

Aufgabenblatt zur Heimarbeit 3

Seminar: Methoden der sozialen Netzwerkanalyse

Mirco Bazzani, Luca Keiser & Amir Shehadeh

Die folgenden Visualisierungen basieren auf den Ständeratsnetzwerken, welche in ersten beiden Heimarbeiten erstellt wurden (siehe Keiser, Shehadeh & Bazzani Heimarbeit 1 & 2). Kurz zusammengefasst stellen die Knoten die einzelnen Ständerät:innen. Die Kanten beziehen sich auf die gemeinsamen Mitgliedschaften in den jeweiligen Lobby-Organisationen. Alle Kanten des Graphen gelten dabei als ungerichtet, da wir davon ausgehen, dass sich die Personen jeweils gegenseitig kennen und wahrnehmen. Dieser Beziehung wird keine positive oder negative Konnotation zugewiesen. In der letzten Arbeit haben wir und dafür entschieden, lediglich jene Knoten zu visualisieren, welche einen Betweenness-Score von mindestens fünf aufwiesen. Diese haben wir für die Visualisierungen der jetzigen Arbeit wieder entfernt. Dafür stellen wir nun Verbindungen zwischen Ständeräten dar, die nicht in der gleichen Partei tätig sind und vergleichen diese mit dem dichteren Netzwerk mit allen innerparteilicher Edges.

Zuerst wurden die Masszahlen für Grösse, Dichte, Komponenten, Durchmesser (Tabelle 1) berechnet. Beim Netzwerk handelt es sich jeweils um ein Ein-Komponenten-Netzwerk, auch wenn die innerparteilichen Edges wegfallen. Somit sehen wir, dass die Parlamentarier:innen überparteilich durch die Lobbyorganisationen miteinander verbunden sind. Die Dichte des Netzwerkes mit oder ohne innerparteilichen Edges ist bei einem Score von 0.13 und 0.10 (Ratiorange 0 - 1) eher gering. Je näher zur 1 desto grösser wäre das Netzwerk miteinander verbunden (Luke 2015: 26). Der Durchmesser des Netzwerkes, also der grösste Abstand zwischen zwei Scheitelpunkten beträgt ohne innerparteilichen Verbindungen 6. Die Grösse beläuft sich mit innerparteilichen Edges auf 118 und ohne innerparteiliche Verbindungen auf 88 um etwa 25 Prozent. Was aufzeigt, dass das Netzwerk auch gut überparteilich funktioniert bzw. dass die Interessenbindungen durch Lobbyorganisationen parteiunabhängig sein können.

Anschliessend wurden die Cutpoints mit dem statnet-Paket identifiziert. Cutpoints bezeichnen Knoten im Netzwerk, welche die Eigenschaft besitzen, dass sich die Komponentenzahl bei deren Wegfallen vergrössert. Im reduzierten Netzwerk der Ständerät:innen wurden insgesamt 9 Cutpoints gefunden (siehe Abbildung 3). Auffallend an den Cutpoints sind, dass es sich um Personen mit einer hohen Zentralitätsmasse Degrees und Betweenness handelt und von den neun Personen mit Cutpoints, acht Knotenpunkte den Brücken sind. Dies bestätigt Lukes obererwähnte Theorie.

Brücken sind die Verbindungslinien zwischen Subgruppen und stellen somit das Edge-Äquivalent zu den Cutpoints dar: wenn diese Linie bzw. Brücke verschwindet, entstehen mindestens zwei einzelne Komponenten (Luke 2015: 102). Für das reduzierte Netzwerk der Stände:rätinnen konnte der Algorithmus von Luke (siehe Luke 2015: 102f.) insgesamt 8 Bridges identifizieren (siehe Abbildung 4).

Der nächste Schritt war die Berechnung der Zentralitätsmassen *Degrees*, *Closness* und *Betweenness* (Masszahlen 2). Hier konzentrierten wir uns auf das Netzwerk ohne innerparteiliche Verbindungen. Bereits in der Heimarbeit 2 haben wir die Zentralitätsmasse *Betweenness* thematisiert (Keiser, Shehadeh & Bazzani, Heimarbeit 2). Auch durch die Berechnung lassen sich "zentrale" Akteure innerhalb des Netzwerks identifizieren. Beispielsweise dürfte der hohe *Betweenness-Score* von Frau Brigitte Häberli-Koller einen Einfluss auf ihre Ressourcenausstattung besitzen. Es ist ersichtlich, dass unter der ersten vier Ständerät:innen mit den höchsten degrees- und betweenness-Scores., drei der Partei Mitte sind (siehe Tabelle 2).

Abschliessend wurde ein Clustering anhand dreier Algorithmen Edge Betweenness, Fast Greedy & Infomap erstellt. Die Visualisierung zeigt auf, dass es sechs Clusters im Netzwerk gibt (Abbildung 5).

Eine zentrale Aussage dieser Struktur des Netzwerkes ist, dass Vernetzungen zwischen einzelnen Parlamentarierinnen überparteilich durch Lobbygruppen entstehen können. Dies ist sicherlich dem Mehrparteiensystem der Schweiz geschuldet, wo die Interessen nicht klar auf zwei Parteien aufgeteilt werden können. Betrachten wir zwei eher unübliche Verbindungen (zum Beispiel zwischen Ständerat und Germann Hannes (SVP) und Daniel Jositsch (SP)) sehen wir, dass die Beziehungen zwischen Parlamentarier:innen auch aus überparteilichen Interessenverbindungen bestehen. Ergänzend gilt, dass Ständerät:innen eine spezielle Stellung innerhalb des Schweizer

Systems innehaben. Ständerät:innen vertreten eher die Interessen der Kantone und nicht der Parteien und werden nicht durch die Proporz-, sondern durch die Majorität gewählt. Beim Netzwerk der Ständerät:innen kann man herauslesen, dass Sie eher Interessen- und nicht Parteipolitik betreiben. Dennoch ist es auffallend, dass die Mitglieder der Mitte am meisten Cutpoints bilden und im Netzwerk mehrheitlich zentral agieren. Sie agieren als Bindeglied zwischen den Bürgerlichen und den links-liberalen Parteien.

Anzahl Wörter - 652

Literatur

Luke, Douglas A. 2015. A User's Guide to Network Analysis in R. New York: Springer

Tabelle 1 – Masszahlen gesamtes Netzwerk

Measurement	With.Intraparty.Connections	Without.Intraparty.Connections
Components	1.0000000	1.0000000
Density	0.1306755	0.1022067
Diameter	5.0000000	6.0000000
Size	118.0000000	88.0000000
Cliques	56.0000000	52.0000000

Tabelle 2 – Zentralitätsmasse

name	parlamentarier_partei	degree	betweenness	closeness
Häberli-Koller, Brigitte	M	14	274.0845238	0.0126582
Dittli, Josef	FDP	10	169.5289683	0.0116279
Ettlin, Erich	M	8	84.3039683	0.0111111
Hegglin, Peter	M	8	85.9996032	0.0111111
Kuprecht, Alex	SVP	8	92.1123016	0.0123457
Mazzone, Lisa	Grüne	7	40.5916667	0.0101010
Jositsch, Daniel	SP	7	42.8797619	0.0108696
Bauer, Philippe	FDP	7	65.8746032	0.0111111
Bischof, Pirmin	M	7	47.6178571	0.0109890
Minder, Thomas	Parteilos	6	12.5003968	0.0103093

name	parlamentarier_partei	degree	betweenness	closeness
Gmür-Schönenberger, Andrea	M	6	45.2928571	0.0103093
Wicki, Hans	FDP	6	75.8642857	0.0100000
Caroni, Andrea	FDP	6	29.9646825	0.0101010
Baume-Schneider, Elisabeth	SP	6	32.2523810	0.0111111
Herzog, Eva	SP	5	65.5273810	0.0113636
Germann, Hannes	SVP	5	41.9400794	0.0108696
Français, Olivier	FDP	5	22.4059524	0.0107527
Graf, Maya	Grüne	4	44.1388889	0.0090090
Stark, Jakob	SVP	4	57.1583333	0.0099010
Müller, Damian	FDP	4	3.3928571	0.0096154
Michel, Matthias	FDP	3	6.3317460	0.0100000
Rechsteiner, Paul	SP	3	0.5000000	0.0085470
Noser, Ruedi	FDP	3	4.0595238	0.0086957
Burkart, Thierry	FDP	3	54.2150794	0.0090090
Würth, Benedikt	M	3	18.5146825	0.0094340
Carobbio Guscetti, Marina	SP	3	6.0825397	0.0084746
Stöckli, Hans	SP	3	1.0000000	0.0081301
Engler, Stefan	M	2	0.0000000	0.0080000
Thorens Goumaz, Adèle	Grüne	2	0.0000000	0.0084746
Sommaruga, Carlo	SP	2	0.8333333	0.0081967
Chiesa, Marco	SVP	2	0.0000000	0.0086207
Zopfi, Mathias	Grüne	2	0.0000000	0.0084746
Salzmann, Werner	SVP	2	0.0000000	0.0089286
Juillard, Charles	M	2	10.0317460	0.0081967
Knecht, Hansjörg	SVP	1	0.0000000	0.0066225
Schmid, Martin	FDP	1	0.0000000	0.0076923
Rieder, Beat	M	1	0.0000000	0.0071429
Zanetti, Roberto	SP	1	0.0000000	0.0066225
Gapany, Johanna	FDP	1	0.0000000	0.0076923
Fässler, Daniel	M	1	0.0000000	0.0070922
Vara, Céline	Grüne	1	0.0000000	0.0076923
Z'graggen, Heidi	M	1	0.0000000	0.0079365

Abbildung 3: Cutpoints im reduzierten Netzwerk der Stände:rätinnen

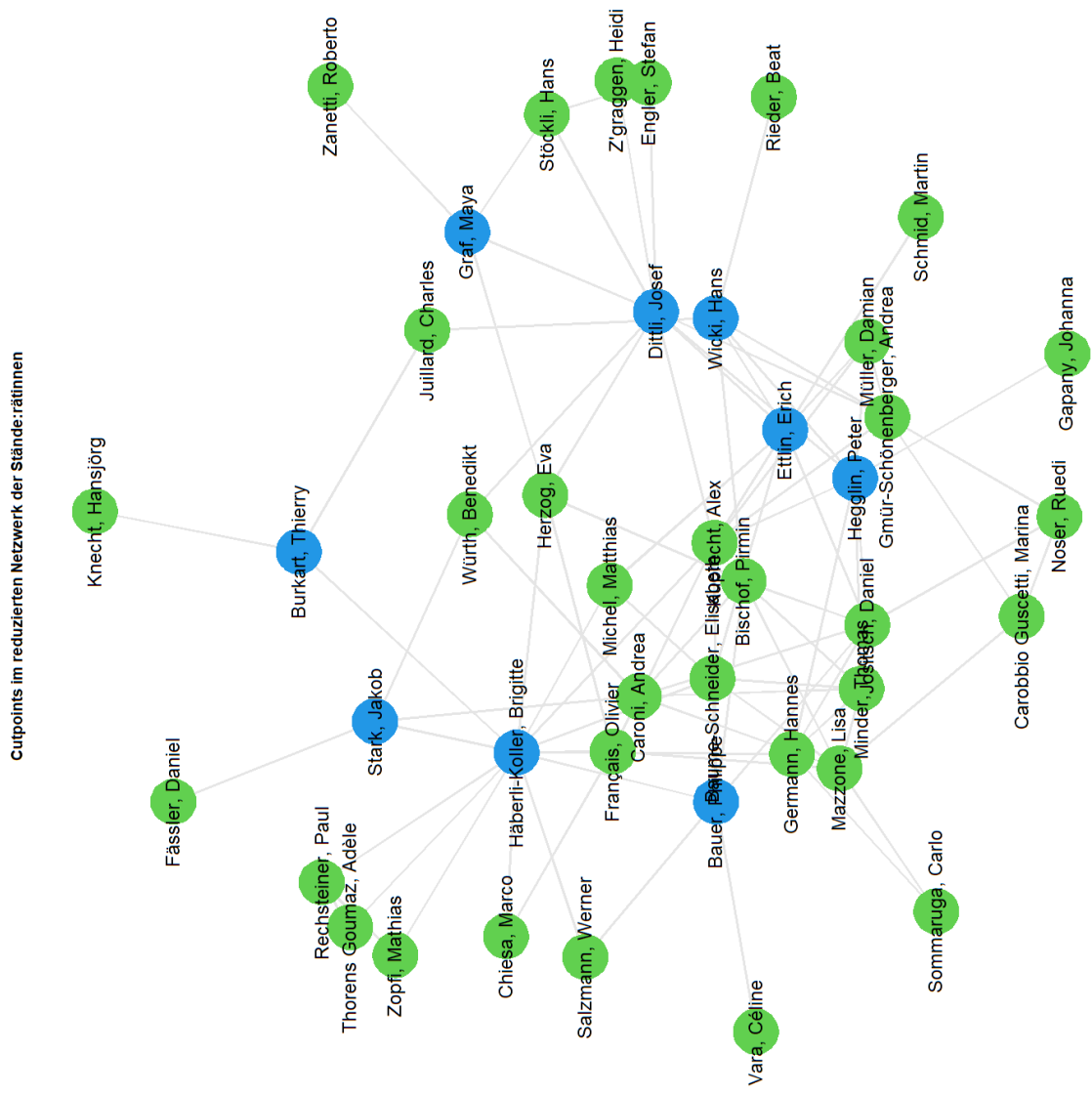


Abbildung 4: Bridges im reduzierten Netzwerk der Stände:rätinnen

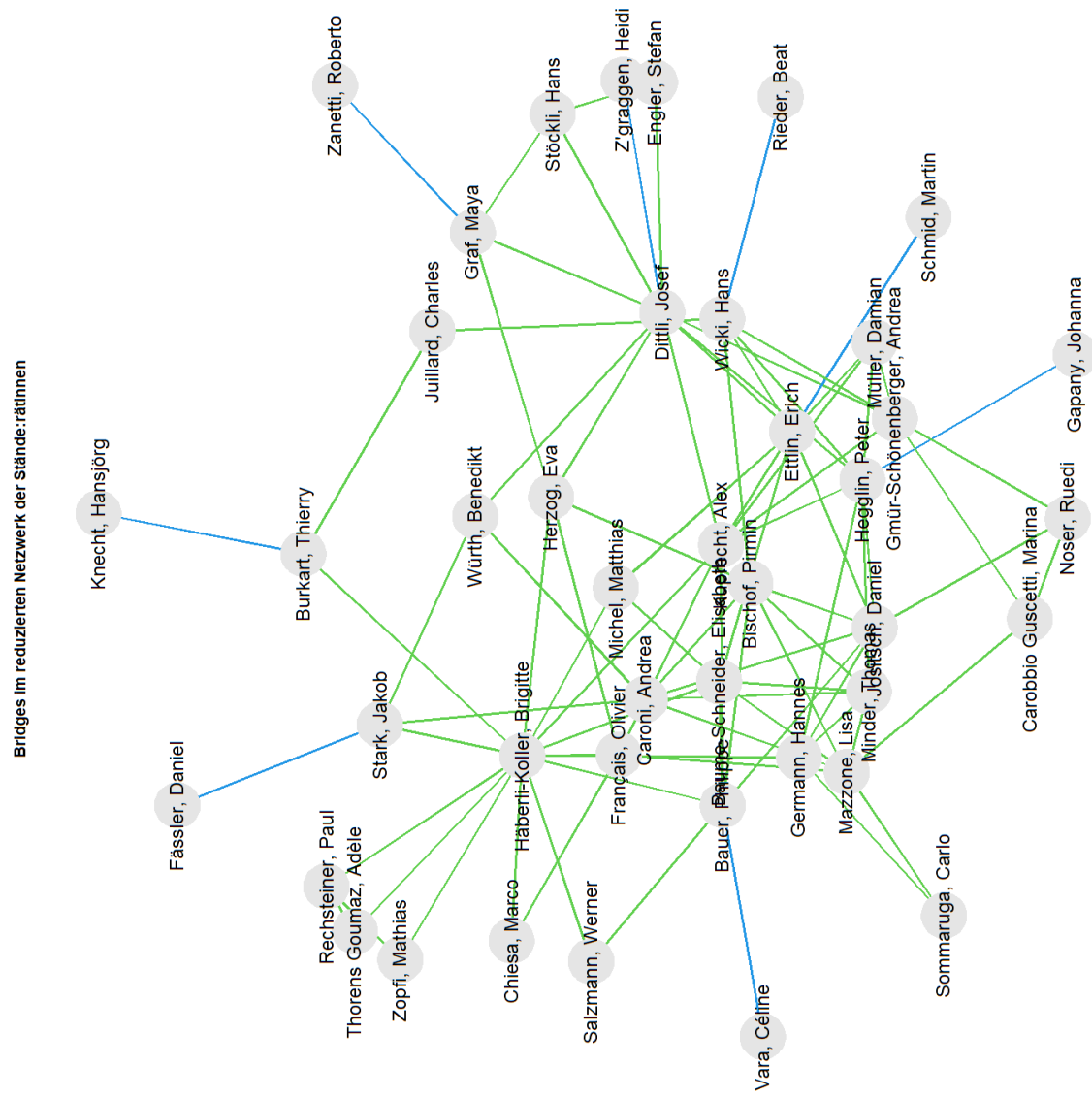
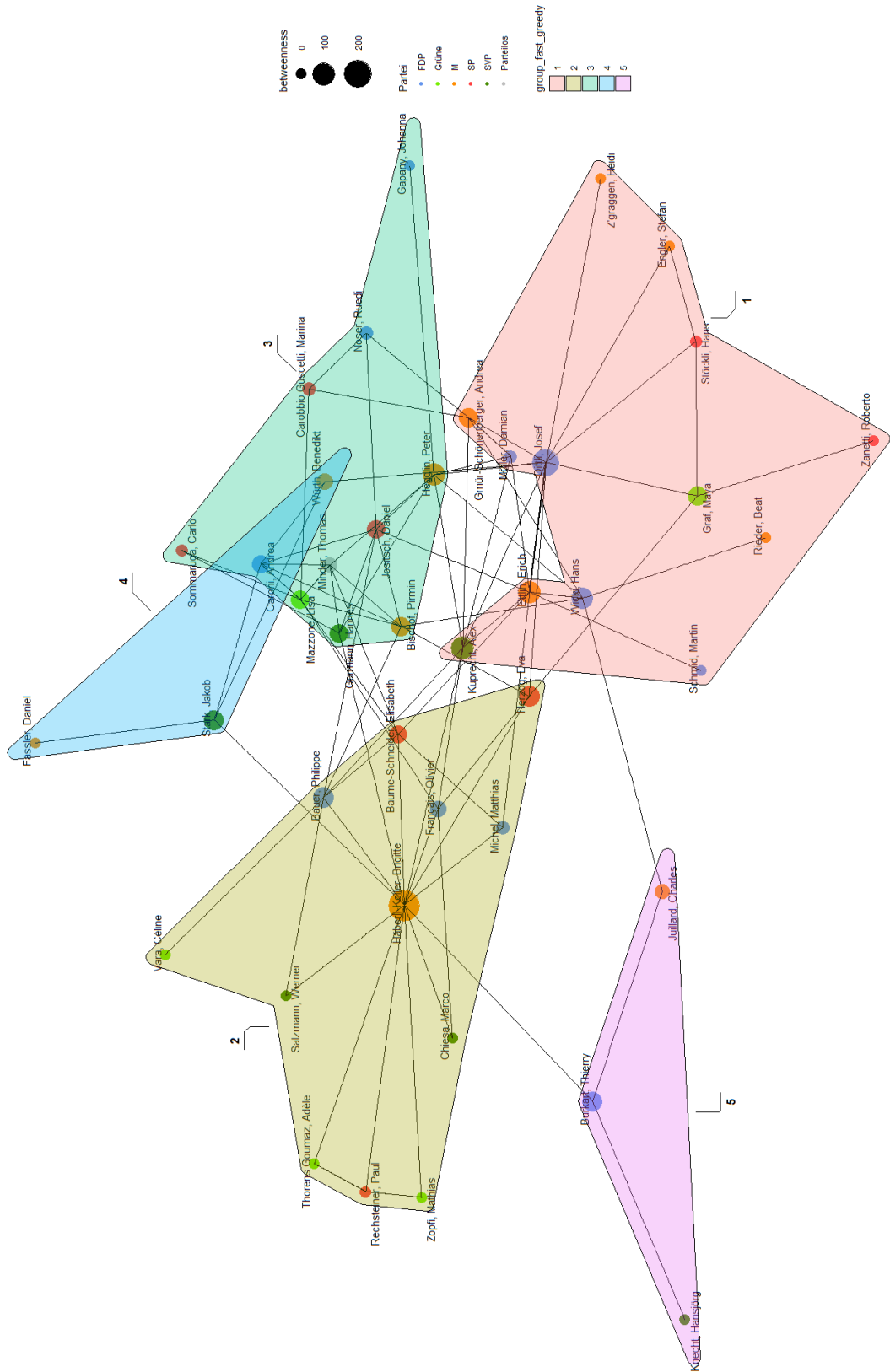


Abbildung 5: Clustering

Ständerätliches Netzwerk anhand privater Organisationszugehörigkeit - Fruchtermannreingold

Knotenattribute: Namen, Parteizugehörigkeit und Betweenness-Score
Kantenattribute: gemeinsame Einsitze/Mitgliedschaften
Clustering: Fast & Greedy



Es werden lediglich Beziehung zwischen Mitglieder innen unterschiedlicher Parteien visualisiert

Anhang - R-Code

```
library(tidyverse)
library(tidygraph)
library(igraph)
library(ggraph)
library(janitor)
library(data.table)
library(knitr)
library(ggforce)

# Einlesen des Datensatzes
doc <- read_delim(here::here("Data", "Lobbywatch", "cartesian_minimal_parlamentarier_interessenbindung.csv"))

# Wir interessieren uns nur die Ständerät:innen
# Zudem möchten wir lediglich ihre ausserparteilichen Verbindungen
doc_SR <- doc %>%
  filter(parlamentarier_rat == "SR") %>%
  filter(8arden8ation_rechtsform != "Parlamentarische Gruppe")

parlamentarier <- doc_SR %>%
  select(parlamentarier_id,
         parlamentarier_name,
         parlamentarier_partei) %>%
  mutate(parlamentarier_partei = case_when(
    is.na(parlamentarier_partei) ~ "Parteilos",
    TRUE ~ as.character(parlamentarier_partei))) %>%
  group_by(parlamentarier_name) %>%
  distinct(parlamentarier_id,
           .keep_all = TRUE) %>%
  arrange(parlamentarier_id) %>%
  rename("id" = parlamentarier_id) %>%
  rename("name" = parlamentarier_name)

# Erstellen der Gruppen
groupings <- doc_SR %>%
  select(parlamentarier_id,
         8arden8ation_id) %>%
  mutate(parlamentarier_id = str_c(parlamentarier_id, "",
                                   sep = "_")) %>% # Wird später gebraucht, um
# die einzelnen IDs wieder voneinander trennen zu können.
  group_by(8arden8ation_id, parlamentarier_id) %>%
  distinct() %>%
  summarise(sum = n())

setDT(groupings)

# N = Anahl geteilter Organisationsmitgliedschaften. In diesem Schritt erstel
```


Len wir das Kantenattribut.

```
ties_SR <- groupings[groupings, on = "9arden9ation_id", allow.cartesian = TRUE][parlamentarier_id<i.parlamentarier_id, .N, .(pair = paste0(parlamentarier_id, i.parlamentarier_id))]
```

Erstellen eines tidy-Datensatzes

```
ties_SR <- ties_SR %>%  
  separate(pair,  
            into = c("from", "to"),  
            sep = "_") %>%  
  rename("weight" = N) %>%  
  arrange(desc(weight))  
  #filter(weight >= 5) # Es 9arden nur Verbindungen zwischen Parlamentarier:innen verwendet, die in >= 5 gleichen Organisationen einsitzen.
```

Wir wollen keine Intraparty-Edges, deshalb 9arden diese gelöscht.

Intraparty bedeutet: Personen in derselben Partei 9arden nicht als Edge dargestellt.

```
non_interparty <- c()
```

Der Loop schaut, ob zwei Nodes mit einer Verbindung derselben Partei angehören. Falls ja, dann wird der Index

des Paares einer Liste hinzugefügt. Diese Liste wird dann aus unserem Datensatz entfernt.

```
for(I in 1:nrow(ties_SR)){
```

```
  from <- ties_SR$from[i]  
  to <- ties_SR$to[i]  
  if(parlamentarier[parlamentarier$id == from,3] == parlamentarier[parlamentarier$id == to,3]){  
    non_interparty <- append(non_interparty,i)  
  }  
}
```

```
ties_SR_reduced <- ties_SR[-non_interparty,]
```

erstellen eines Tibbles mit angepassten Datentypen

```
ties_SR <- ties_SR %>%  
  as_tibble() %>%  
  mutate(from = as.numeric(from),  
         to = as.numeric(to))
```

```
ties_SR_reduced <- ties_SR_reduced %>%  
  as_tibble() %>%  
  mutate(from = as.numeric(from),
```

```

    to = as.numeric(to))

# Knoten
parlamentarier

## # A tibble: 45 × 3
## # Groups:   name [45]
##       id name                                parlamentarier_partei
##   <dbl> <chr>                                <chr>
## 1     4 Carobbio Guscetti, Marina SP
## 2    34 Kuprecht, Alex SVP
## 3    36 Rechsteiner, Paul SP
## 4    38 Stöckli, Hans SP
## 5    66 Caroni, Andrea FDP
## 6    76 Fässler, Daniel M
## 7    86 Français, Olivier FDP
## 8   102 Graf, Maya Grüne
## 9   125 Jositsch, Daniel SP
## 10  131 Knecht, Hansjörg SVP
## # ... with 35 more rows

# Kanten
ties_SR

## # A tibble: 118 × 3
##   from    to weight
##   <dbl> <dbl> <int>
## 1   315   316     5
## 2   238   295     3
## 3   228    86     2
## 4   382    86     2
## 5   228    34     2
## 6   266    66     2
## 7   227   317     2
## 8   295    66     2
## 9   228   402     2
## 10  295     4     2
## # ... with 108 more rows

ties_SR_reduced

## # A tibble: 88 × 3
##   from    to weight
##   <dbl> <dbl> <int>
## 1   315   316     5
## 2   238   295     3
## 3   228    86     2
## 4   382    86     2
## 5   228    34     2
## 6   227   317     2
## 7   295    66     2
## 8   295     4     2

```

```
## 9 284 315 2
## 10 315 34 2
## # ... with 78 more rows

# erstellen des Netzwerkobjekts (tidygraph)
net_SR <- as_tbl_graph(ties_SR,
  directed = FALSE) %>%
  activate(nodes) %>%
  mutate(id = as.numeric(name)) %>%
  select(-name)

net_SR_reduced <- as_tbl_graph(ties_SR_reduced,
  directed = FALSE) %>%
  activate(nodes) %>%
  mutate(id = as.numeric(name)) %>%
  select(-name)
```

Masszahlen 1

```
# Generelle Netzwerkangaben
# Component
comp_sr <- count_components(net_SR)
comp_sr_red <- count_components(net_SR_reduced)
# Dichte
dens_sr <- edge_density(net_SR,
                        loops = FALSE)
dens_sr_red <- edge_density(net_SR_reduced,
                           loops = FALSE)
# Diameter
dia_sr <- diameter(net_SR,
                  directed = FALSE)
dia_sr_red <- diameter(net_SR_reduced,
                      directed = FALSE)

# Size
size_sr <- gsize(net_SR)
size_sr_red <- gsize(net_SR_reduced)

# Cliques
cliq_sr <- count_maxCliques(net_SR)
cliq_sr_red <- count_maxCliques(net_SR_reduced)

# Erstellen eines zusammenfassenden Dataframes für die Masszahlen
labels_df <- c("Components", "Density", "Diameter", "Size", "Cliques")

measurements_df <- data.frame(Measurement = labels_df,
                             `With Intraparty Connections` = c(comp_sr, dens_sr, dia_sr, size_sr, cliq_sr),
                             `Without Intraparty Connections` = c(comp_sr_red, dens_sr_red, dia_sr_red, size_sr_red, cliq_sr_red))

# Tidy Print
kable(measurements_df, caption = "Masszahlen der Netzwerke mit und ohne innerparteilicher Beziehungen")
```

Masszahlen der Netzwerke mit und ohne innerparteilicher Beziehungen

Measurement	With.Intraparty.Connections	Without.Intraparty.Connections
Components	1.0000000	1.0000000
Density	0.1306755	0.1022067
Diameter	5.0000000	6.0000000
Size	118.0000000	88.0000000
Cliques	56.0000000	52.0000000

Identifizierung von Cutpoints

```
library(statnet)

## Loading required package: tergm

## Loading required package: ergm

## Loading required package: network

##
## 'network' 1.17.1 (2021-06-12), part of the Statnet Project
## * 'news(package="network")' for changes since last version
## * 'citation("network")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information

##
## Attaching package: 'network'

## The following objects are masked from 'package:igraph':
##
##   %c%, %s%, add.edges, add.vertices, delete.edges, delete.vertices,
##   get.edge.attribute, get.edges, get.vertex.attribute, is.bipartite,
##   is.directed, list.edge.attributes, list.vertex.attributes,
##   set.edge.attribute, set.vertex.attribute

##
## 'ergm' 4.1.2 (2021-07-26), part of the Statnet Project
## * 'news(package="ergm")' for changes since last version
## * 'citation("ergm")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information

## 'ergm' 4 is a major update that introduces some backwards-incompatible
## changes. Please type 'news(package="ergm")' for a list of major
## changes.

## Loading required package: networkDynamic

##
## 'networkDynamic' 0.11.1 (2022-04-04), part of the Statnet Project
## * 'news(package="networkDynamic")' for changes since last version
## * 'citation("networkDynamic")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information

## Registered S3 method overwritten by 'tergm':
##   method                from
##   simulate_formula.network ergm

##
## 'tergm' 4.0.2 (2021-07-28), part of the Statnet Project
## * 'news(package="tergm")' for changes since last version
## * 'citation("tergm")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information
```

```

##
## Attaching package: 'tergm'

## The following object is masked from 'package:ergm':
##
##      snctrl

## Loading required package: ergm.count

##
## 'ergm.count' 4.0.2 (2021-06-18), part of the Statnet Project
## * 'news(package="ergm.count")' for changes since last version
## * 'citation("ergm.count")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information

## Loading required package: sna

## Loading required package: statnet.common

##
## Attaching package: 'statnet.common'

## The following object is masked from 'package:ergm':
##
##      snctrl

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##      attr, order

## sna: Tools for Social Network Analysis
## Version 2.6 created on 2020-10-5.
## copyright (c) 2005, Carter T. Butts, University of California-Irvine
## For citation information, type citation("sna").
## Type help(package="sna") to get started.

##
## Attaching package: 'sna'

## The following objects are masked from 'package:igraph':
##
##      betweenness, bonpow, closeness, components, degree, dyad.census,
##      evcent, hierarchy, is.connected, neighborhood, triad.census

## Loading required package: tsna

##
## 'statnet' 2019.6 (2019-06-13), part of the Statnet Project
## * 'news(package="statnet")' for changes since last version
## * 'citation("statnet")' for citation information
## * 'https://statnet.org' for help, support, and other information

## unable to reach CRAN

```

```

# Workaround
# erstellen temporärer Objekte zur Zwischenspeicherung

temp_1 <- ties_SR_reduced %>%
  left_join(parlamentarier, by = c("from" = "id")) %>%
  select(name, weight) %>%
  rename("from" = name)

temp_2 <- ties_SR_reduced %>%
  left_join(parlamentarier, by = c("to" = "id")) %>%
  select(name) %>%
  rename("to" = name)

network_ties_SR_reduced <- cbind(temp_1, temp_2) %>%
  relocate(from, to, weight)

# Löschen der temporären Objekte
rm(temp_1, temp_2)
gc()

##          used  (Mb) gc trigger  (Mb) max used  (Mb)
## Ncells 2560275 136.8   4597792 245.6   4597792 245.6
## Vcells 4652074  35.5   10146329  77.5   7614395  58.1

# erstellen eines network-Objekts
network_SR_reduced <- network(network_ties_SR_reduced,
                               type = "edgelist",
                               directed = FALSE)

# Identifizierung der Cutpoints
cutpoints_SR_reduced <- cutpoints(network_SR_reduced,
                                   # graph for undirected graphs
                                   mode = "graph",
                                   return.indicator = TRUE)

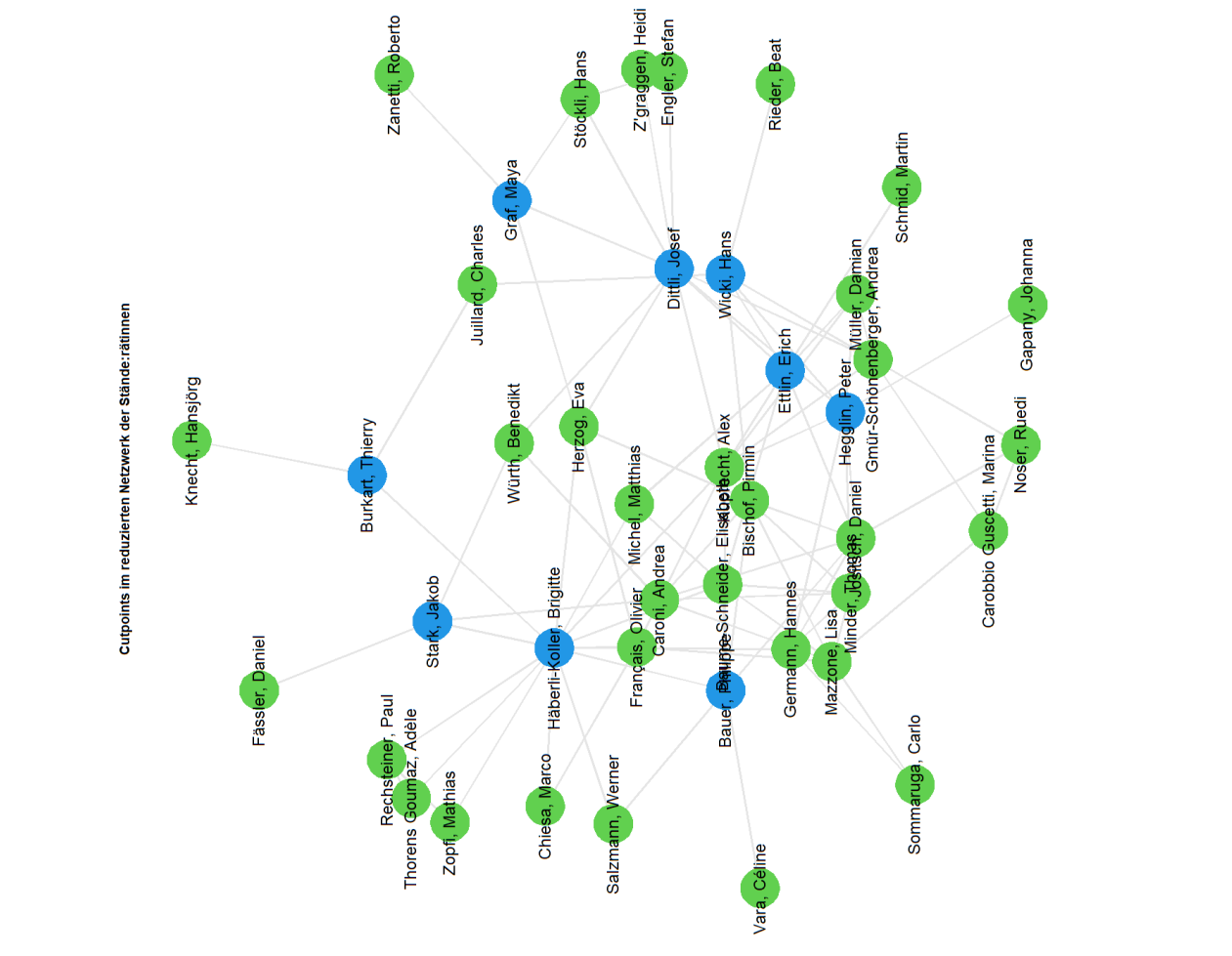
# insgesamt wurden 9 Cutpoints gefunden
table(cutpoints_SR_reduced)

## cutpoints_SR_reduced
## FALSE  TRUE
##    33     9

# Visualisierung
set.seed(1234)
gplot(network_SR_reduced,
       gmode = "graph",
       vertex.col = cutpoints_SR_reduced + 3,

```

```
vertex.border = cutpoints_SR_reduced + 3,
vertex.cex = 0.7,
edge.col = "grey90",
jitter = FALSE,
displaylabels = TRUE,
label.cex = 0.7,
label.pos = 5,
main = "Cutpoints im reduzierten Netzwerk der Stände:rätinnen",
)
```



Bridges

```
bridges <- function(dat,
                    mode = "graph",
                    connected = c("strong", "weak")) {

  # edgecount
  e_cnt <- network.edgecount(dat)

  if(mode == "graph") {

    # get number of components
    cmp_cnt <- components(dat)

    b_vec <- rep(FALSE, e_cnt)

    for(i in 1:e_cnt) {
      dat2 <- dat
      delete.edges(dat2, i)
      b_vec[i] <- (components(dat2) != cmp_cnt)
    }
  }

  else {
    cmp_cnt <- components(dat,
                          connected = connected)

    b_vec <- rep(FALSE, e_cnt)
    for(i in 1:e_cnt) {
      dat2 <- dat
      delete.edges(dat2, i)
      b_vec[i] <- (components(dat2,
                              connected = connected) != cmp_cnt)
    }
  }

  return(b_vec)
}

network_SR_reduced_bridges <- bridges(network_SR_reduced)

# insgesamt wurden 8 Bridges gefunden
table(network_SR_reduced_bridges)

## network_SR_reduced_bridges
## FALSE  TRUE
##    80     8
```


Masszahlen 2

```
# hinzufügen der Knotenattribute
net_SR_reduced <- net_SR_reduced %>%
  activate(nodes) %>%
  # Datentyp muss angepasst werden.
  left_join(parlamentarier,
            by = c("id"))

# Hinzufügen Zentralitätsmasse
net_SR_reduced <- net_SR_reduced %>%
  activate(nodes) %>%
  # Berechnung und standardisierung([0,1]) der Betweenness
  mutate(degree = centrality_degree(),
         betweenness = centrality_betweenness(),
         closeness = centrality_closeness())

# Extrahierung der relevanten Zeilen
masszahlen <- net_SR_reduced %>%
  select(name,
         parlamentarier_partei,
         degree,
         betweenness,
         closeness) %>%
  arrange(desc(degree))

# Tidy Print
kable(masszahlen)
```

name	parlamentarier_partei	degree	betweenness	closeness
Häberli-Koller, Brigitte	M	14	274.0845238	0.0126582
Dittli, Josef	FDP	10	169.5289683	0.0116279
Ettlin, Erich	M	8	84.3039683	0.0111111
Hegglin, Peter	M	8	85.9996032	0.0111111
Kuprecht, Alex	SVP	8	92.1123016	0.0123457
Mazzone, Lisa	Grüne	7	40.5916667	0.0101010
Jositsch, Daniel	SP	7	42.8797619	0.0108696
Bauer, Philippe	FDP	7	65.8746032	0.0111111
Bischof, Pirmin	M	7	47.6178571	0.0109890
Minder, Thomas	Parteilos	6	12.5003968	0.0103093
Gmür-Schönenberger, Andrea	M	6	45.2928571	0.0103093
Wicki, Hans	FDP	6	75.8642857	0.0100000
Caroni, Andrea	FDP	6	29.9646825	0.0101010

name	parlamentarier_partei	degree	betweenness	closeness
Baume-Schneider, Elisabeth	SP	6	32.2523810	0.0111111
Herzog, Eva	SP	5	65.5273810	0.0113636
Germann, Hannes	SVP	5	41.9400794	0.0108696
Français, Olivier	FDP	5	22.4059524	0.0107527
Graf, Maya	Grüne	4	44.1388889	0.0090090
Stark, Jakob	SVP	4	57.1583333	0.0099010
Müller, Damian	FDP	4	3.3928571	0.0096154
Michel, Matthias	FDP	3	6.3317460	0.0100000
Rechsteiner, Paul	SP	3	0.5000000	0.0085470
Noser, Ruedi	FDP	3	4.0595238	0.0086957
Burkart, Thierry	FDP	3	54.2150794	0.0090090
Würth, Benedikt	M	3	18.5146825	0.0094340
Carobbio Guscetti, Marina	SP	3	6.0825397	0.0084746
Stöckli, Hans	SP	3	1.0000000	0.0081301
Engler, Stefan	M	2	0.0000000	0.0080000
Thorens Goumaz, Adèle	Grüne	2	0.0000000	0.0084746
Sommaruga, Carlo	SP	2	0.8333333	0.0081967
Chiesa, Marco	SVP	2	0.0000000	0.0086207
Zopfi, Mathias	Grüne	2	0.0000000	0.0084746
Salzmann, Werner	SVP	2	0.0000000	0.0089286
Juillard, Charles	M	2	10.0317460	0.0081967
Knecht, Hansjörg	SVP	1	0.0000000	0.0066225
Schmid, Martin	FDP	1	0.0000000	0.0076923
Rieder, Beat	M	1	0.0000000	0.0071429
Zanetti, Roberto	SP	1	0.0000000	0.0066225
Gapany, Johanna	FDP	1	0.0000000	0.0076923
Fässler, Daniel	M	1	0.0000000	0.0070922
Vara, Céline	Grüne	1	0.0000000	0.0076923
Z'graggen, Heidi	M	1	0.0000000	0.0079365

Cluster

```
# Erstellen mehrerer Clusterings anhand dreier Algorithmen:
# Edge Betweenness, Fast Greedy & Infomap

cluster <- net_SR_reduced %>%
  activate(nodes) %>%
  mutate(group_edge_betweenness = group_edge_betweenness(),
         group_fast_greedy = group_fast_greedy(),
         group_infomap = group_infomap()) %>%
  select(name,
         parlamentarier_partei,
         group_edge_betweenness,
         group_fast_greedy,
         group_infomap) %>%
  arrange(group_edge_betweenness)

## Warning in cluster_edge_betweenness(graph = .G(), weights = weights, directed =
## directed): At core/community/edge_betweenness.c:484 : Membership vector will be
## selected based on the lowest modularity score.

## Warning in cluster_edge_betweenness(graph = .G(), weights = weights, directed =
## = directed): At core/community/edge_betweenness.c:489 : 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.

# Tidy Print
kable(cluster)
```

Tabelle 1.1

name	parlamentarier_partei	group_edge_betweenness	group_fast_greedy	group_infomap
Gmür-Schönenberger, Andrea	M	1	1	5
Ettlin, Erich	M	1	1	1
Michel, Matthias	FDP	1	2	1
Hegglin, Peter	M	1	3	2

name	parlamentarier_partei	group_edge_betweenness	group_fast_greedy	group_infomap
Noser, Ruedi	FDP	1	3	5
Schmid, Martin	FDP	1	1	1
Müller, Damian	FDP	1	1	1
Kuprecht, Alex	SVP	1	1	1
Wicki, Hans	FDP	1	1	4
Rieder, Beat	M	1	1	4
Carobbio Guscetti, Marina	SP	1	3	5
Gapany, Johanna	FDP	1	3	2
Minder, Thomas	Parteilos	2	3	2
Germann, Hannes	SVP	2	3	2
Mazzone, Lisa	Grüne	2	3	2
Jositsch, Daniel	SP	2	3	2
Bauer, Philippe	FDP	2	2	1
Sommaruga, Carlo	SP	2	3	2
Bischof, Pirmin	M	2	3	2
Caroni, Andrea	FDP	2	3	2
Baume-Schneider, Elisabeth	SP	2	2	1
Vara, Céline	Grüne	2	2	1
Dittli, Josef	FDP	3	1	3
Herzog, Eva	SP	3	2	3
Engler, Stefan	M	3	1	3
Graf, Maya	Grüne	3	1	3

name	parlamentarier_partei	group_edge_betweenness	group_fast_greedy	group_infomap
Stöckli, Hans	SP	3	1	3
Zanetti, Roberto	SP	3	1	3
Z'graggen, Heidi	M	3	1	3
Häberli-Koller, Brigitte	M	4	2	1
Thorens Goumaz, Adèle	Grüne	4	2	1
Rechsteiner, Paul	SP	4	2	1
Chiesa, Marco	SVP	4	2	1
Français, Olivier	FDP	4	2	1
Zopfi, Mathias	Grüne	4	2	1
Salzmann, Werner	SVP	4	2	1
Stark, Jakob	SVP	5	4	6
Würth, Benedikt	M	5	4	6
Fässler, Daniel	M	5	4	6
Knecht, Hansjörg	SVP	6	5	4
Burkart, Thierry	FDP	6	5	4
Juillard, Charles	M	6	5	4

Visualisierung

```
# Beachten: Um die Cluster darstellen zu können, muss das concaveman-Paket in
# installiert werden
# install.packages("concaveman")

# Hinzufügen der Kantenattribute
set.seed(1245)

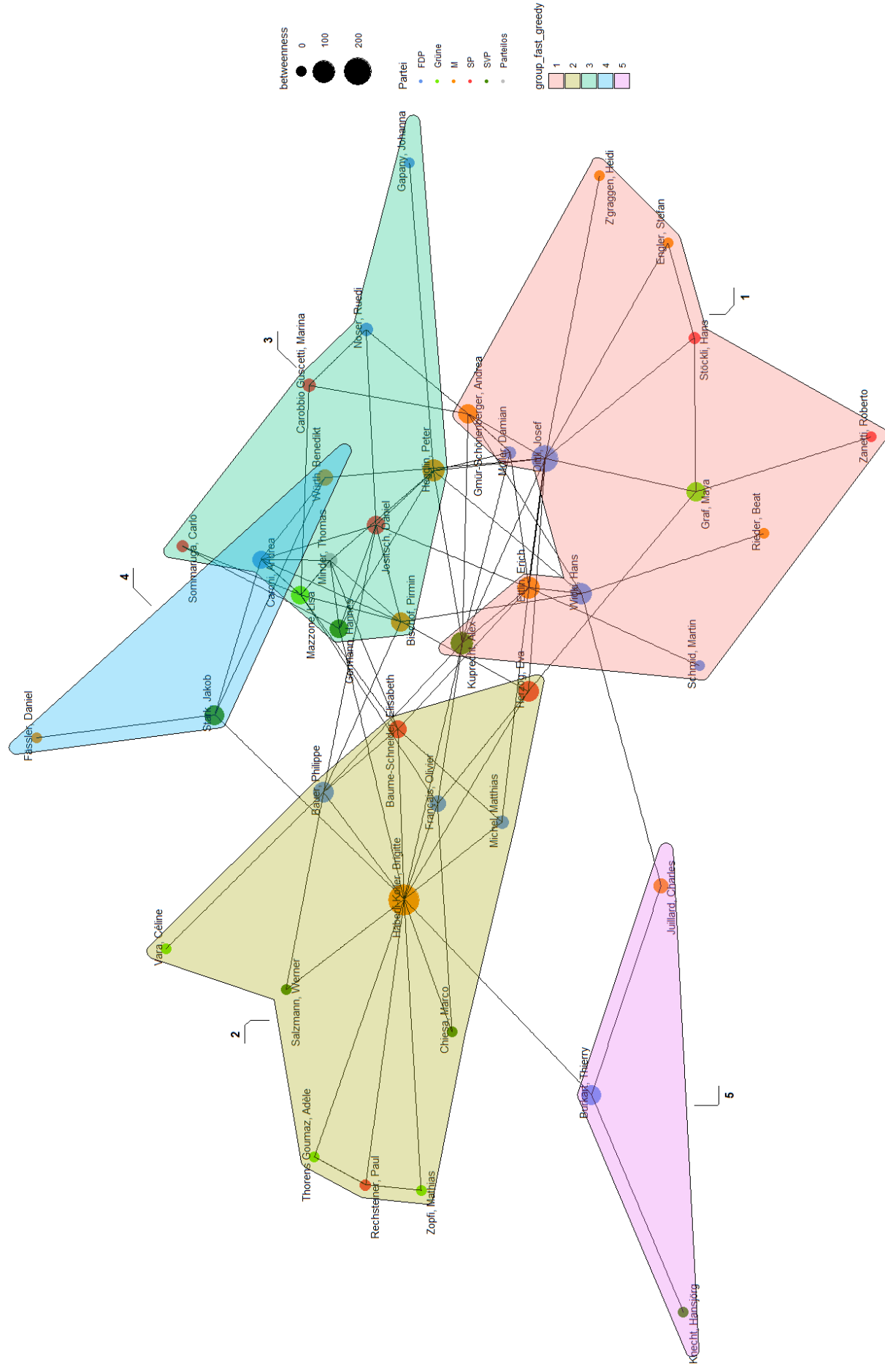
net_SR_reduced %>%
  activate(nodes) %>%
  mutate(group_fast_greedy = as.factor(group_fast_greedy())) %>%
  ggraph(layout = "fr") +
  geom_node_point(aes(color = parlamentarier_partei,
                      size = betweenness)) +
  geom_node_text(aes(label = name,
                    repel = TRUE) +
  geom_edge_link(aes(width = weight),
                show.legend = FALSE) +
  geom_mark_hull(aes(x = x, y = y, fill = group_fast_greedy, label = group_fa
st_greedy)) +
  scale_size(range = c(5, 15)) +
  scale_edge_width(range = c(0.1, 1)) +
  scale_color_manual(values = c("FDP" = "cornflowerblue",
                                "Grüne" = "chartreuse2",
                                "M" = "darkorange",
                                "SP" = "brown1",
                                "SVP" = "chartreuse4",
                                "Parteilos" = "grey")) +

  theme_graph() +
  labs(title = "Ständerätliches Netzwerk anhand privater Organisationszugehör
igkeit - Fruchtermannreingold",
       subtitle = "Knotenattribute: Namen, Parteizugehörigkeit und Betweennes
s-Score\nKantenattribute: gemeinsame Einsitze/Mitgliedschaften\nClustering: F
ast & Greedy",
       color = "Partei",
       caption = "Es werden lediglich Beziehung zwischen Mitglieder:innen unt
erschiedlicher Parteien visualisiert")
```


Ständerätliches Netzwerk anhand privater Organisationszugehörigkeit - Fruchtermannreingold

Knotenattribute: Namen, Parteizugehörigkeit und Betweenness-Score

Kantenattribute: gemeinsame Einsitze/Mitgliedschaften
Clustering: Fast & Greedy



Es werden lediglich Beziehung zwischen Mitglieder:innen unterschiedlicher Parteien visualisiert