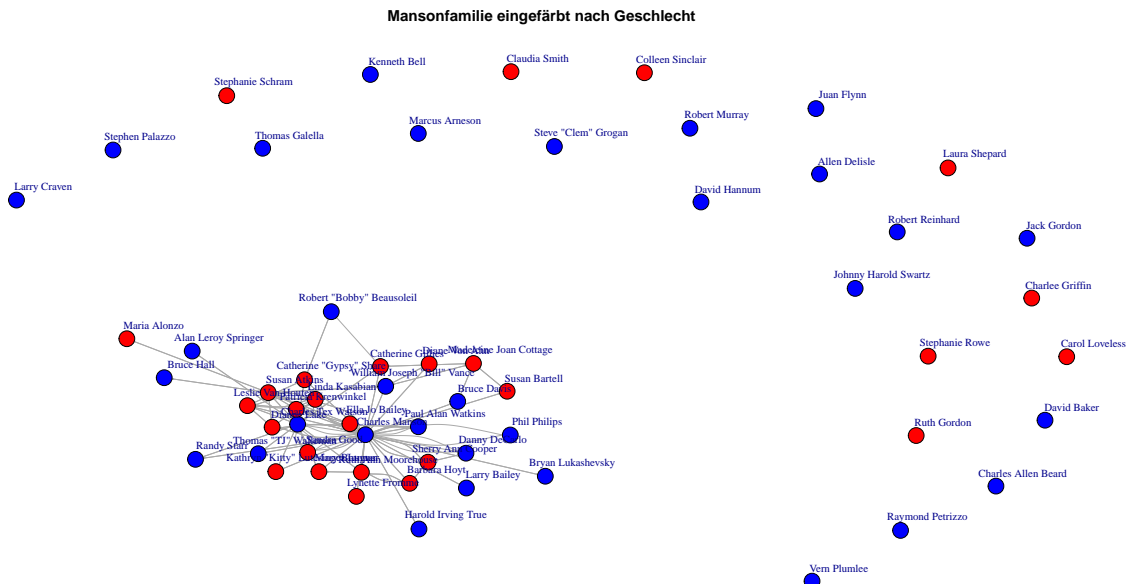
plot(
  member3,
  asp = 0,

```

```

rescale = T,
vertex.size = 3,
vertex.frame.width = 0.01,
edge.width = 0.3,
vertex.label.cex = 0.8,
vertex.label.dist = 1,
edge.arrow.size = .1,
edge.curved = curve_multiple(member),
main = "Mansonfamilie eingefärbt nach Geschlecht"
)

```



```

member_women <- delete.vertices(member, V(member)[(sex != 2)])
member_women

```

```

## IGRAPH 164ab65 DNWB 27 43 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), relationship (e/c), weight
## | (e/c), year_beginning (e/c), year_end (e/c)
## + edges from 164ab65 (vertex names):
## [1] Barbara Hoyt -> Ruth Ann Moorehouse
## [2] Barbara Hoyt -> Ruth Ann Moorehouse
## [3] Barbara Hoyt -> Sherry Ann Cooper
## [4] Catherine Gillies -> Madeleine Joan Cottage
## [5] Catherine "Gypsy" Share -> Leslie Van Houten
## + ... omitted several edges

```

```

plot(
  member_women,
  vertex.size = 3,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,

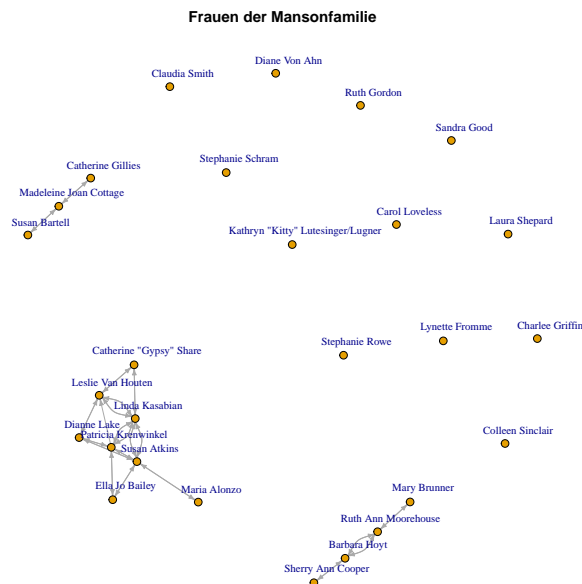
```



```

vertex.label.cex = 0.8,
vertex.label.dist = 1,
edge.arrow.size = .4,
main = "Frauen der Mansonfamilie"
)

```



```

#Wie wahrscheinlich ist es, dass dieser Knoten die Verbindung zu anderen Knoten im Netzwerk herstellen
betweenness(member_women, normalized = F)

```

##	Barbara Hoyt	Catherine Gillies
##	4.000000	0.000000
##	Carol Loveless	Catherine "Gypsy" Share
##	0.000000	0.000000
##	Charlee Griffin	Claudia Smith
##	0.000000	0.000000
##	Colleen Sinclair	Dianne Lake
##	0.000000	0.000000
##	Diane Von Ahn	Ella Jo Bailey
##	0.000000	0.000000
##	Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner	Laura Shepard
##	0.000000	0.000000
##	Leslie Van Houten	Linda Kasabian
##	4.000000	15.688889
##	Lynette Fromme	Maria Alonzo
##	0.000000	0.000000
##	Mary Brunner	Madeleine Joan Cottage
##	0.000000	2.000000
##	Patricia Krenwinkel	Ruth Gordon
##	4.055556	0.000000
##	Ruth Ann Moorehouse	Sandra Good
##	4.000000	0.000000
##	Sherry Ann Cooper	Stephanie Rowe

```
##                0.000000                0.000000
##                Stephanie Schram          Susan Atkins
##                0.000000                15.944444
##                Susan Bartell
##                0.000000
```

```
#Wie schnell kann dieser Knoten alle anderen Knoten im Netzwerk erreichen? Hub bzw. Verteilerknoten für
close_women <- closeness(member_women, normalized=T)
```

```
## Warning in closeness(member_women, normalized = T): At centrality.c:
## 2617 :closeness centrality is not well-defined for disconnected graphs
```

```
#Der Befehl prüft, wie hoch die Dichte des Netzwerks ist.
edge_density(member_women)
```

```
## [1] 0.06125356
```

Es gibt 27 Frauen in der Mansonfamilie.

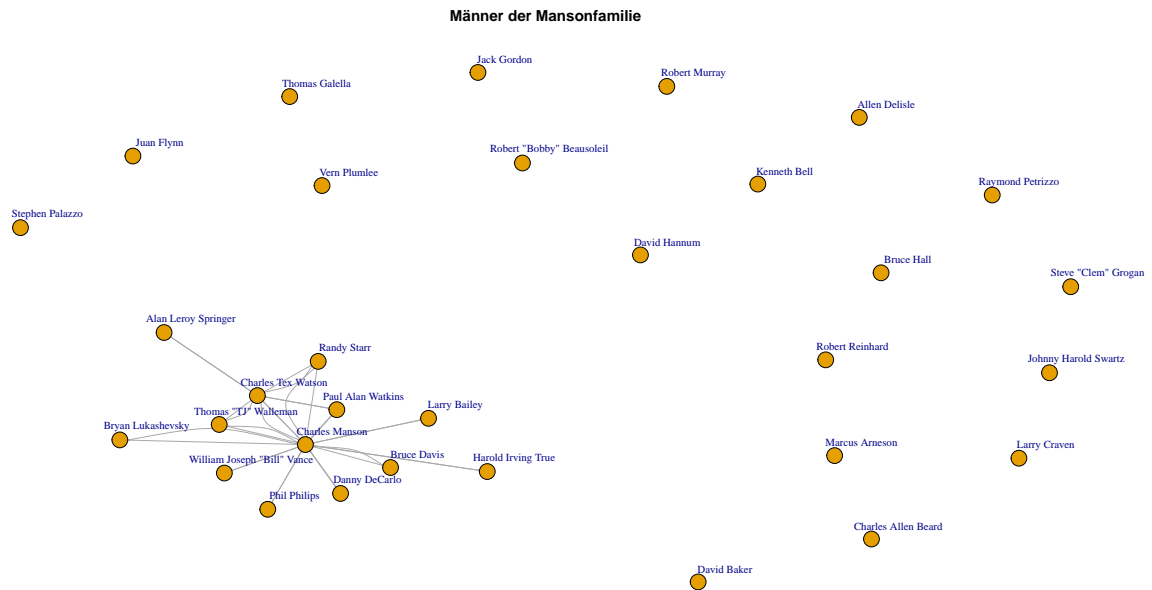
5,6% der Beziehungen zwischen den Knoten sind realisiert.

Eine Clusteranalyse wird hinfällig, da die Communities und Untergruppen gut einsehbar sind.

```
member_men <- delete.vertices(member, V(member)[(sex != 1)])
member_men
```

```
## IGRAPH 1653606 DNWB 32 33 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), relationship (e/c), weight
## | (e/c), year_beginning (e/c), year_end (e/c)
## + edges from 1653606 (vertex names):
## [1] Alan Leroy Springer      ->Charles Tex Watson
## [2] William Joseph "Bill" Vance->Charles Manson
## [3] Bruce Davis              ->Charles Manson
## [4] Bryan Lukashevsky        ->Charles Manson
## [5] Charles Manson           ->Bruce Davis
## + ... omitted several edges
```

```
plot(
  member_men,
  asp = 0,
  rescale = T,
  vertex.size = 3,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,
  vertex.label.cex = 0.8,
  vertex.label.dist = 1,
  edge.arrow.size = .1,
  edge.curved = curve_multiple(member),
  main = "Männer der Mansonfamilie"
)
```



#Wie wahrscheinlich ist es, dass dieser Knoten die Verbindung zu anderen Knoten im Netzwerk herstellen
`betweenness(member_men, normalized = T)`

##	Allen Delisle	Alan Leroy Springer
##	0.00000000	0.00000000
##	William Joseph "Bill" Vance	Robert "Bobby" Beausoleil
##	0.00000000	0.00000000
##	Bruce Davis	Bruce Hall
##	0.00000000	0.00000000
##	Bryan Lukashovsky	Charles Allen Beard
##	0.00000000	0.00000000
##	Charles Manson	Charles Tex Watson
##	0.10860215	0.04050179
##	David Baker	Danny DeCarlo
##	0.00000000	0.00000000
##	David Hannum	Harold Irving True
##	0.00000000	0.00000000
##	Jack Gordon	Johnny Harold Swartz
##	0.00000000	0.00000000
##	Juan Flynn	Kenneth Bell
##	0.00000000	0.00000000
##	Larry Bailey	Larry Craven
##	0.00000000	0.00000000
##	Marcus Arneson	Paul Alan Watkins
##	0.00000000	0.00000000
##	Phil Philips	Raymond Petrizzo
##	0.00000000	0.00000000
##	Randy Starr	Robert Murray
##	0.02939068	0.00000000
##	Robert Reinhard	Steve "Clem" Grogan
##	0.00000000	0.00000000
##	Stephen Palazzo	Thomas Galella

```
##          0.00000000          0.00000000
##      Thomas "TJ" Walleman      Vern Plumlee
##          0.00000000          0.00000000
```

#Wie schnell kann dieser Knoten alle anderen Knoten im Netzwerk erreichen? Hub bzw. Verteilerknoten für
test <-closeness(member_men, normalized=T)

```
## Warning in closeness(member_men, normalized = T): At centrality.c:
## 2617 :closeness centrality is not well-defined for disconnected graphs
```

Es gibt 32 Männer in der Mansonfamilie

#Der Befehl edge_density() prüft, wie hoch die Dichte des Netzwerks ist.
edge_density(member_men)

```
## [1] 0.03326613
```

3,2% der Beziehungen zwischen den Knoten sind realisiert.

```
zeit0 <- member
# Überprüfen der hinterlegten Daten
E(member)$year_beginning
```

```
## [1] "1969" "1969" "1968" "1969" "1967" " 99" " 99" " 99" "1969" " 99"
## [11] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1968" " 99" "1968" " 99" "1969"
## [21] "1968" " 99" " 99" "1969" " 99" " 99" "1968" "1969" "1968" "1972"
## [31] " 99" " 99" "1967" "1969" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1969"
## [41] "1970" "1967" "1967" "1967" "1968" " 99" "1966" "1968" "1967" "1969"
## [51] "1968" "1969" "1966" " 99" "1969" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968"
## [61] "1969" "1970" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968" "1972" "1968" "1968"
## [71] " 99" "1967" "1967" "1969" "1968" "1968" "1968" "1969" "1969" " 99"
## [81] " 99" " 99" "1968" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1968" "1969"
## [91] "1970" "1968" " 99" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969"
## [101] "1970" "1969" "1970" "1967" " 99" "1967" "1969" "1966" " 99" " 99"
## [111] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" "1970" "1968" "1968" "1968"
## [121] "1968" "1961" "1961" " 99" "1968" "1968" "1969" "1966" "1968" "1966"
## [131] "1968" "1972" "1968" "1967" "1967" "1969" "1967" "1968" "1968" " 99"
## [141] "1969" "1970" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" " 99" "1968" "1966"
## [151] "1967" "1967" "1967" "1967" "1968"
```

#Jahre, welche zu betrachten sind 1961, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970. Die Betrachtung läuft immer nach

```
## 1961
zeit1 <- subgraph.edges(zeit0, E(zeit0)[year_beginning == "1961"])

## 1966
zeit2 <-
  delete.edges(zeit0, E(zeit0)[(year_beginning != "1961") &
    (year_beginning != "1966")])
zeit2 <- delete.vertices(zeit2, degree(zeit2) == 0)
## 1967
zeit3 <-
  delete.edges(zeit0, E(zeit0)[(year_beginning != "1961") &
    (year_beginning != "1966") & (year_beginning != "1967")])
zeit3 <- delete.vertices(zeit3, degree(zeit3) == 0)
## 1968
zeit4 <-
```

```

delete.edges(zeit0, E(zeit0)[(year_beginning != "1961") &
                             (year_beginning != "1966") &
                             (year_beginning != "1967") & (year_beginning != "1968")])
zeit4 <- delete.vertices(zeit4, degree(zeit4) == 0)
## 1969
zeit5 <-
  delete.edges(zeit0, E(zeit0)[(year_beginning != "1961") &
                               (year_beginning != "1966") &
                               (year_beginning != "1967") &
                               (year_beginning != "1968") & (year_beginning != "1969")])
zeit5 <- delete.vertices(zeit5, degree(zeit5) == 0)
## 1970
zeit6 <-
  delete.edges(zeit0, E(zeit0)[(year_beginning != "1961") &
                               (year_beginning != "1966") &
                               (year_beginning != "1967") &
                               (year_beginning != "1968") &
                               (year_beginning != "1969") & (year_beginning != "1970")])
zeit6 <- delete.vertices(zeit6, degree(zeit6) == 0)
zeit7 <- delete.vertices(zeit0, degree(zeit0) == 0)

# Plotten der Daten

plot(
  zeit1,
  asp = 0,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1961,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)

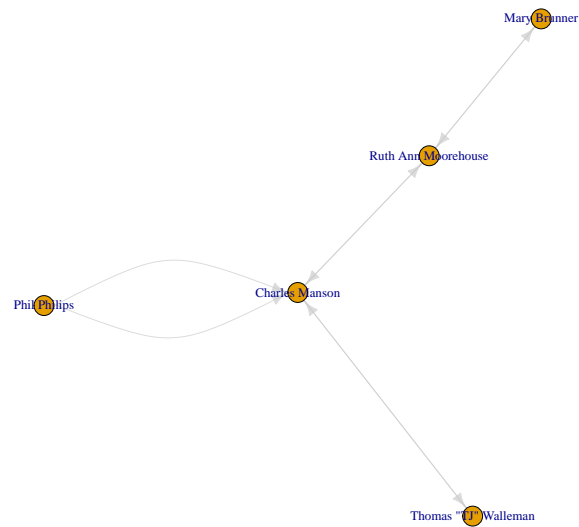
```

1961



```
plot(
  zeit2,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1966,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 1,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)
```

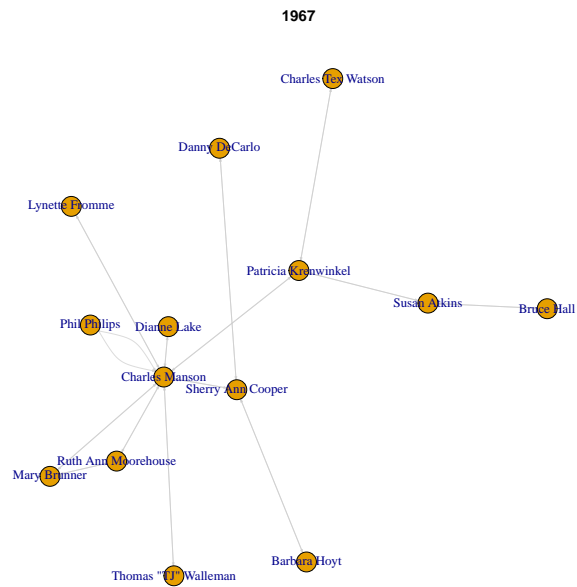
1966



```

plot(
  zeit3,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1967,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)

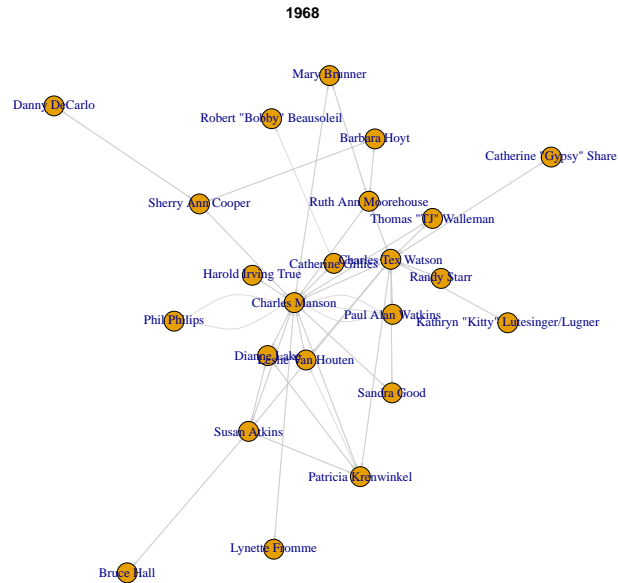
```



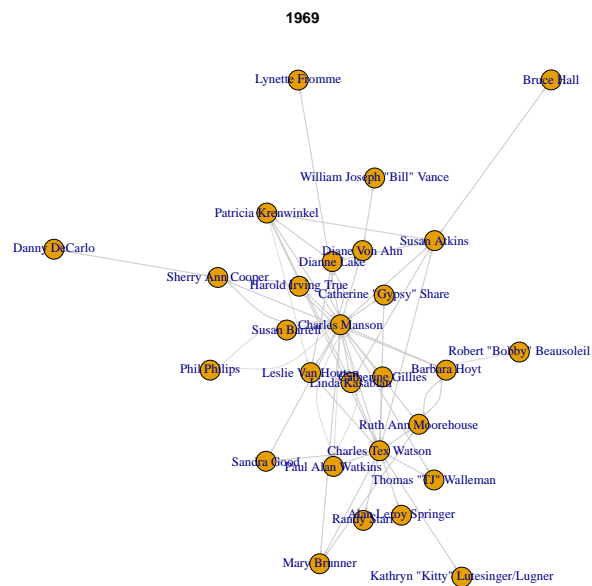
```

plot(
  zeit4,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1968,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)

```



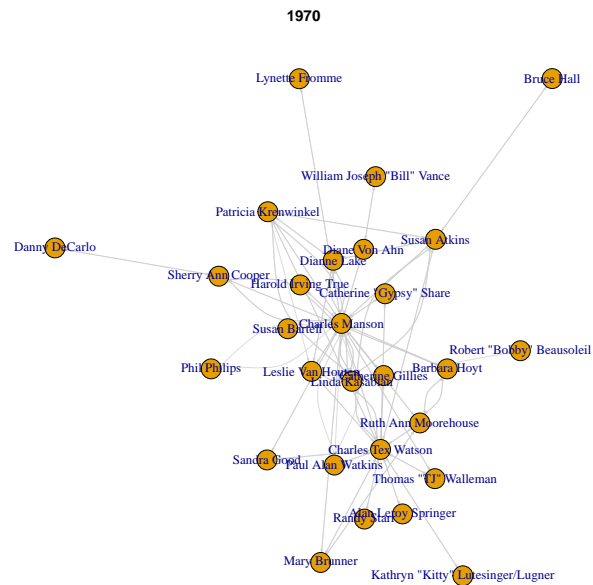
```
plot(
  zeit5,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1969,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)
```




```

plot(
  zeit6,
  layout = layout_with_kk,
  main = 1970,
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)

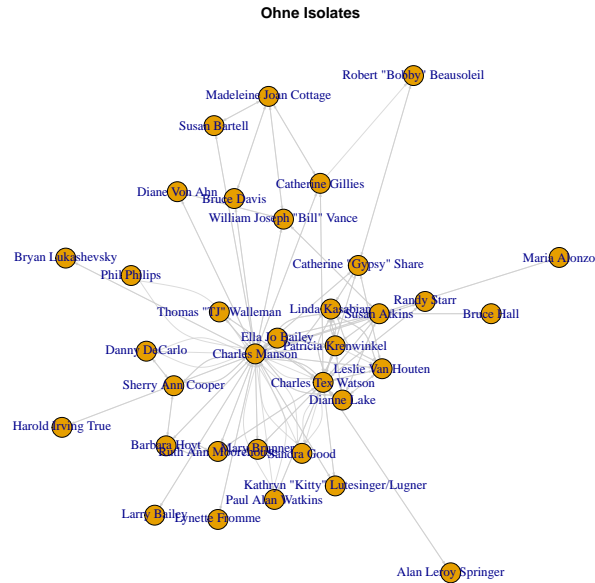
```



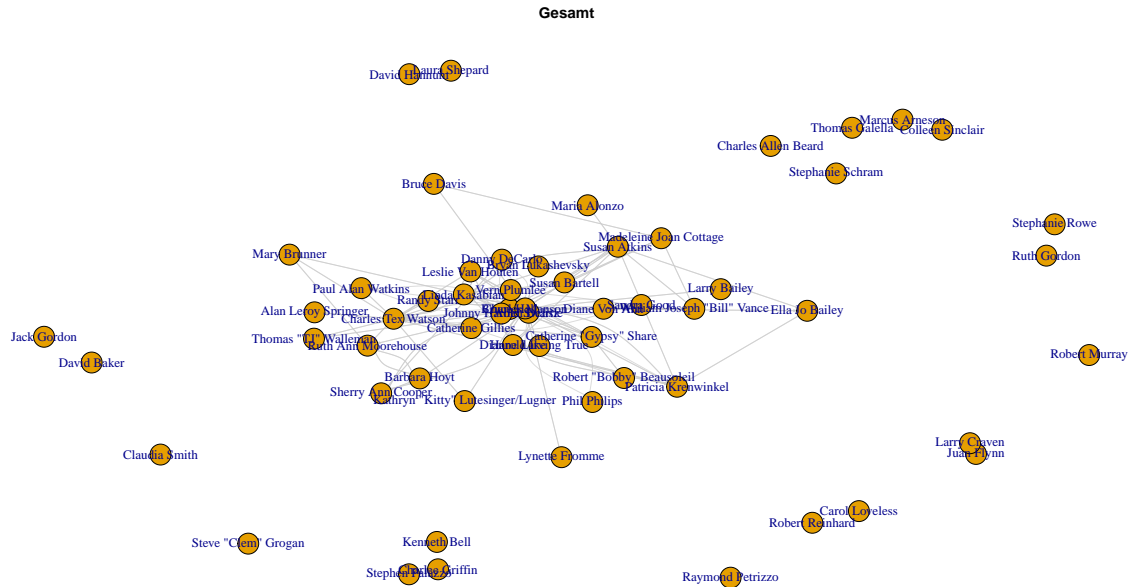
```

plot(
  zeit7,
  layout= layout_nicely,
  main = "Ohne Isolates",
  vertex.size = 8,
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)

```



```
plot(
  zeit0,
  asp = 0,
  layout = layout_with_kk,
  vertex.size = 4,
  main = "Gesamt",
  edge.arrow.size = 0.2,
  edge.color = gray(.8, alpha=.7)
)
```



```
# Berechnung der Dichte für die Netzwerke
```

```
edge_density(zeit0)
```

```
## [1] 0.04529515
```

```
edge_density(zeit1)
```

```
## [1] 1
```

```
edge_density(zeit2)
```

```
## [1] 0.4
```

```
edge_density(zeit3)
```

```
## [1] 0.1538462
```

```
edge_density(zeit4)
```

```
## [1] 0.1442688
```

```
edge_density(zeit5)
```

```
## [1] 0.1362434
```

```
edge_density(zeit6)
```

```
## [1] 0.1494709
```

```
edge_density(zeit7)
```

```
## [1] 0.1381462
```

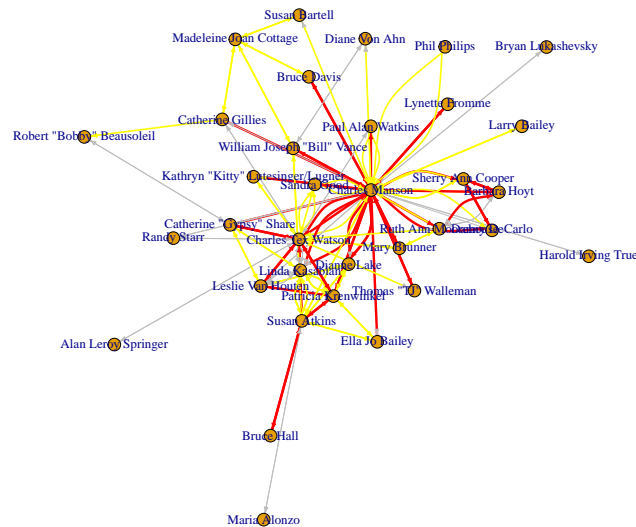
Die Dichte der Mansonfamilie sinkt im Laufe der Zeit ab. So ist es nicht verwunderlich, dass im Jahr 1961 eine hundertprozentige Dichte vorhanden ist. Hier sind nur die zwei Knoten Phil Phillips und Charles Manson der Familie zugehörig, die eine reziproke Beziehung führen. In den folgenden Jahren wächst die Mansonfamilie immer weiter und der Gründer Charles Manson gewinnt an Einfluss. Durch die Vergrößerung des Netzwerkes

nimmt die Dichte der Beziehungen bis zum Jahr 1967 ab, stagniert dann aber stabil bei einem Wert von um die 13%.

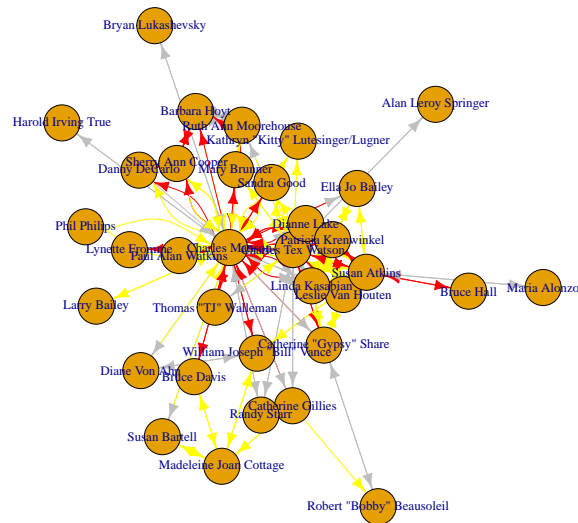
```
E(zeit7)[E(zeit7)$weight == "99"]$weight <- " 1"
E(zeit7)$weight
```

```
## [1] " 1" " 2" " 1" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3" " 1" " 3"
## [16] " 1" " 2" " 2" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2"
## [31] " 3" " 2" " 1" " 3" " 1" " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3"
## [46] " 1" " 3" " 3" " 2" " 3" " 2" " 1" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3"
## [61] " 1" " 1" " 2" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 3" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 2"
## [76] " 2" " 2" " 1" " 2" " 3" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 1"
## [91] " 1" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 1"
## [106] " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [121] " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2"
## [136] " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [151] " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
```

```
E(zeit7)[E(zeit7)$weight == " 1"]$color <- "gray"
E(zeit7)[E(zeit7)$weight == " 2"]$color <- "yellow"
E(zeit7)[E(zeit7)$weight == " 3"]$color <- "red"
plot(zeit7,
     layout = layout_nicely,
     edge.width = E(zeit7)$weight,
     vertex.size=5,
     edge.arrow.size = 0.4)
```



```
plot(zeit7)
```



```
# Uns interessiert das Ego-Netzwerk vom Indegree-King (Charles Manson)
```

```
#Zeigt die Beziehungen ersten Grades an
```

```
# ego_size() zeigt uns den Wert mit den höchsten Verbindungen (degrees)
```

```
V(manson)$egos <- ego_size(manson)
```

```
vertex.attributes(manson)$egos
```

```
## [1] 2 4 5 5 7 3 7 3 3 9 2 7 2 2 101 44 2 2
## [19] 2 5 2 6 4 7 3 2 2 2 5 2 2 2 2 15 17 6
## [37] 5 2 7 7 22 5 2 2 4 2 2 2 8 6 5 4 2 2
## [55] 2 25 5 2 5 2 3 9 3 2 3 2 2 2 2 2 2 4
## [73] 2 4 2 3 2 4 2 4 2 3 3 7 2 2 2 7 7 2
## [91] 4 4 11 7 2 3 5 2 2 2 3 8 2 2 4 3 2 2
## [109] 2 2 2 11 2 2 2 7 3 2 3 2 2 2 4 3 9 3
## [127] 4 3 2 2 2 3 72 2 3 3 2 5 2 2 2 2 4 2
## [145] 2 2 2 2 2 2 2 6 3 2 2 2 9 2 2 10 4 3
## [163] 2 2 3 22 3 2 2 2 2 3 2 6 2 6 7 2 5 2
## [181] 2 2 2 2 2 3 3 2 2 2 3 3 3 3 9
```

```
which.max(vertex.attributes(manson)$egos)
```

```
## [1] 15
```

```
manson_simplify <- delete.edges(manson, E(manson)[which_multiple(manson, eids = E(manson))]) #lässt nur
```

```
# erzeugt ein Egonetzwerk
```

```
ego_g <- make_ego_graph(manson_simplify, order = 1, nodes = V(manson_simplify)$name == "Charles Manson"
```

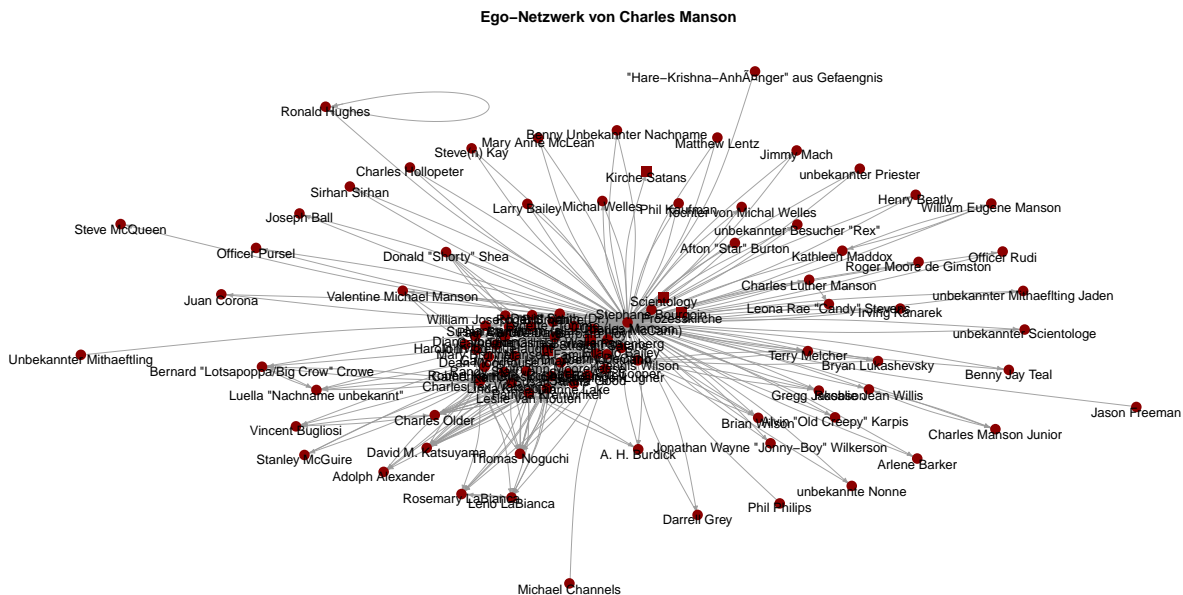
```
ego_net <- ego_g[[1]]
```

```
#Zuweisungen für das Two-Mode Netzwerk
```

```
V(ego_net)[V(ego_net)$type == 1]$shape <- "circle"
```

```
V(ego_net)[V(ego_net)$type == 2]$shape <- "square"
```

```
plot(ego_net,
     main="Ego-Netzwerk von Charles Manson",
     rescale = TRUE,
     asp = 0,
     layout = layout_nicely,
     edge.curved = .10,
     vertex.size = 2,
     #vertex.size = degree(ego_net)/10,
     vertex.color = "darkred",
     vertex.frame.color = NA,
     vertex.label.dist = .3,
     vertex.label.family = "Helvetica",
     vertex.label.color = "black",
     vertex.label.font = 1,
     vertex.label.degree = pi/2,
     edge.color = gray(0.6, alpha=0.9),
     edge.arrow.size = .4
)
```



```
ego_frauen <- delete.vertices(ego_net, V(ego_net)[(sex != 2)])

ego_frauen <- delete.vertices(ego_net, V(ego_net)[(member != 2)])
ego_frauen <- delete.vertices(ego_frauen, V(ego_frauen)[(sex != 2)&(name != "Charles Manson")])
inc.edges <- incident(ego_frauen, V(ego_frauen)[name=="Charles Manson"], mode="in")
ego_frauen<-subgraph.edges(ego_frauen, inc.edges)
print(E(ego_frauen)$weight)

## [1] " 2" " 3" " 3" " 3" " 2" " 3" " 3" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3" " 2" " 2" " 2"
## [16] " 2" " 2"

plot(ego_frauen)
```

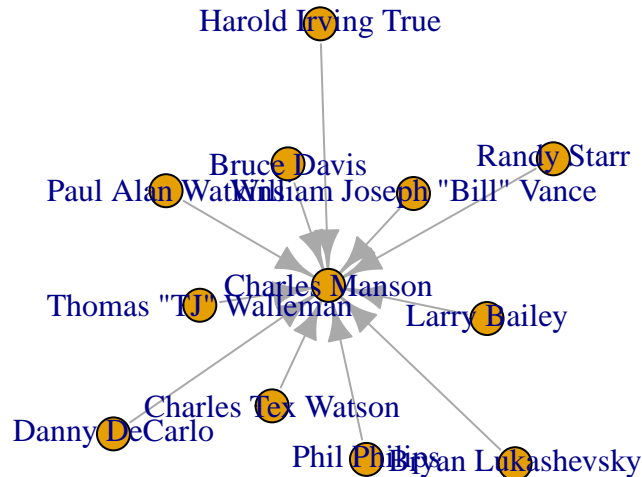


Durchschnittsweight: 2,47

```
ego_men <- delete.vertices(ego_net, V(ego_net)[(member != 2)])
ego_men <- delete.vertices(ego_men, V(ego_men)[(sex != 1)])
inc.edges_men <- incident(ego_men, V(ego_men)[name=="Charles Manson"], mode="in")
ego_men<-subgraph.edges(ego_men, inc.edges_men)
print(E(ego_men)$weight)

## [1] " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 3"

plot(ego_men)
```



Durchschnittsweight: 2,0

```
liebe <- delete.vertices(manson, V(manson)[member != "2"])
```

```
liebe
```

```
## IGRAPH 16df7a6 DNWB 59 155 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), egos (v/n), relationship
## | (e/c), weight (e/c), year_beginning (e/c), year_end (e/c)
## + edges from 16df7a6 (vertex names):
## [1] Alan Leroy Springer      ->Charles Tex Watson
## [2] Barbara Hoyt             ->Charles Manson
## [3] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [4] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [5] Barbara Hoyt             ->Sherry Ann Cooper
## + ... omitted several edges
```

```
edge.attributes(liebe)
```

```
## $relationship
## [1] "1" "3" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "1" "2" "2" "5" "1" "2"
## [16] "1" "2" "2" "1" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "1" "2" "2" "2" "2" "3"
## [31] "2" "1" "2" "3" "99" "1" "3" "2" "2" "2" "3" "2" "5" "2" "2"
## [46] "1" "2" "5" "2" "7" "5" "2" "2" "2" "2" "1" "1" "2" "1" "2"
## [61] "2" "3" "5" "2" "1" "1" "2" "3" "5" "2" "2" "5" "2" "3" "2"
## [76] "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "1" "1" "1" "2" "2" "2" "2" "2"
```



```

## [91] " 3" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2"
## [106] " 5" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [121] " 2" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 3" " 2" " 1" " 2" " 5" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [136] " 3" " 5" " 5" " 5" " 2" " 2" " 3" " 2" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [151] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
##
## $weight
## [1] " 1" " 2" " 1" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3" " 1" " 3"
## [16] " 1" " 2" " 2" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2"
## [31] " 3" " 2" " 1" " 3" "99" " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
## [46] " 1" " 3" " 3" " 2" " 3" " 2" " 1" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3"
## [61] " 1" " 1" " 2" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 3" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 2"
## [76] " 2" " 2" " 1" " 2" " 3" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 1"
## [91] " 1" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 1"
## [106] " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [121] " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2"
## [136] " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [151] " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
##
## $year_beginning
## [1] "1969" "1969" "1968" "1969" "1967" " 99" " 99" " 99" "1969" " 99"
## [11] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1968" " 99" "1968" " 99" "1969"
## [21] "1968" " 99" " 99" "1969" " 99" " 99" "1968" "1969" "1968" "1972"
## [31] " 99" " 99" "1967" "1969" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1969"
## [41] "1970" "1967" "1967" "1967" "1968" " 99" "1966" "1968" "1967" "1969"
## [51] "1968" "1969" "1966" " 99" "1969" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968"
## [61] "1969" "1970" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968" "1972" "1968" "1968"
## [71] " 99" "1967" "1967" "1969" "1968" "1968" "1968" "1969" "1969" " 99"
## [81] " 99" " 99" "1968" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1968" "1969"
## [91] "1970" "1968" " 99" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969"
## [101] "1970" "1969" "1970" "1967" " 99" "1967" "1969" "1966" " 99" " 99"
## [111] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" "1970" "1968" "1968" "1968"
## [121] "1968" "1961" "1961" " 99" "1968" "1968" "1969" "1966" "1968" "1966"
## [131] "1968" "1972" "1968" "1967" "1967" "1969" "1967" "1968" "1968" " 99"
## [141] "1969" "1970" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" " 99" "1968" "1966"
## [151] "1967" "1967" "1967" "1967" "1968"
##
## $year_end
## [1] "1971" " 99" "1969" "1969" " 99" "1969" "1969" " 99" "1969" " 99"
## [11] " 99" "1969" "1969" " 99" " 99" " 99" "1969" "1969" " 99" "1980"
## [21] " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99"
## [31] "1969" " 99" "1969" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970"
## [41] "1971" " 99" "1977" " 99" "1969" " 99" " 99" "1971" "1969" " 99"
## [51] " 99" " 99" "1969" "1969" "1969" "1971" " 99" " 99" " 99" " 99"
## [61] "1970" "1971" "1969" "1969" "1969" " 99" "1971" "2011" "1969" "1969"
## [71] "1969" "1975" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" " 99"
## [81] " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970"
## [91] "1971" "1969" " 99" "1970" "1971" "1970" "1971" "1970" "1971" "1970"
## [101] "1971" "1970" "1971" " 99" " 99" "1977" "1969" "1966" "1969" "1969"
## [111] "1969" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970" "1971" "1969" "1969"
## [121] "1969" "1965" "1965" " 99" "1969" "1969" "1969" " 99" " 99" "1966"
## [131] "1971" "2011" "1971" " 99" "1969" " 99" "1975" " 99" "1969" " 99"
## [141] "1970" "1971" " 99" "1969" "1969" "1969" " 99" "1969" "1969" "1969"
## [151] "2009" "2009" " 99" " 99" " 99"

```

```

liebe <- delete_edge_attr(liebe, "year_beginning")
liebe <- delete_edge_attr(liebe, "weight")
liebe <- delete_edge_attr(liebe, "year_end")

edge.attributes(liebe)

## $relationship
## [1] " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 2" " 2" " 5" " 1" " 2"
## [16] " 1" " 2" " 2" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 7" " 2" " 1" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [31] " 2" " 1" " 2" " 3" "99" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 5" " 2" " 2"
## [46] " 1" " 2" " 5" " 2" " 7" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 1" " 2" " 1" " 2"
## [61] " 2" " 3" " 5" " 2" " 1" " 1" " 2" " 3" " 5" " 2" " 2" " 5" " 2" " 3" " 2"
## [76] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [91] " 3" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2"
## [106] " 5" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 2"
## [121] " 2" " 1" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 3" " 2" " 1" " 2" " 5" " 3" " 2" " 2"
## [136] " 3" " 5" " 5" " 5" " 2" " 2" " 3" " 2" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [151] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"

liebe1 <- delete.edges(liebe, E(liebe)[(relationship != " 5")])
edge.attributes(liebe1)

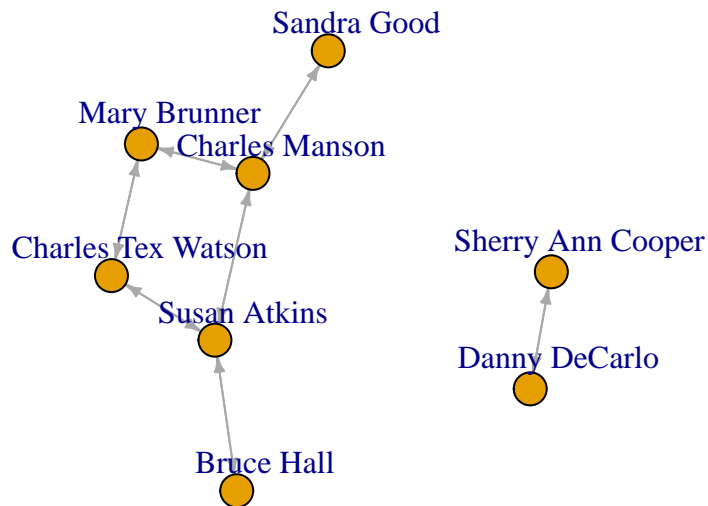
## $relationship
## [1] " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5" " 5"

liebe1 <- delete.vertices(liebe1, degree(liebe1) == 0)

plot(
  liebe1,
  layout = layout_with_fr,
  edge.arrow.size = .4,
  main = "Liebesbeziehungen",
  vertex.label.dist = 2.5
)

```

Liebesbeziehungen



```
abneigung <- delete.vertices(manson, V(manson)[member != "2"])
```

```
abneigung
```

```
## IGRAPH 16e801a DNWB 59 155 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), egos (v/n), relationship
## | (e/c), weight (e/c), year_beginning (e/c), year_end (e/c)
## + edges from 16e801a (vertex names):
## [1] Alan Leroy Springer      ->Charles Tex Watson
## [2] Barbara Hoyt             ->Charles Manson
## [3] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [4] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [5] Barbara Hoyt             ->Sherry Ann Cooper
## + ... omitted several edges
```

```
edge.attributes(abneigung)
```

```
## $relationship
## [1] " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 2" " 2" " 5" " 1" " 2"
## [16] " 1" " 2" " 2" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 7" " 2" " 1" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [31] " 2" " 1" " 2" " 3" "99" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 5" " 2" " 2"
## [46] " 1" " 2" " 5" " 2" " 7" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 1" " 2" " 1" " 2"
## [61] " 2" " 3" " 5" " 2" " 1" " 1" " 2" " 3" " 5" " 2" " 2" " 5" " 2" " 3" " 2"
## [76] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [91] " 3" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2"
```

```

## [106] " 5" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2"
## [121] " 2" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 3" " 2" " 1" " 2" " 5" " 3" " 2" " 2" " 2"
## [136] " 3" " 5" " 5" " 5" " 2" " 2" " 3" " 2" " 5" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [151] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
##
## $weight
## [1] " 1" " 2" " 1" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3" " 1" " 3"
## [16] " 1" " 2" " 2" " 1" " 3" " 3" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2"
## [31] " 3" " 2" " 1" " 3" "99" " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3"
## [46] " 1" " 3" " 3" " 2" " 3" " 2" " 1" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 3"
## [61] " 1" " 1" " 2" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 3" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 2"
## [76] " 2" " 2" " 1" " 2" " 3" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 1"
## [91] " 1" " 2" " 2" " 3" " 3" " 1" " 1" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 1"
## [106] " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2"
## [121] " 1" " 2" " 2" " 1" " 1" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2"
## [136] " 2" " 3" " 2" " 3" " 2" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [151] " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
##
## $year_beginning
## [1] "1969" "1969" "1968" "1969" "1967" " 99" " 99" " 99" "1969" " 99"
## [11] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1968" " 99" "1968" " 99" "1969"
## [21] "1968" " 99" " 99" "1969" " 99" " 99" "1968" "1969" "1968" "1972"
## [31] " 99" " 99" "1967" "1969" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1969"
## [41] "1970" "1967" "1967" "1967" "1968" " 99" "1966" "1968" "1967" "1969"
## [51] "1968" "1969" "1966" " 99" "1969" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968"
## [61] "1969" "1970" "1969" "1968" "1968" "1968" "1968" "1972" "1968" "1968"
## [71] " 99" "1967" "1967" "1969" "1968" "1968" "1968" "1969" "1969" " 99"
## [81] " 99" " 99" "1968" " 99" "1968" " 99" " 99" "1968" "1968" "1969"
## [91] "1970" "1968" " 99" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969" "1970" "1969"
## [101] "1970" "1969" "1970" "1967" " 99" "1967" "1969" "1966" " 99" " 99"
## [111] " 99" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" "1970" "1968" "1968" "1968"
## [121] "1968" "1961" "1961" " 99" "1968" "1968" "1969" "1966" "1968" "1966"
## [131] "1968" "1972" "1968" "1967" "1967" "1969" "1967" "1968" "1968" " 99"
## [141] "1969" "1970" " 99" "1967" " 99" "1968" "1969" " 99" "1968" "1966"
## [151] "1967" "1967" "1967" "1967" "1968"
##
## $year_end
## [1] "1971" " 99" "1969" "1969" " 99" "1969" "1969" " 99" "1969" " 99"
## [11] " 99" "1969" "1969" " 99" " 99" " 99" "1969" "1969" " 99" "1980"
## [21] " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99"
## [31] "1969" " 99" "1969" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970"
## [41] "1971" " 99" "1977" " 99" "1969" " 99" " 99" "1971" "1969" " 99"
## [51] " 99" " 99" "1969" "1969" "1969" "1971" " 99" " 99" " 99" " 99"
## [61] "1970" "1971" "1969" "1969" "1969" " 99" "1971" "2011" "1969" "1969"
## [71] "1969" "1975" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" "1969" " 99"
## [81] " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970"
## [91] "1971" "1969" " 99" "1970" "1971" "1970" "1971" "1970" "1971" "1970"
## [101] "1971" "1970" "1971" " 99" " 99" "1977" "1969" "1966" "1969" "1969"
## [111] "1969" " 99" " 99" " 99" " 99" " 99" "1970" "1971" "1969" "1969"
## [121] "1969" "1965" "1965" " 99" "1969" "1969" "1969" " 99" " 99" "1966"
## [131] "1971" "2011" "1971" " 99" "1969" " 99" "1975" " 99" "1969" " 99"
## [141] "1970" "1971" " 99" "1969" "1969" "1969" " 99" "1969" "1969" "1969"
## [151] "2009" "2009" " 99" " 99" " 99"

```

```

abneigung <- delete_edge_attr(abneigung, "year_beginning")
abneigung <- delete_edge_attr(abneigung, "weight")
abneigung <- delete_edge_attr(abneigung, "year_end")

abneigung

## IGRAPH 16e801a DN-B 59 155 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), egos (v/n), relationship
## | (e/c)
## + edges from 16e801a (vertex names):
## [1] Alan Leroy Springer      ->Charles Tex Watson
## [2] Barbara Hoyt             ->Charles Manson
## [3] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [4] Barbara Hoyt             ->Ruth Ann Moorehouse
## [5] Barbara Hoyt             ->Sherry Ann Cooper
## + ... omitted several edges

edge.attributes(abneigung)

## $relationship
## [1] "1" "3" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "1" "2" "2" "5" "1" "2"
## [16] "1" "2" "2" "1" "2" "2" "2" "2" "7" "2" "1" "2" "2" "2" "2" "3"
## [31] "2" "1" "2" "3" "99" "1" "3" "2" "2" "2" "3" "2" "5" "2" "2"
## [46] "1" "2" "5" "2" "7" "5" "2" "2" "2" "2" "1" "1" "2" "1" "2"
## [61] "2" "3" "5" "2" "1" "1" "2" "3" "5" "2" "2" "5" "2" "3" "2"
## [76] "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "1" "1" "1" "2" "2" "2" "2" "2"
## [91] "3" "2" "2" "2" "3" "2" "3" "2" "3" "2" "3" "2" "3" "2" "2"
## [106] "5" "5" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "2" "3" "2" "2" "2"
## [121] "2" "1" "1" "1" "1" "2" "3" "2" "1" "2" "5" "3" "2" "2" "2"
## [136] "3" "5" "5" "5" "2" "2" "3" "2" "5" "2" "2" "2" "2" "2" "2"
## [151] "2" "2" "2" "2" "2" "2"

abneigung1 <-
  delete.edges(abneigung, E(abneigung)[(relationship != "3")])
edge.attributes(abneigung1)

## $relationship
## [1] "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3" "3"
## [16] "3" "3" "3" "3"

abneigung1

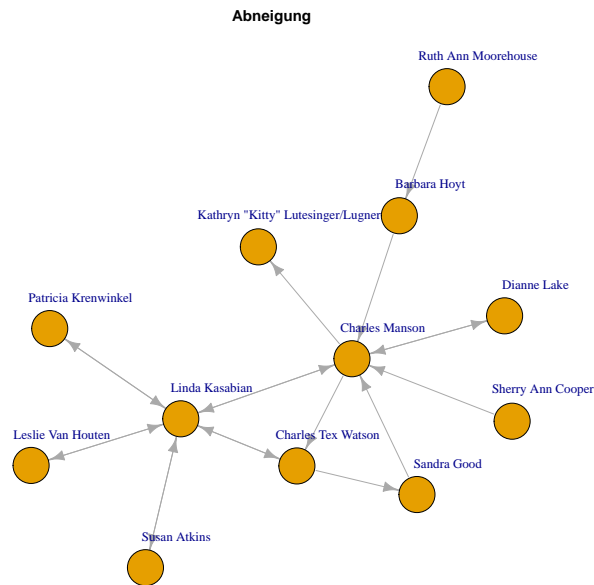
## IGRAPH 16ea485 DN-B 59 19 --
## + attr: name (v/c), type (v/n), sex (v/n), date_of_birth (v/c),
## | date_of_death (v/c), type_of_death (v/n), power (v/n),
## | relation_to_murder (v/n), member (v/n), egos (v/n), relationship
## | (e/c)
## + edges from 16ea485 (vertex names):
## [1] Barbara Hoyt      ->Charles Manson
## [2] Charles Manson    ->Charles Tex Watson
## [3] Charles Manson    ->Dianne Lake
## [4] Charles Manson    ->Kathryn "Kitty" Lutesinger/Lugner
## [5] Charles Manson    ->Linda Kasabian
## + ... omitted several edges

```

```

abneigung1 <- delete.vertices(abneigung1, degree(abneigung1) == 0)
plot(
  abneigung1,
  layout = layout_with_kk,
  edge.arrow.size = 1,
  main = "Abneigung",
  vertex.label.dist = 2.5
)

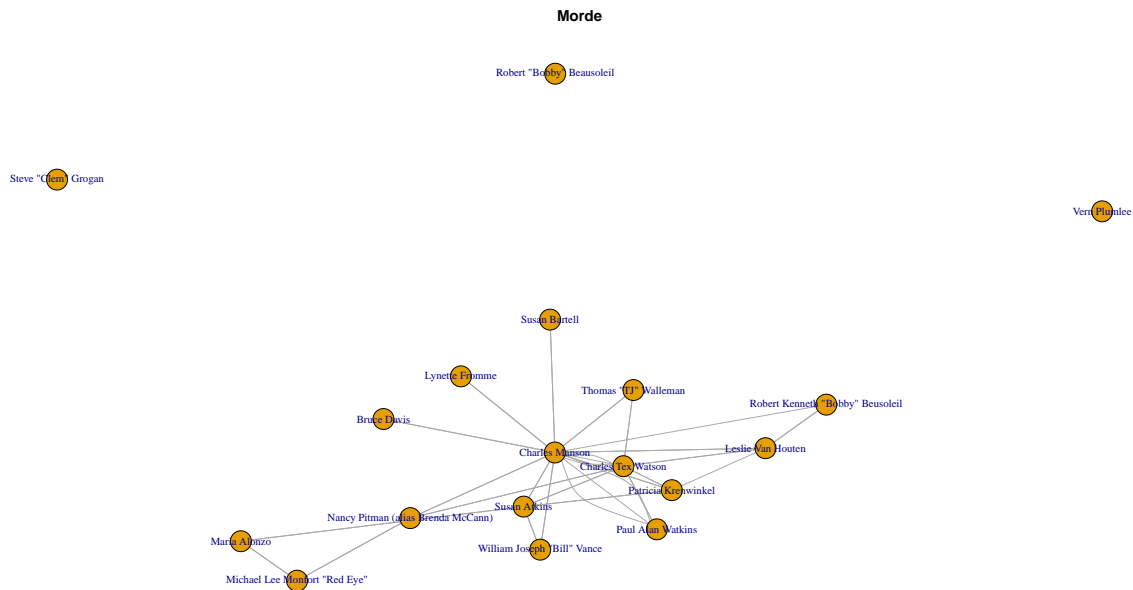
```



```

## Morde
# Löscht alle Knoten heraus, welche nicht gemordet haben oder bei einem Mord anwesend waren.
morde <-
  delete.vertices(manson, V(manson)[(relation_to_murder != 2) &
    (relation_to_murder != 3)])
plot (
  morde,
  asp = 0,
  rescale = T,
  vertex.size = 4,
  vertex.frame.width = 0.01,
  edge.width = 0.3,
  vertex.label.cex = 0.8,
  edge.arrow.size = .1,
  main = "Morde"
)

```



Dieses Netzwerk zeigt alle Mörder, welche in der Mansonfamilie waren. Hier ist noch nicht nach einzelnen Morden gefiltert und auch nicht nach dem Jahr gefiltert, an dem ein Mord oder Mordversuch stattfand. So sind hier beispielsweise auch noch Personen aufgezeigt, welche nach dem Verlassen der Mansonfamilie zu Mördern geworden sind.

```
edge_density(morde)
```

```
## [1] 0.1633987
```

```
mean(E(morde)$weight)
```

```
## Warning in mean.default(E(morde)$weight): argument is not numeric or logical:
## returning NA
```

```
## [1] NA
```

```
E(morde)$weight
```

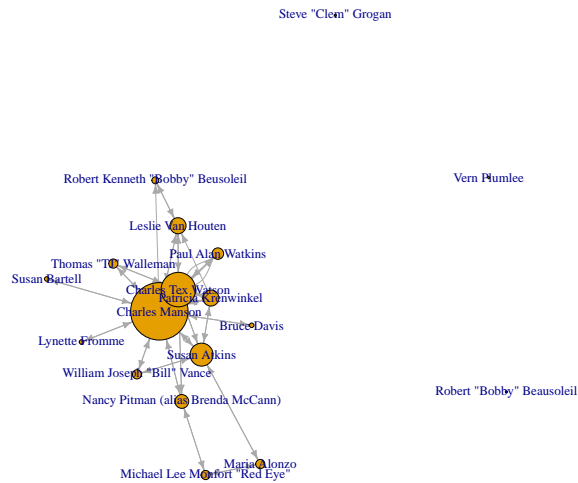
```
## [1] " 3" " 2" " 3" " 3" " 3" " 2" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3" " 2" " 2" " 1" " 3"
## [16] " 3" " 3" " 1" " 1" " 3" " 1" " 1" " 3" " 3" " 3" " 2" " 1" " 2" " 3" " 3"
## [31] " 1" " 3" " 3" " 3" " 2" " 2" " 1" " 3" " 2" " 3" " 1" " 2" " 2" " 2" " 3"
## [46] " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
```

Die Kantendichte beträgt 16,3 %.

```
degree_taeter <- degree(morde)
```

#Nach dem Degreewert aufgeschlüsselt sieht das Netzwerk der Mörder wie folgt aus:

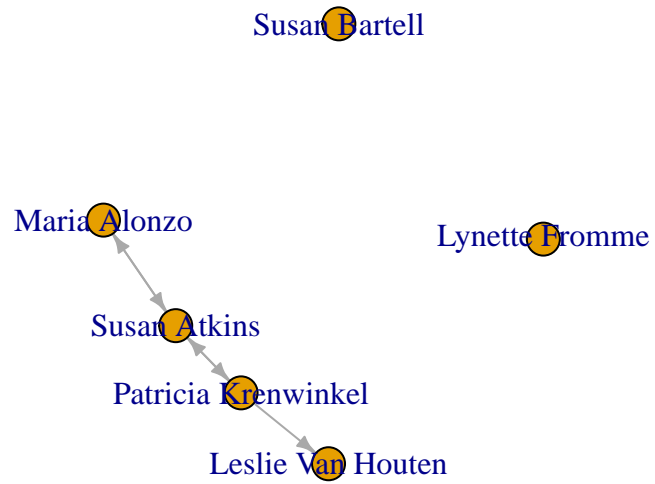
```
plot(
  morde,
  vertex.size = degree_taeter,
  edge.arrow.size = .6,
  layout = layout_nicely
)
```



Hierbei lässt sich erkennen, dass auch unter den Tätern Charles Manson die Schlüsselfigur war.

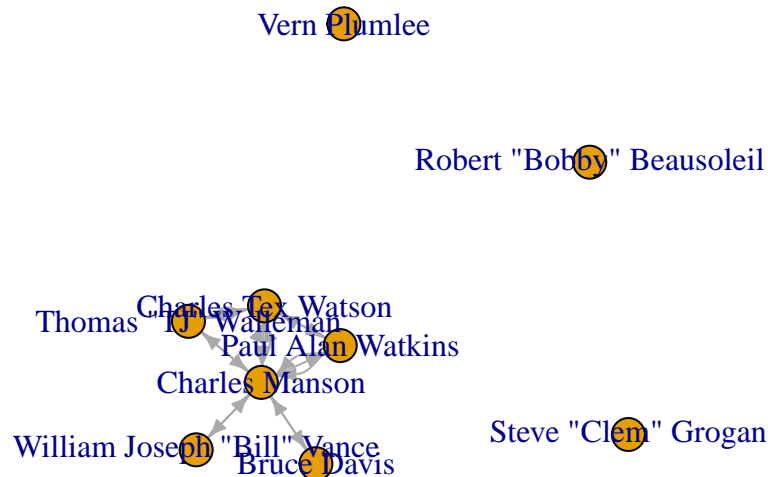
```
moerder_women <-
  delete.vertices(member_women, V(member_women)[(relation_to_murder != 2) &
                                                    (relation_to_murder != 3)])
moerder_men <-
  delete.vertices(member_men, V(member_men)[(relation_to_murder != 2) &
                                              (relation_to_murder != 3)])
plot(moerder_women, edge.arrow.size = .5, main = "Mörderinnen")
```


Mörderinnen



```
plot(moerder_men, edge.arrow.size = .5, main = "Mörder")
```

Mörder



```
edge_density(moerder_women)
```

```
## [1] 0.1666667
```

```
which.max(degree(moerder_women))
```

```
## Susan Atkins
```

```
##          5
```

```
edge_density(moerder_men)
```

```
## [1] 0.2222222
```

```
which.max(degree(moerder_men))
```

```
## Charles Manson
```

```
##          4
```

Wie an den Werten erkennbar ist das Netzwerk der männlichen Mörder dichter, als jenes der Fraue (22,2 % im Vergleich zu 16,7 %). In der nach Geschlechter sortierten Betrachtung fällt auf, dass Susan Atkins die best verknüpfteste Mörderin ist. Bei den Männern ist es - wenig verwunderlich - Charles Manson.

```
#Löschen aller Knoten, außer der an dem Mord beteiligten
```

```
tate <-
```

```
  delete.vertices(manson, V(manson)[(name != "Sharon Tate") &
                                     (name != "Wojciech Frykowski") &
                                     (name != "Abigail Folger") &
                                     (name != "Steven Parent") &
                                     (name != "Susan Atkins") &
                                     (name != "Linda Kasabian") &
```

```

      (name != "Patricia Krenwinkel") &
      (name != "Charles Tex Watson"]])

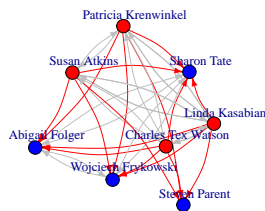
# Mansonfamilie rot eingefärbt
V(tate)[V(tate)$member == 2]$color <- "red"
V(tate)[V(tate)$type_of_death == 3]$color <- "blue"

color_node <- V(tate)[V(tate)$type_of_death == 3]$color <- "blue"

E(tate)$color <- "gray"
E(tate)[E(tate)$relationship == " 6"]$color <- "red"

plot(
  tate,
  layout = layout_with_kk,
  edge.arrow.size = .5,
  vertex.label.dist = 2.5,
  edge.curved = .2
)

```



```

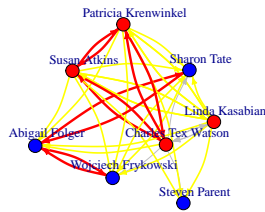
E(tate)[E(tate)$weight == "99"]$weight <- " 1"
E(tate)$weight

## [1] " 3" " 3" " 2" " 1" " 1" " 1" " 1" " 3" " 1" " 2" " 1" " 1" " 2" " 2" " 2"
## [16] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 2" " 3" " 2"
## [31] " 2" " 2" " 2" " 2" " 2" " 3" " 2" " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"

E(tate)[E(tate)$weight == " 1"]$color <- "gray"
E(tate)[E(tate)$weight == " 2"]$color <- "yellow"
E(tate)[E(tate)$weight == " 3"]$color <- "red"

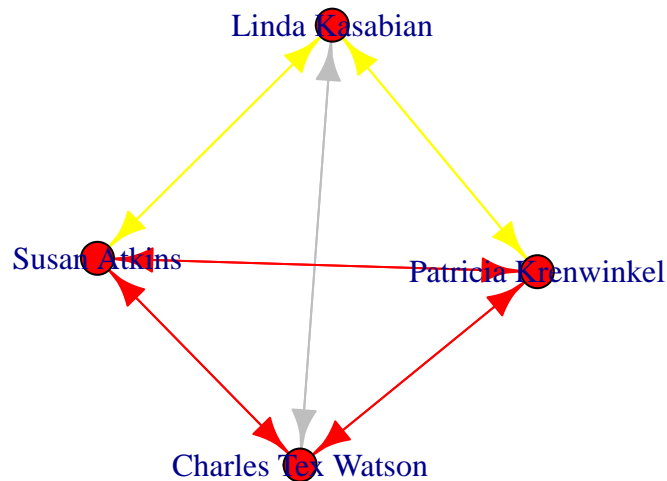
plot(
  tate,
  layout = layout_with_kk,
  edge.arrow.size = .5,
  vertex.label.dist = 2.5,
  edge.curved = .2,
  edge.width = E(tate)$weight
)

```



```
#Löscht alle unrelevanten Edges heraus.
tate_moerder <-
  delete.edges(tate, E(tate)[(year_beginning != 1969) &
                             (year_beginning != 1968) & (year_beginning != 1967)])

#Löscht die Opfer heraus.
tate_moerder <-
  delete.vertices(tate_moerder, V(tate_moerder)[(member != "2")])
plot(tate_moerder)
```



```
edge_density(tate_moerder)
```

```
## [1] 1
```

```
#Löschen aller Knoten, außer der Mordbeteiligten
```

```
LaBianca <-
```

```
  delete.vertices(manson, V(manson)[(name != "Charles Manson") &
```

```

(name != "Charles Tex Watson") &
(name != "Patricia Krenwinkel") &
(name != "Leslie Van Houten") &
(name != "Leno LaBianca") &
(name != "Rosemary LaBianca"]])

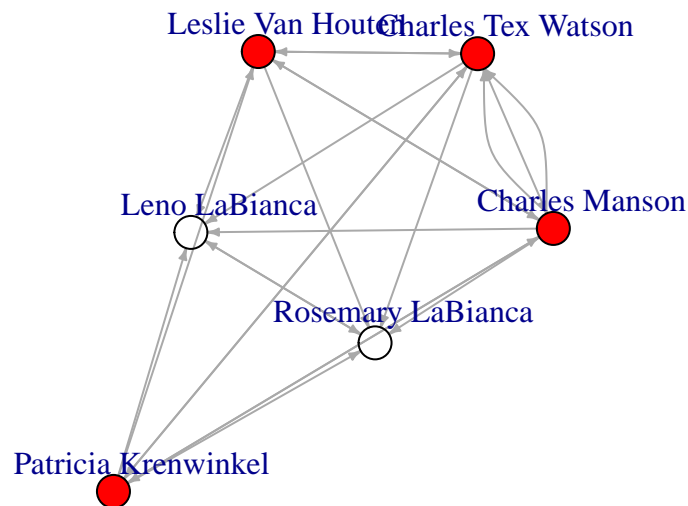
# Mansonfamilie rot eingefärbt
V(LaBianca)[V(LaBianca)$member == 2]$color <- "red"

#Doppelte Kanten herauslöschten
#LaBianca <- delete.edges(LaBianca, E(LaBianca)[which_multiple(LaBianca, eids = E(LaBianca))])

plot(
  LaBianca,
  layout = layout_with_kk,
  edge.arrow.size = .3,
  vertex.label.dist = 2.5,
  main = "LaBianca Mord",
  sub = "Rot Member"
)

```

LaBianca Mord



Rot Member

```

E(LaBianca)[E(LaBianca)$weight == "99"]$weight <- " 1"
E(LaBianca)[E(LaBianca)$weight == " 1"]$color <- "gray"
E(LaBianca)[E(LaBianca)$weight == " 2"]$color <- "yellow"
E(LaBianca)[E(LaBianca)$weight == " 3"]$color <- "red"

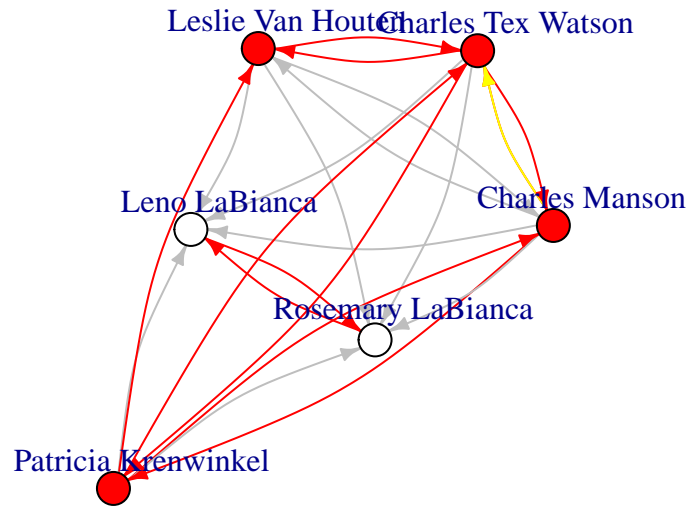
plot(
  LaBianca,

```

```

layout = layout_with_kk,
edge.arrow.size = .5,
vertex.label.dist = 2.5,
edge.curved = .2
#edge.width = E(LaBianca)$weight
)

```

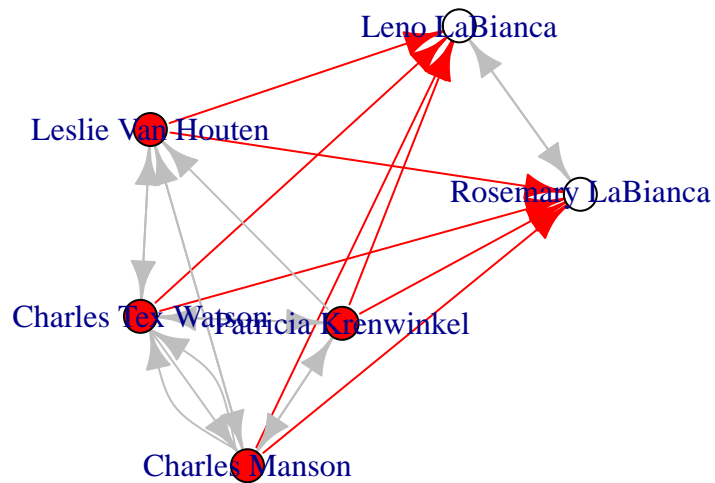


```

E(LaBianca)$color <- "gray"
E(LaBianca)[E(LaBianca)$relationship == " 6"]$color <- "red"

plot(LaBianca)

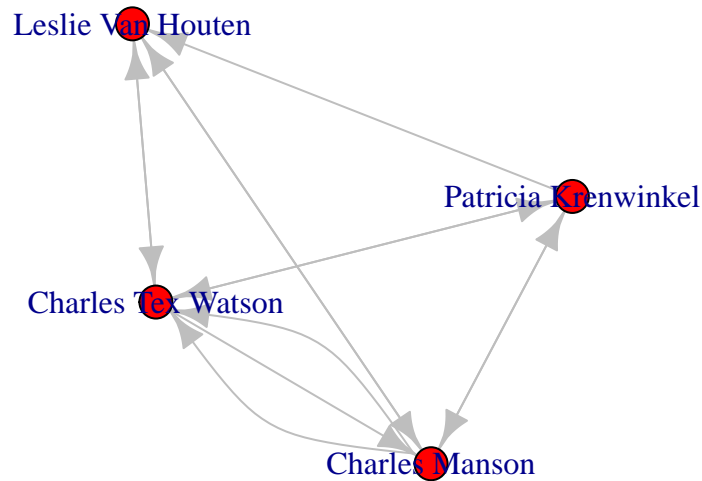
```



Wir schauen uns im genaueren den LaBianca Mord an

```
#Löscht alle unrelevanten Edges heraus.
bianca_moerder <-
  delete.edges(LaBianca, E(LaBianca)[(year_beginning != 1969) &
                                         (year_beginning != 1968) & (year_beginning != 1967)])

#Löscht die Opfer heraus.
bianca_moerder <-
  delete.vertices(LaBianca, V(LaBianca)[(member != "2")])
plot(bianca_moerder)
```



```
edge_density(bianca_moerder)
```

```
## [1] 1
```

```
E(bianca_moerder)$weight
```

```
## [1] " 3" " 2" " 1" " 3" " 3" " 1" " 3" " 3" " 3" " 3" " 3" " 3"
```

7.3 Cliques

```
# Triadenzensus
```

```
count_triangles(member)
```

```
## [1] 0 0 2 2 0 0 0 0 1 0 6 0 0 31 21 0 0 0 1 0 5 1 3 0 0
```

```
## [26] 0 0 1 0 0 0 0 11 12 0 0 0 3 0 14 1 0 0 1 0 0 0 4 1 2
```

```
## [51] 0 0 0 0 11 0 0 1 0
```

```
# hier wird ausgegeben, welcher Knoten an wie vielen "Dreiecken" beteiligt ist (Gewichtung ist egal)
```

```
clique_num(member)
```

```
## Warning in clique_num(member): At cliques.c:1087 :directionality of edges is
```

```
## ignored for directed graphs
```

```
## [1] 5
```

```
# GröÙte Cliques finden
```

```
grosseccli <- largest_cliques(member)
```



```
## Warning in largest_cliques(member): At cliques.c:1087 :directionality of edges
## is ignored for directed graphs

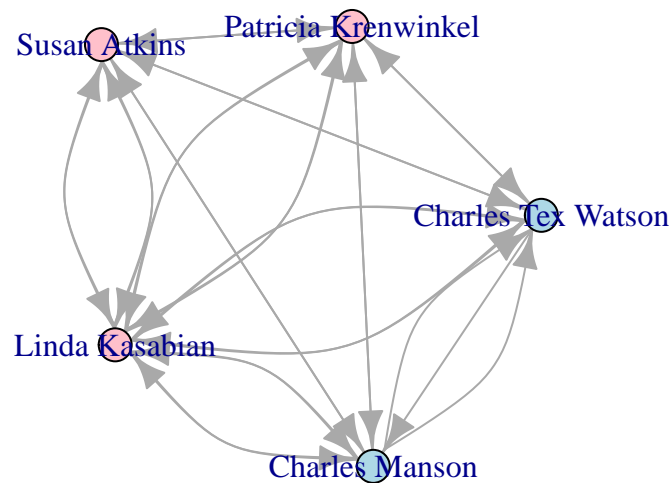
ma_cli <- subgraph(member, grosseccli[[1]])

## Warning in subgraph(member, grosseccli[[1]]): At structural_properties.c:
## 1984 :igraph_subgraph is deprecated from igraph 0.6, use igraph_induced_subgraph
## instead

V(ma_cli)[V(ma_cli)$sex == 1]$color <- "lightblue" # Mann
V(ma_cli)[V(ma_cli)$sex == 2]$color <- "pink" # Frau

plot(ma_cli,
     main = "Größte Clique in der Mansonfamilie")
```

Größte Clique in der Mansonfamilie



Im Netzwerk der Mansonfamilie gibt es nur eine Clique, mit 5 Knoten.

```
# Triadenzensus
count_triangles(manson)
```

```
## [1] 0 2 5 3 7 0 8 1 1 7 0 10 0 0 125 85 0 0
## [19] 0 5 0 9 3 12 1 0 0 0 5 0 0 0 0 38 53 2
## [37] 1 0 9 8 68 3 0 0 3 0 0 0 12 4 5 1 0 0
## [55] 0 63 5 0 5 0 0 24 1 0 1 0 0 0 0 0 0 3
## [73] 0 3 0 0 0 3 0 2 0 1 1 10 0 0 0 14 1 0
## [91] 3 0 15 3 0 0 3 0 0 0 1 12 0 0 2 1 0 0
## [109] 0 0 0 26 0 0 0 11 1 0 1 0 0 0 1 0 16 1
## [127] 3 0 0 0 0 1 94 0 0 0 0 3 0 0 0 0 1 0
## [145] 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 16 0 0 12 1 1
```

```
## [163]  0  0  0 32  1  0  0  0  0  0  1  0  6  0  2 14  0  4  0
## [181]  0  0  0  0  0  1  1  0  0  0  0  1  0  0  1 24

# hier wird ausgegeben, welcher Knoten an wie vielen "Dreiecken" beteiligt ist (Gewichtung ist egal)

clique_num(manson)

## Warning in clique_num(manson): At cliques.c:1087 :directionality of edges is
## ignored for directed graphs
## [1] 8

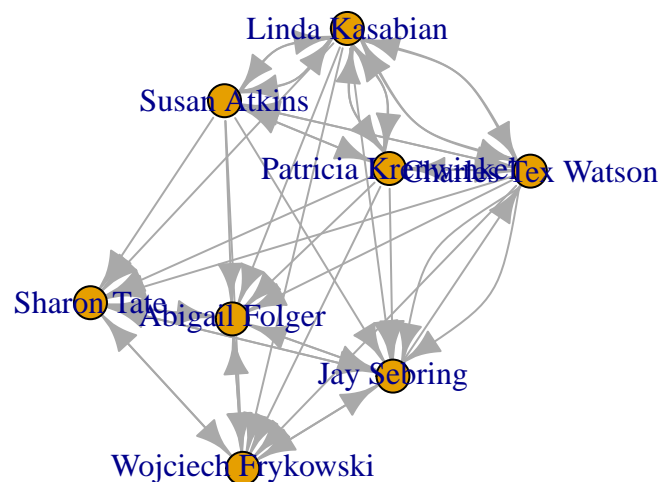
# Größte Cliques finden
grosseccli_ge <- largest_cliques(manson)

## Warning in largest_cliques(manson): At cliques.c:1087 :directionality of edges
## is ignored for directed graphs
ma_ge_cli <- subgraph(manson, grosseccli_ge[[1]])

## Warning in subgraph(manson, grosseccli_ge[[1]]): At structural_properties.c:
## 1984 :igraph_subgraph is deprecated from igraph 0.6, use igraph_induced_subgraph
## instead

plot(ma_ge_cli,
     main= "Größte Clique des Gesamtnetzwerks")
```

Größte Clique des Gesamtnetzwerks



```
# Triadenzensus
count_triangles(hollywood)
```

```
## [1] 1 0 1 19 24 10 6 1 3 0 4 1 18 21 0 19 24 14 4 6 3 18 1
# hier wird ausgegeben, welcher Knoten an wie vielen "Dreiecken" beteiligt ist (Gewichtung ist egal)

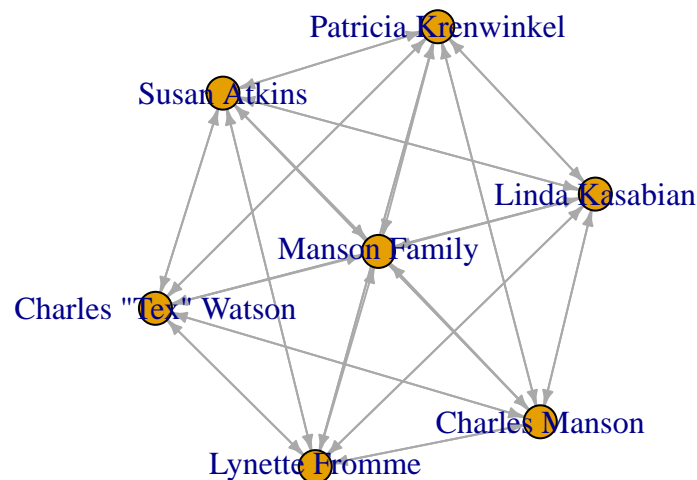
clique_num(hollywood)

## Warning in clique_num(hollywood): At cliques.c:1087 :directionality of edges is
## ignored for directed graphs
## [1] 7
# Größte Cliques finden
hollywood_cli <- largest_cliques(hollywood)

## Warning in largest_cliques(hollywood): At cliques.c:1087 :directionality of
## edges is ignored for directed graphs
ho_ge_cli <- subgraph(hollywood, hollywood_cli[[1]])

## Warning in subgraph(hollywood, hollywood_cli[[1]]): At structural_properties.c:
## 1984 :igraph_subgraph is deprecated from igraph 0.6, use igraph_induced_subgraph
## instead
plot(ho_ge_cli, edge.arrow.size = .4,
     main = "Größte Clique gemäß dem Film")
```

Größte Clique gemäß dem Film



8 Zentrale Erkenntnisse, Limitation der Arbeit und Teamreflexion

8.1 Zentrale Erkenntnisse

8.2 Limitationen

Leider stießen wir in unserer Recherche auf Limitationen. Originale Verhörprotokolle der Gerichtsverhandlungen waren nicht frei zugänglich und stellen daher eine Lücke in unserer Datenerhebung dar. Das kann natürlich demotivieren wirkend und wir mussten uns selbst eingestehen, dass wir darauf keinen Einfluss hatten.

Im Blockseminar stießen wir auf ein weiteres Problem: Die Widersprüchlichkeit der Quellen. Wir haben uns in den Semesterferien oft kontaktiert und über die Quellen gesprochen. Doch erst, als wir wieder in der Hochschule zusammenkamen, fiel uns auf, dass wir teilweise unterschiedliche Angaben in Quellen hatten, die sich sogar widersprachen. Dies führte zu Gruppendiskussionen in Bezug auf die Vertraulichkeit der Quellen. Die meisten Quellen waren aus der Sicht einer Person geschrieben und stellten daher eine subjektive Sichtweise auf unsere Zusammenhänge und das Gesamtnetzwerk dar. Deshalb haben wir versucht, weitere Recherche im Internet zu betreiben und diese mit den bereits bekannten Angaben abzugleichen.

So haben wir versucht, möglichst subjektive Angaben in unsere Netzwerkanalyse einfließen zu lassen. Da wir aber weder auf Gerichtsprotokolle Zugriff hatten, die Literatur oft lückenhaft und Dokumentationen oft wenig aussagekräftig waren hinsichtlich unserer benötigten Informationen, mussten wir oftmals eine 99 in unsere Edge- und Nodelisten eintragen. So ließen sich auch die Isolates, die immer wieder in unseren Netzwerken auftauchen, nicht vermeiden.

8.3 Teamreflexion

Da diese Gruppenarbeit eine ganz neue Konstellation an Teammitgliedern darstellte, war es zunächst wichtig, klare Strukturen und Aufgabenpakete zu verteilen. So konnten wir den effizientesten Workflow innerhalb unserer neuen Gruppe ermöglichen. Dabei war es spannend, die jeweiligen Stärken und Schwächen der einzelnen Teammitglieder herauszufinden – aus denen sich dann auch die jeweiligen Teamrollen herausbildeten. Eine führende Person innerhalb unserer Gruppe gab es nicht. Jeder war ein gleichwertiges Teammitglied und die Aufgaben wurden nach den individuellen Kenntnissen und Interessen verteilt.

Um die Datenerhebung möglichst problemlos zu gestalten, war uns zunächst wichtig, das Codebuch klar zu definieren. In vielen Gruppentreffen haben wir uns Gedanken über einen logischen Aufbau gemacht und offene Fragen geklärt, damit unsere Variablen für alle verständlich waren. Der Umgangston war dabei immer höflich.

Eine klare Arbeitsaufteilung, welche sich gleichzeitig als fair gestaltete, hielten wir in Bezug auf die Recherche für notwendig. Daher teilten wir die Quellen gerecht untereinander auf und unterstützen uns gegenseitig bei Arbeitslücken. Oft gab es während der Datenerhebung Momente, in denen Teammitglieder ihre Hilfe anderen anboten, da die Recherche mal besser und mal schlechter von der Hand lief. So fühlte sich kein Mitglied unter- bzw. überfordert und die positive Stimmung innerhalb der Gruppe wurde erhalten.

Durch den subjektiven Einfluss einzelner Bücher war es uns besonders wichtig, redundant zu arbeiten. In unserem Team galt daher das Motto: „Qualität und Quantität“. Aus den vielzähligen Informationen der unterschiedlichen Quellen konnten wir so mehrere Vergleiche über die Beziehungen der Personen anstellen, um qualitative Ergebnisse in der Datenerhebung zu gewinnen.

Die Literatur und Archivarbeit beanspruchte insgesamt sehr viel Zeit, da die Daten meist von einem anderen Kontinent kamen und schon veraltet waren. Jedoch waren alle Gruppenmitglieder sehr an dem Forschungsthema interessiert und motiviert, sodass wir bereits nach den Winterferien die Recherchen größtenteils abgeschlossen hatten.

Trotz des präzisen Codebuchs und einer sauberen Datenerhebung konnten Fehler und Probleme nicht vollständig vermieden werden. In unserer Edge- und Nodelist fanden sich doppelte ID-Vorgaben wieder, die wir korrigieren mussten. Darüber hinaus stellten wir gelegentlich Leerzeichen fest, welche uns bei der Auslese in R im Weg standen. Aus diesem Grund sollte vor der Eintragung auf vorhandene IDs geachtet werden und

Leerzeichen durch noch sauberere Arbeit vermieden werden. Diese Fehler hielten uns jedoch nicht lange auf, da wir sie schnell und ohne Probleme beheben konnten. Hier war es sehr hilfreich, dass sich lediglich zwei Mitglieder um die Bereinigung der Daten kümmerten, um nicht noch mehr Fehler zu verursachen.

Nachdem wir die Fehler in unserer Edge- und Nodelist behoben hatten, konnten wir uns der Datenauswertung widmen. Auch dafür verteilten wir neue Aufgabenpakete an jedes Gruppenmitglied. Unser Ziel war es, neben dem Forschungsbericht unsere Forschungsergebnisse in einem kurzen Video festzuhalten. Die dafür benötigten Materialien und Erkenntnisse wurden in Einzel- oder auch kleineren gemeinsamen Sessions erarbeitet. Die Daten in R Studio wurden ausgewertet und Netzwerke erstellt. Diese Netzwerke galt es im Anschluss zu analysieren und die Erkenntnisse schriftlich im Forschungsbericht festzuhalten. Da wir ein Video produzieren und im Anschluss auf der Plattform edit veröffentlichen wollten, standen wir vor einer großen Herausforderung, denn: es durften weder Bilder noch Videoausschnitte von Websites wie YouTube genutzt werden. Daher produzierten wir unsere Bilder selbst, visualisierten unsere Netzwerke aus R Studio nochmals in InDesign, um einen einheitlichen Stil in das Video zu bekommen. Die anderen Teammitglieder bearbeiteten das Storyboard und den Sprechertext. Das Video wurde anschließend produziert und im Anschluss von allen Teammitgliedern gemeinsam besprochen. Es war uns wichtig, dass die gesamte Gruppe mit dem Produkt zufrieden war, das Video einen guten Ausgleich zwischen spannenden Geschichten und wissenschaftlichen Erkenntnissen hat und es visuell ansprechend gestaltet ist.

Durch das gemeinsame Ziel und die klar vorgegebene Struktur wurden die internen Deadlines für alle Aufgaben immer sehr gut von jedem eingehalten. In einem Projekt, in dem jeder gleich viel zu leisten hat, ist es essentiell, aufeinander zu vertrauen. Dazu gehört, mit allen Teammitgliedern offen und fair umzugehen und bei Bedarf um Hilfe bitten zu können. Die Team-Dynamik war insgesamt sehr ausgeglichen, sodass es zu keinerlei Problemen in der Zusammenarbeit kam.

Überrascht hat uns auch, wie strukturiert die Gruppenarbeit trotz der aktuellen Situation durch Corona verlief. Auch wenn die Kommunikation eingeschränkt war, fanden wir immer eine Möglichkeit, uns über den jeweiligen Arbeitsstand abzustimmen und das weitere Vorgehen zu besprechen. Geholfen hat uns dabei auch die Plattform trello, in der man einen guten Überblick über den aktuellen Stand der Arbeit hatte.

8.4 Lessons Learned

Die größten Lektionen, welche wir aus dem Projekt mitgenommen haben sind folgende:

Es ist wichtig, eine klare Aufgabenaufteilung zu erarbeiten und Arbeitspakete zu verteilen.

Es ist schwierig, mit einem so lückenhaften Datensatz zu arbeiten. Viele unserer Werte sind nicht definiert, weil es in keiner Literatur dazuangaben gibt.

Bei Problemen hat es sich herausgestellt, dass ein Gespräch mit den Kommilitonen zielführend sein kann. So werden neue Lösungsmöglichkeiten anhand von Gesprächen schneller gefunden und eventuelle Ungereimtheiten fallen besser auf.

9 Literatur und Anhang

9.1 Literaturverzeichnis

9.1.1 Wissenschaftliche Literatur | Publikationen:

Baumeister, Roy und Mark Leary (1995). The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation. *Psychological Bulletin* 117: 497–529.

Baur, Nina; Blasius, Jörg (Hg.) (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS. Wiesbaden: Springer VS

Bichler, Gisela; Lim, Steven; Larin, Edgar (2017): Tactical Social Network Analysis: Using Affiliation Networks to Aid Serial Homicide Investigation. In: *Homicide Studies* 21 (2), S. 133–158. DOI: 10.1177/1088767916671351

Cullen, F. T. & Wilcox, P. (2010). *Encyclopedia of criminological theory* (Vol. 1). Sage.

Diesner, Jana, Terrill Frantz, und Kathleen M. Carley, 2005: Communication Networks from the Enron Email Corpus: “It’s Always About the People. Enron is no Different”. *Journal of Computational and Mathematical Organization Theory*, 11(3): 201–228

Erickson, B. H. (1981). Secret societies and social structure. *Social Forces*, 60(1), S. 188-210.

Fuhse, Jan (2010). Menschenbild. In: Stegbauer C., Häußling R. (eds) *Handbuch Netzwerkforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften

Fuhse, Jan (2016). *Soziale Netzwerke. Konzepte und Forschungsmethoden*. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH; UVK/Lucius (UTB Sozialwissenschaften, 4563)

Gould, Roger (2002). The Origins of Status Hierarchies: A Formal Theory and Empirical Test. *American Journal of Sociology* 107(5): 1143–1178

Reiss, Albert J. (1988). Co-offending and Criminal Careers. *Crime and Justice* 10: 117–170

Sarnecki, Jerzy (2001). *Delinquent Networks: Youth Co-Offending in Stockholm*. Cambridge, UK: Cambridge University Press

9.1.2 Biografien:

Bugliosi, V., & Bugliosi, V. G. (2010). *Helter Skelter - Der Mordanschlag des Charles Manson: Eine Chronik des Grauens*. Riva Verlag

Greene, C. (1992). *Der Fall Charles Manson, Mörder aus der Retorte*. Wiesbaden: E.i.r.

Lake, D., & Herman, D. (2017). *Member of the Family: My Story of Charles Manson, Life Inside His Cult, and the Darkness That Ended the Sixties*. New York, NY: William Morrow

Watson, C. (1991). *Bekenntnisse eines Mörders. Charles Manson... Sharon Tate... Hintergründe eines Massakers*. Neuhausen-Stuttgart: Haenssler-Verlag GmbH

Sanders, E. (2016). *The Family (Deutsche Edition): Die Geschichte von Charles Manson und seiner Strand-Buggy-Bande*. Fuego

Surmava-Große, T. (2019). Charles Manson. In D. Frey (Hrsg.), *Psychologie des Guten und Bösen: Licht- und Schattenfiguren der Menschheitsgeschichte—Biografien wissenschaftlich beleuchtet*.

9.1.3 Zeitungsartikel:

All That’s interesting (2016): Charles Manson Facts That Reveal The Man Behind The Monster. In: All That’s Interesting, 14.03.2016. Online verfügbar unter <https://allthatsinteresting.com/charles-manson-facts>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

All that’s interesting (2017): How Did Charles Manson Die And What Happened To His Body? In: All that’s interesting, 16.11.2017. Online verfügbar unter <https://allthatsinteresting.com/charles-manson-death>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Bigalke, Silke & Sürig, Dieter (2014): Warum Massenmörder die Menschen faszinieren. In: *Süddeutsche Zeitung*, 21.02.2014. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/bestseller-monster-warum-massenmoerder-die-menschen-faszinieren-1.1895132>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Biography.com Editors (2019): Charles Manson Biography (1934–2017), online verfügbar unter <https://www.biography.com/crime-figure/charles-manson>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Charles Manson Homepage (2020): Charles Manson. Online verfügbar unter <https://www.charlesmanson.com/>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Deutschlandfunk (2017): Mörder und Sektenführer Charles Manson gestorben - “Ich bin alles, was schlecht ist” (20.11.2017). In: *Deutschlandfunk Kultur website*: Online verfügbar unter: https://www.deutschlandfunkkultur.de/moerder-und-sektenfuehrer-charles-manson-gestorben-ich-bin.2156.de.html?dram:article_id=401056, zuletzt geprüft am 03.01.2020

DER SPIEGEL: Massenmörder Charles Manson (o. J.). In: Der Spiegel, 6.8.2009. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/consent-a-?targetUrl=https%3A%2F%2Fwww.spiegel.de%2Fgeschichte%2Fmasse-moerder-charles-manson-a-948437.html>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Dpa (2014): US-Sektenführer - Charles Manson will heiraten. In: Süddeutsche Zeitung, 18.11.2014. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/amerikanischer-serienmoerder-charles-manson-will-heiraten-1.2225598>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Dpa (2010): Vom Massenmörder zur Kultfigur. In: Süddeutsche Zeitung (17.05.2010). Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/charles-manson-und-amerika-vom-massenmoerder-zur-kultfigur-1.154180>, zuletzt geprüft am 19.12.2019

Edition (2018): Judge decides grandson will get Charles Manson's body—CNN. (13.03.2018). Online verfügbar unter: <https://edition.cnn.com/2018/03/12/us/charles-manson-body-decision/index.html>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Gasteiger, Carolin (2017): Charles Manson und Popkultur: der einzigen Verbündeten. In: Süddeutsche Zeitung, 20.11.2017. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/kultur/zum-tod-von-charles-manson-duestere-ikone-der-popkultur-1.3367420>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Gasteiger, Carolin (2019): Arte-Doku über Charles Manson - Größenwahn. In: Süddeutsche Zeitung, 30.08.2019. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/medien/charles-manson-arte-doku-tom-o-dell-1.4576930>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Häntzschel, Jörg (2011): Charles Manson, oberster Klimaschützer. In: Süddeutsche Zeitung, 19.04.2011. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/sektenchef-interview-aus-dem-gefaengnis-charles-manson-oberster-klimaschuetzer-1.1087342>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

heise (2008): Der Elvis des Massenmords | Telepolis. (23.06.2008). In: heise. Online verfügbar unter <https://www.heise.de/tp/features/Der-Elvis-des-Massenmords-3418841.html>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Independent (2015) Manson wedding off after it emerges that his fiancée just wanted his corpse for display. In: The Independent website, 09.02.2015. Online verfügbar unter <http://www.independent.co.uk/news/people/charles-manson-wedding-off-after-it-emerges-that-girlfriend-afton-elaine-burton-just-wanted-his-10034793.html>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Katzenberger, Paul (2013): Roman Polanski zum 80.Geburtstag - Schuld von allen Seiten. In: Süddeutsche Zeitung, 18.08.2013. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/kultur/roman-polanski-zum-80-geburtstag-unverwuestlich-1.1744867>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Krekeler, Elmar (2009): Literatur: Charles Manson und Roman Polanski treffen sich. In: WELT, 06.08.2009. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/kultur/literarischewelt/article10573701/Charles-Manson-und-Roman-Polanski-treffen-sich.html>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Neue Züricher Zeitung (2019): Sekte: Frühere Manson-Anhängerin könnte aus Haft entlassen werden. In: NZZ, 31.01.2019. Online verfügbar unter: <https://www.nzz.ch/panorama/fruehere-manson-anhaengerin-koennte-aus-haft-entlassen-werden-ld.1456102>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

The New York Times (1993): Charles Manson Gets Royalties on T-Shirts. In: The New York Times, 25.11.1993. Online verfügbar unter <https://www.nytimes.com/1993/11/25/us/charles-manson-gets-royalties-on-t-shirts.html>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

ORF (2012): Charles Manson bleibt im Gefängnis. In: ORF, 11.04.2012. Online verfügbar unter <https://orf.at/v2/stories/2114770/>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Quora (2018): How did Charles Manson stay unharmed all those years in prison? Was he segregated or did he pay inmates for protection? In: Quora, 29.09.2018. Online verfügbar unter: <https://www.quora.com/How-did-Charles-Manson-stay-unharmed-all-those-years-in-prison-Was-he-segregated-or-did-he-pay-inmates-for-protection>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Düll, Helena (2017): Serienmörder Charles Manson starb an Herzstillstand. In: Rolling Stone, 12.12.2017. Online verfügbar unter: <https://www.rollingstone.de/serienmoerder-charles-manson-starb-an-herzstillstand-und-anderen-gesundheitlichen-problemen-1420949/>, zuletzt geprüft am 03.01.2020

Schmieder, Jürgen (2019): LaBianca-Haus für zwei Millionen Dollar verkauft. In: Süddeutsche Zeitung, 29.07.2019. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/labianca-charles-manson-1.4542539>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Süddeutsche Zeitung (2017): Charles Manson ist tot. In: Süddeutsche Zeitung, 20.11.2017. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/usa-charles-manson-ist-tot-1.3757046>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Süddeutsche Zeitung (2012): Charles Manson scheitert mit zwölftem Gnadengesuch. In: Süddeutsche Zeitung, 12.04.2012. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/verurteilter-us-serienmoerder-charles-manson-scheitert-mit-zwoelftem-gnadengesuch-1.1330531>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Süddeutsche Zeitung (2012): Bücher über Geisterstädte - Cowboys und Gespenster. In: Süddeutsche Zeitung, 30.07.2012. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/kultur/buecher-ueber-geisterstaedte-cowboys-und-gespenster-1.1426012>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Süddeutsche Zeitung (2012): Anhänger des US-Serienmörders Charles Manson. In: Süddeutsche Zeitung, 05.10.2012. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/bruce-davis-anhaenger-des-us-serienmoerders-charles-manson-soll-freigelassen-werden-1.1487862>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Web (2009): Die Zeugenaussage von Charles Manson. In: web.de, 19.12.2009. Online verfügbar unter: <https://web.archive.org/web/20091212100142/http://serien-killer.com/000000968e11c0e2b/53735996aa0cb7301/00000096900132506/537359974c043ee01.html>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Welt (2014): Kriminalität: Mörder Charles Manson darf 26-Jährige heiraten. In: WELT, 18.11.2014. Online verfügbar unter: <https://www.welt.de/vermischtes/article134443472/Moerder-Charles-Manson-darf-26-Jaehrige-heiraten.html>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Welt (2017): Satanist, Kultführer, Mörder: Wie Charles-Manson zur Pop-Ikone wurde. In: WELT, 20.11.2017. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/vermischtes/article170773185/Wie-Charles-Manson-zur-Pop-Ikone-begnadigt-wurde.html>, zuletzt geprüft am 20.12.2019

Welt (2009): Charles Manson und Roman Polanski treffen sich. In: WELT, 06.08.2009. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/kultur/literarischewelt/article10573701/Charles-Manson-und-Roman-Polanski-treffen-sich.html>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

Winkler, Willi (2014): Mitglied der Manson-Bande - Zweite Erleuchtung. In: Süddeutsche Zeitung, 08.08.2014. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/kultur/mitglied-der-manson-bande-aeussert-sich-die-zweite-erleuchtung-1.2080738>, zuletzt geprüft am 30.12.2019

Winkler, Willi (2017): Schwarzschilderndes Monster. In: Süddeutsche Zeitung, 20.11.2017. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/panorama/charles-manson-schwarzschilderndes-monster-1.3757243>, zuletzt geprüft am 27.12.2019

9.1.4 Filmische Umsetzungen:

DokuDomi. (25. Januar 2019): Der brutalste Serienmörder Amerikas | Dokumentation 2019/HD, abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=iAu1Mc0KqJk>

SerienkillerUSA. (25. März 2013): Amerikas Albtraum - Die gefährlichsten Serienkiller der USA - E08 - Charles Manson (2009), abgerufen von: <https://www.youtube.com/watch?v=UMaZ3QKz8EQ>

McIntosh, S., Heyman, D. & Tarantino, Q (2019): Once upon a time in Hollywood. United States, United Kingdom: Columbia Pictures

Peter HH. (24. Februar 2013): Charles Manson - Dianne Sawyer Documentary, abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=v4qZB2ytq10>

9.1.5 Podcasts:

Cutler Media LLC (2018 - heute). "The Manson Family" - Charles Manson (Part 1 - Part 2) - Cults.
<https://podcasts.apple.com/de/podcast/cults/id1286818575?i=1000392611111>
<https://podcasts.apple.com/de/podcast/cults/id1286818575?i=1000392611110>

9.2 Codebuch (Link auf Github)

```
list.vertex.attributes(manson)

## [1] "name"          "type"          "sex"
## [4] "date_of_birth" "date_of_death" "type_of_death"
## [7] "power"         "relation_to_murder" "member"
## [10] "egos"

# vertex.attributes(manson)
list.edge.attributes(manson)

## [1] "relationship" "weight"        "year_beginning" "year_end"

# edge.attributes(manson)

list.vertex.attributes(hollywood)

## [1] "name"          "type"          "real"
## [4] "sex"           "date_of_birth" "date_of_death"
## [7] "type_of_death" "power"         "relation_to_murder"
## [10] "member"

# vertex.attributes(hollywood)
list.edge.attributes(hollywood)

## [1] "relationship" "weight"        "year_beginning" "year_end"

# edge.attributes(hollywood)
```

Das Netzwerk hat nach dem Codebuch <https://github.com/thomas5nolte/Manson/blob/master/Readme.md> folgende Attribute:

Vertex-Attribute - name: Name des Knotens - type: 1 = Mensch, 2 = Gruppierung - sex: 1 = männlich, 2 = weiblich - date_of_birth: DD-MM-YYYY - date_of_death: DD-MM-YYYY - type_of_death: 1 = lebend, 2 = natürlicher Tod, 3 = ermordet, 4 = Selbstmord, 5 = Verschwunden genaueres unbekannt - power: Definiert als Macht des Akteurs (1 = sehr gering, 5 = sehr hoch) - relation_to_murder: 1 = hat niemanden getötet, 2 = war bei Mord anwesend, 3 = hat jemanden getötet - member: Manson Family Member: 1 = Nein, 2 = Ja

Die Vertex-Attribute treffen auf alle Knoten zu.

Edge-Attribute - relationship:

Definiert die Art der Beziehung bei multiplexen Netzwerken mit verschiedenen Beziehungsarten. Wenn zwei Arten der Beziehung bestehen, werden auch zwei Einträge gemacht.

- 1 = Bekanntschaft
- 2 = Freundschaft
- 3 = Abneigung
- 4 = Familie

5 = Liebe/Ehe

6 = Tötungsbeziehung (A hat B ermordet)

7 = versuchte Tötung (A hat versucht B zu ermorden)

- weight: Ausprägung der Kantenstärke (Beziehungsstärke), definiert nach vorgegeben Skalen. Skala 1-3 schwach bis stark
- year_beginning: Jahr der Bekanntschaft (bzw. Art der relationship) um nach vor/nach Haft filtern zu können
- year_end: Jahr ENDE der Bekanntschaft (bzw. Art der relationship) um nach vor/nach Haft filtern zu können und Dauer zu bestimmen.
- 99 definiert fehlende Werte

9.3 Verwendete Datenquellen (Link auf Github Edge- und Nodelist)

- Nodelist Manson
- Edgelist Manson
- Nodelist Film
- Edgelist Film

9.4 Komplettes annotiertes Notebook

Das Notebook ist unter https://raw.githubusercontent.com/thomas5nolte/Manson/master/Manson_version_1.2.7.rmd erreichbar.

9.5 TeilnehmerInnen des Projekts und Arbeitsaufwand im Projekt

Name	Matrikelnummer	Arbeitsaufwand
Frederike Fuhrmann	37426	zu viel
Eva McGowan	36957	zu viel
Thomas Nolte	36867	zu viel
Annika Stete	37511	zu viel
Rromina Trslic	37510	zu viel
Anna Veyhl	36955	zu viel