

TECHNICAL APPENDIX FOR “THE IMPACT OF PUBLIC EMPLOYMENT: EVIDENCE FROM BONN”

Sascha O. Becker
Monash & Warwick University

Stephan Heblich
University of Toronto

Daniel M. Sturm
London School of Economics

10 July 2020

This web-based appendix provides more detail on the theoretical model, the simulation of the model and the sources of our data. The next section provides a detailed description of the theoretical model. The following section describes the simulation of the model. The final section provides detailed sources for all the data used in the empirical work.

A Theoretical Model

This section develops the theoretical model introduced in Section 2 of the paper in more detail. To make this appendix self-contained it will repeat some of the material already presented in the main body of the paper.

A.1 Consumption

The economy is populated by a mass of homogeneous workers, L , who are mobile across cities and also across sectors within each city. They are endowed with a single unit of labor which is supplied inelastically with zero disutility. Utility in city c is defined over a consumption index of tradeable varieties, C_c^T , a consumption index of non-traded varieties, C_c^N , consumption of housing, C_c^H , and the amenity

level of the city, B_c .¹ The upper level utility function is assumed to be Cobb-Douglas:

$$U_c = B_c (C_c^T)^\mu (C_c^N)^\theta (C_c^H)^{1-\mu-\theta}, \quad 0 < \mu, \theta \quad \text{and} \quad \theta + \mu < 1. \quad (\text{A.1})$$

Both the tradeables and non-tradeables consumption index take the standard CES (Dixit-Stiglitz) form. Tradeable varieties face iceberg type transport costs between locations; for one unit of a variety produced in city i to arrive in city c , a quantity $\tau_{ic} > 1$ must be shipped. The dual tradeables price index is as follows:

$$P_c^T = \left[\sum_i n_i^T (p_i^T \tau_{ic})^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}, \quad (\text{A.2})$$

which uses the fact that all n_i^T tradeable varieties produced in city i face the same elasticity of demand and charge the same equilibrium price $p_{ic}^T = \tau_{ic} p_i^T$ to consumers in city c . Note, that the price index in equation (A.2) depends on the access of consumers in city c to tradeable varieties, as captured by the number of tradeable varieties (n_i^T), their free on board prices (p_i^T), together with the trade costs of shipping the varieties from cities i to c (τ_{ic}).

In contrast non-tradeable varieties can only be consumed in the city in which they are produced. Hence the non-tradeable price index in city c is:

$$P_c^N = [n_c^N (p_c^N)^{1-\sigma}]^{1/(1-\sigma)} = p_c^N (n_c^N)^{1/(1-\sigma)}, \quad (\text{A.3})$$

which depends on the number of non-traded varieties produced in the city (n_c^N) and their equilibrium price (p_c^N).

Applying Shephard's lemma to the tradeables price index, equilibrium city c demand for a tradeable variety produced in i is:

$$x_{ic}^T = (p_i^T)^{-\sigma} (\tau_{ic})^{1-\sigma} (\mu E_c) (P_c^T)^{\sigma-1}, \quad (\text{A.4})$$

where E_c denotes total expenditure in city c which equals total income and, with Cobb-Douglas utility, consumers spend a constant share of their income, μ , on tradeables, and we have taken into account that τ_{ic} units have to be produced in city i for one unit to arrive in city c .² Similarly, demand for a non-tradeable variety is

$$x_c^N = (p_c^N)^{-\sigma} (\theta E_c) (P_c^N)^{\sigma-1}, \quad (\text{A.5})$$

Instead of modelling a construction sector which provides housing we assume a simple housing supply function that relates house prices to the level of employment in a city:

¹We use both c and i to index cities. When the distinction is important, we use c to indicate a city when it is consuming and i to indicate a city when it is producing.

²See Fujita, Krugman and Venables (1999) for a more detailed exposition of the nested Cobb-Douglas and CES demand structure commonly used in the economic geography literature.

$$P_c^H = (L_c)^\gamma \quad (\text{A.6})$$

where γ is the elasticity of house prices with respect to employment in the city. Saiz 2010 provides a full micro-foundation of this housing supply function.

A.2 Production of Tradable and Non-Tradeable Varieties

Tradeable and non-tradeable varieties are produced by monopolistically competitive firms with the same production technology. There is a fixed cost in terms of labour of producing varieties, $F > 0$, and a constant variable cost. The total amount of labor, l , required to produce x units of a variety is:

$$l = F + \frac{x}{\varphi_i}, \quad (\text{A.7})$$

where φ_i captures the productivity of firms in city i . Firms maximize profits ignoring their effect on the price index. This yields the standard result that the equilibrium free on board price of varieties is a constant mark-up over marginal cost:

$$p_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} \right) \frac{w_i}{\varphi_i}. \quad (\text{A.8})$$

where σ is the constant price elasticity of demand, which is the same for tradable and non-tradable varieties. As both tradable and non-tradable firms also face the same wages w_i and city productivity φ_i , they will charge the same equilibrium price, i.e. $p_i^N = p_i^T = p_i$.³ Combining profit maximization with free entry in both tradables and non-tradables, equilibrium output of each variety in city i equals:

$$x_i = \bar{x}_i = \sum_c x_{ic} = F\varphi_i(\sigma - 1). \quad (\text{A.9})$$

While equilibrium output of firms in a city depends on the city productivity φ_i , labor input is independent of productivity and is equal to:

$$l_i = \bar{l} = F\sigma. \quad (\text{A.10})$$

Total labor input into the production of tradeable and non-tradeable varieties in city i is denoted L_i^T and L_i^N . This implies that the number of tradeable varieties n_i^T produced in city i is:

$$n_i^T = \frac{L_i^T}{F\sigma}. \quad (\text{A.11})$$

Similarly the number of non-tradeable firms is:

$$n_i^N = \frac{L_i^N}{F\sigma}. \quad (\text{A.12})$$

³Note that while the price of tradeable and non-tradeable varieties produced in the same city is the same, the price index for tradeable and non-tradeable varieties in the same city is typically not identical due to imports of tradeable varieties and different numbers of tradeable and non-tradeable varieties across cities more generally.

A.3 Public Sector

The public sector produces a global public good (e.g. defence) that affects all agents in the economy equally independent of their location. Without loss of generality we normalise the utility that the agents derive from this public good to zero. The public sector hires a number of workers L_i^G in city i , which we treat as a policy parameter. Public sector workers in city i are paid a wage w_i^G which we assume to be equal to the wage w_i that private sector workers in city i receive.⁴ To finance public employment the government levies a flat income tax t on the wage income of both public and private sector workers to exactly satisfy the government budget constraint:

$$t \sum_i (w_i L_i) = \sum_i (w_i L_i^G). \quad (\text{A.13})$$

where L_i is total employment in city i :

$$L_i = L_i^T + L_i^N + L_i^G. \quad (\text{A.14})$$

As discussed in more detail in the main text, we assume that public sector employment in a city generates two potential spillovers to private sector workers in the same city. First, productivity of private sector firms in city i is:

$$\varphi_i = \xi (L_i^G)^\alpha, \quad (\text{A.15})$$

where ξ captures sources of productivity other than public employment and α is the elasticity of productivity with respect to the size of the public sector. Similarly, we assume that consumption amenities in city c are determined by:

$$B_c = \psi (L_c^G)^\delta, \quad (\text{A.16})$$

where ψ captures determinants of amenities other than public employment and δ is the elasticity of amenities with respect to the size of the public sector.

A.4 Total Expenditure

Total income in city c which is equal to total expenditure in the city is the sum of after tax labor income and expenditure on housing which is assumed to be redistributed to the city population through a lump-sum transfer. Total labor income is the sum of public and private sector wage payments. Total expenditure in city c is therefore:

$$E_c = (1 - t)w_c(L_c^T + L_c^N + L_c^G) + (1 - \mu - \theta)E_c = \frac{(1 - t)(w_c L_c)}{\mu + \theta} \quad (\text{A.17})$$

⁴It would not be difficult to modify the model so that public sector jobs offer a higher wage than private sector employment in the same city.

where $L_c = L_c^T + L_c^N + L_c^G$ as defined above.

A.5 Equilibrium Nominal Wages

Given demand in all markets, the free on board price charged for a tradeable variety by a firm must be low enough in order to sell a quantity \bar{x}_i and cover the firm's fixed production costs. From (A.8) free on board prices are a constant mark-up over marginal cost. Therefore, given demand in all markets, in a zero profit equilibrium the equilibrium wage that tradeables firms pay in city i , w_i^M , must be sufficiently low in order for a tradeable firm to sell exactly output \bar{x}_i across all markets. Together, equations (A.4), (A.8) and (A.9) therefore define the following wage equation:

$$\left(\frac{\sigma w_i}{\sigma - 1}\right)^\sigma = \frac{(\varphi_i)^{\sigma-1}}{F(\sigma - 1)} \sum_c \mu \frac{(1-t)(w_c L_c)}{\mu + \theta} \left(\frac{P_c^T}{\tau_{ic}}\right)^{\sigma-1}. \quad (\text{A.18})$$

This relationship pins down the maximum wage that a tradeable firm in city i can afford to pay in a zero-profit equilibrium given demand in all markets and the production technology. On the right-hand side of the equation, the equilibrium wage depends positively on the productivity of firms φ_i in city i , demand for tradeables produced in i in a destination city c , which in turn depends on total expenditure on tradeable varieties in city c , $\mu E_c = \mu(1-t)(w_c L_c)/(\mu + \theta)$, the tradeables price index, P_c^T , that summarizes the price of competing varieties, and on trade costs, τ_{ic} . Total demand for tradeables produced in i is the weighted sum of demand in all cities, where the weights are bilateral trade costs, τ_{ic} .

With free labor mobility across sectors within a city, wages in the non-tradeable sector in a city have to be equal to wages in the tradeable sector and there is therefore a uniform nominal wage w_i in city i , which is also the wage paid to public sector workers in city i as discussed above.

A.6 Factor and Goods Market Equilibrium

With free labor mobility across cities, workers utility has to be the same in all cities. Substituting the equilibrium demands into the utility function (A.1) equal utility across cities implies:

$$\frac{w_c B_c}{(P_c^T)^\mu (P_c^N)^\theta (P_c^H)^{1-\mu-\theta}} = k, \quad \text{for all } c \quad (\text{A.19})$$

where we implicitly assume that all cities are populated in equilibrium. The intuition behind (A.19) is that higher wages or higher amenities make a city more attractive, while higher housing costs or a higher price of tradeable or non-tradeable varieties make the city less attractive.

Workers in a city are mobile between the non-tradeable and tradeable sector in the city. Demand for non-tradeable output in city c has to be equal to the value of non-tradeable production in the same

city which implies:

$$\theta E_c = C_c^N P_c^N. \quad (\text{A.20})$$

The consumption index C_c^N for non-tradeables, which is the dual of the price index defined in (A.3) is:

$$C_c^N = \bar{x}_c (n_c^N)^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (\text{A.21})$$

where we have used the fact that all varieties produced in city c have the same constant level of output \bar{x}_c as derived in (A.9).

A.7 General Equilibrium

General equilibrium is fully characterized by a vector of eleven variables $\{w_c, p_c, L_c, L_c^T, L_c^N, n_c^T, n_c^N, P_c^T, P_c^N, P_c^H, E_c, C_c^N, t\}$. This equilibrium vector is determined by the system of thirteen equations defined by (A.2), (A.3), (A.6), (A.8), (A.11), (A.12), (A.13), (A.14), (A.17), (A.18), (A.19), (A.20), (A.21). All other endogenous variables can be written as functions of this vector. As usual in the new economic geography literature, the inherent non-linearity of the model makes it impossible to find closed form solutions for the equilibrium values. We therefore simulate the properties of the model for the case of two symmetric cities.⁵

References:

- Fujita, M.A., Krugman, P. and Venables, A.J. (1999): *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Saiz, A. (2010): “The Geographic Determinants of Housing Supply,” *Quarterly Journal of Economics*, 125(3), 1253–1296.

⁵In the simulations we also impose for convenience that $L = \sum_i L_i = k$ where L is total population in the economy and k is an arbitrary constant. Changing the total population simply rescales the real wages in the economy but does not affect the equilibrium otherwise.

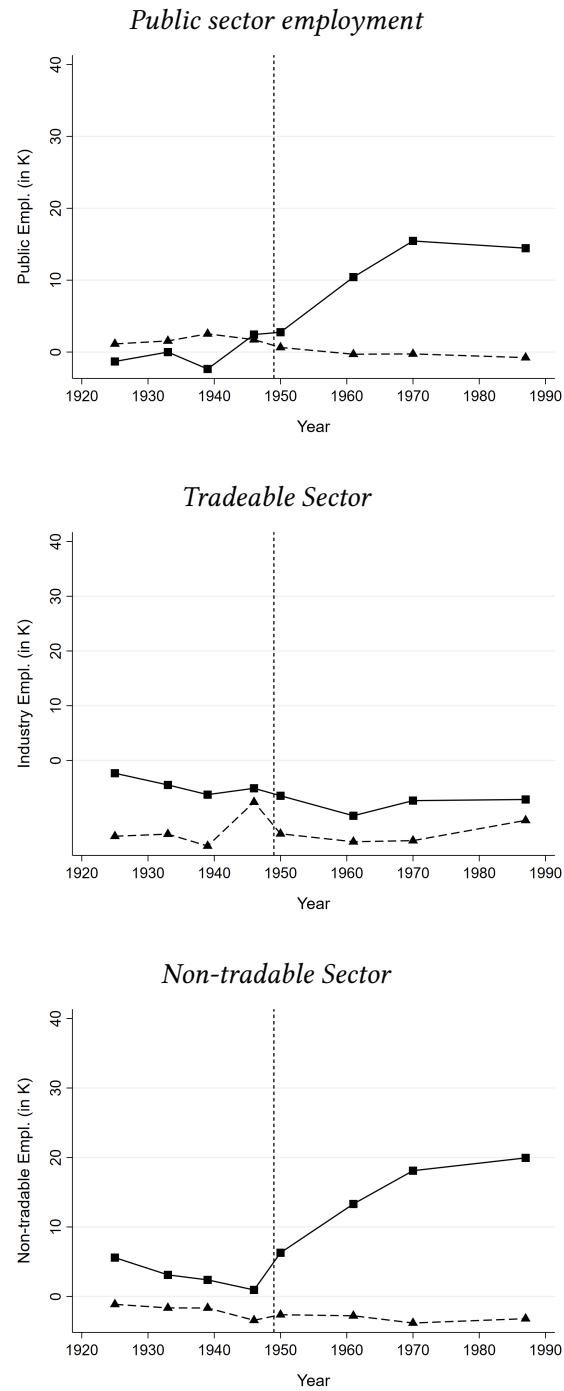
B Additional Figures and Tables

Table B.1: Proxies for Amenity Spillovers: Alternative Specification with per Capita Values

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Logarithm Cultural Expenditure per capita	Logarithm Total City Expenditure per capita	Logarithm Budget Theaters per capita	Logarithm Number of Actors per capita	Logarithm Wage Bill Actors per capita	Logarithm Nr. Theater Visitors per capita	Logarithm Number of Artists per capita	Logarithm Doctors per capita	Logarithm Number of Hospital Beds per capita
Bonn	0.568*** (0.072)	0.088* (0.043)	0.584*** (0.082)	-0.226** (0.107)	0.699*** (0.099)	-0.166* (0.090)	0.238*** (0.065)	0.151** (0.065)	0.135 (0.081)
University	0.571*** (0.121)	0.155* (0.090)	0.303** (0.130)	0.093 (0.186)	0.345** (0.168)	0.255 (0.168)	0.865*** (0.198)	0.330*** (0.084)	0.326*** (0.098)
State capital	0.028 (0.077)	0.104 (0.155)	0.069 (0.185)	-0.113 (0.239)	0.059 (0.194)	-0.025 (0.215)	0.244 (0.226)	0.094 (0.138)	-0.146 (0.102)
Observations	41	39	33	33	32	33	41	41	41
R-squared	0.461	0.117	0.224	0.020	0.215	0.077	0.449	0.348	0.241

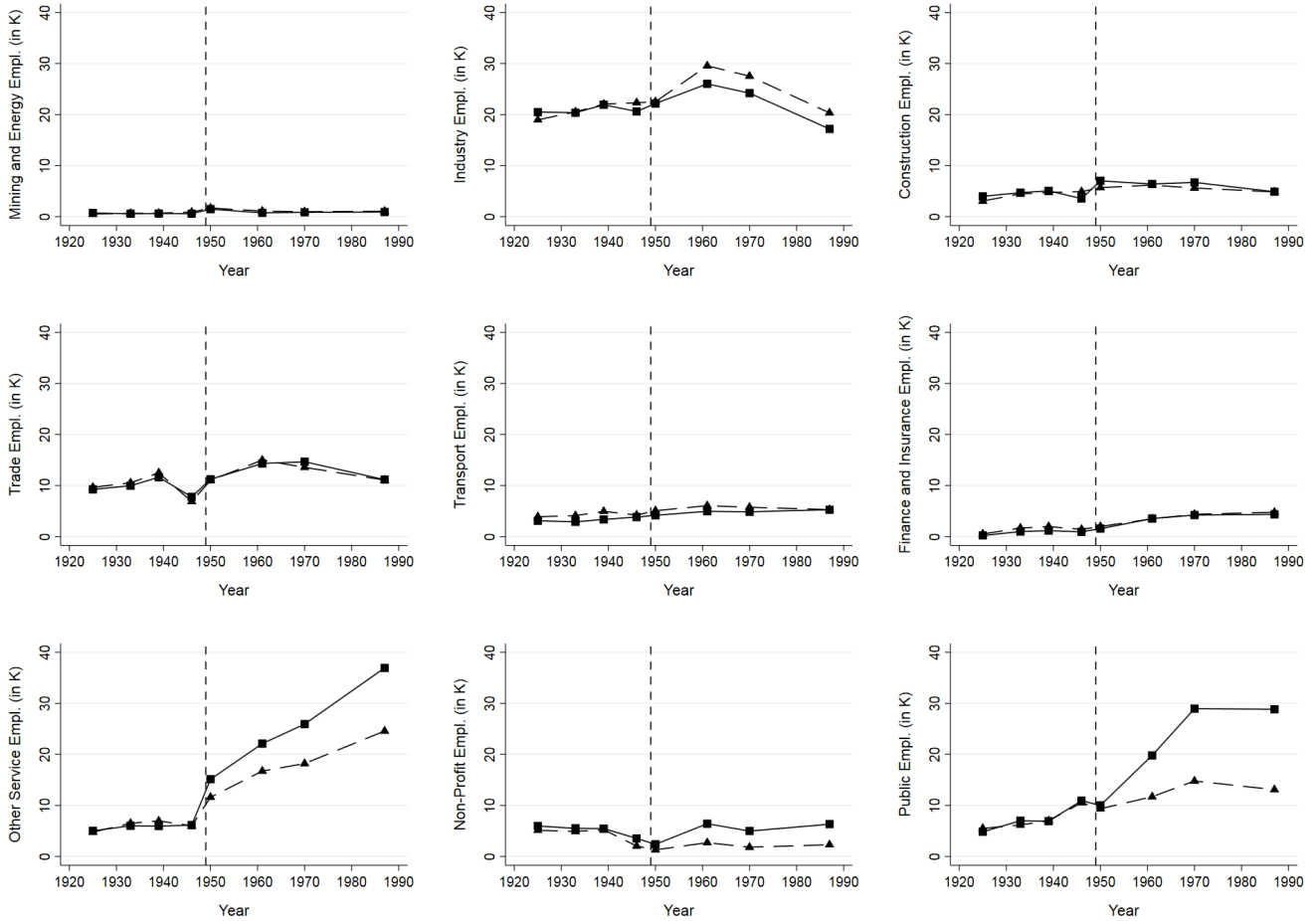
Notes: All columns report OLS regressions of the natural logarithm of a city specific amenity measure per capita ("pc") on a dummy for Bonn and controls for a university town dummy and a state capital dummy. Differences in the number of observations result from missing observations for the city state Bremen with its two cities Bremen and Bremerhaven (Column 2), missing information for theater outcomes in Solingen, Remscheid, Recklinghausen, Offenbach, Mülheim, Ludwigshafen, Herne and Bottrop (Columns 2, 4, 6), and missing wage information for artists in Heidelberg (Column 5). Artists in Column (7) include musicians, performing artists and graphical artists. Robust standard errors reported in parenthesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Figure B.1: Regression Adjusted Employment: Bonn vs Control



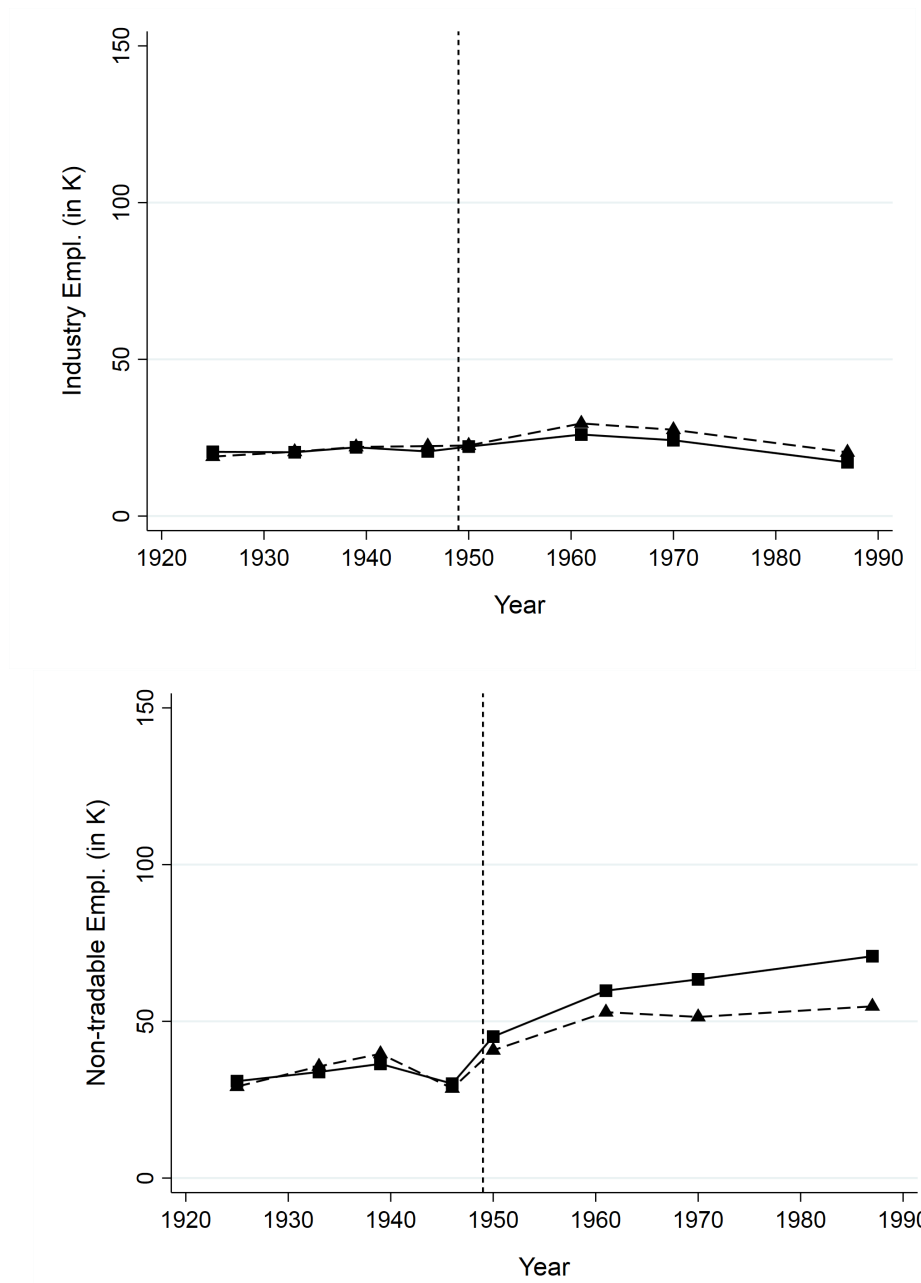
Note: The graphs shows employment in Bonn (solid line), compared to a synthetic control city (dashed line with triangles). Employment trends are regression adjusted for flexible interactions between year dummies and (i) rubble; (ii) destroyed flats; (iii) a dummy for locations within 75km of the inner-German border; (iv) a dummy for locations within 75km of the German border; (v) a dummy for the Ruhr-area; and (vi) a dummy for occupation zones. The upper graph shows the effect for public employment, the middle graphs for industry employment and the bottom graphs are for non-tradable employment.

Figure B.2: Employment in Nine Sectors: Bonn vs Control



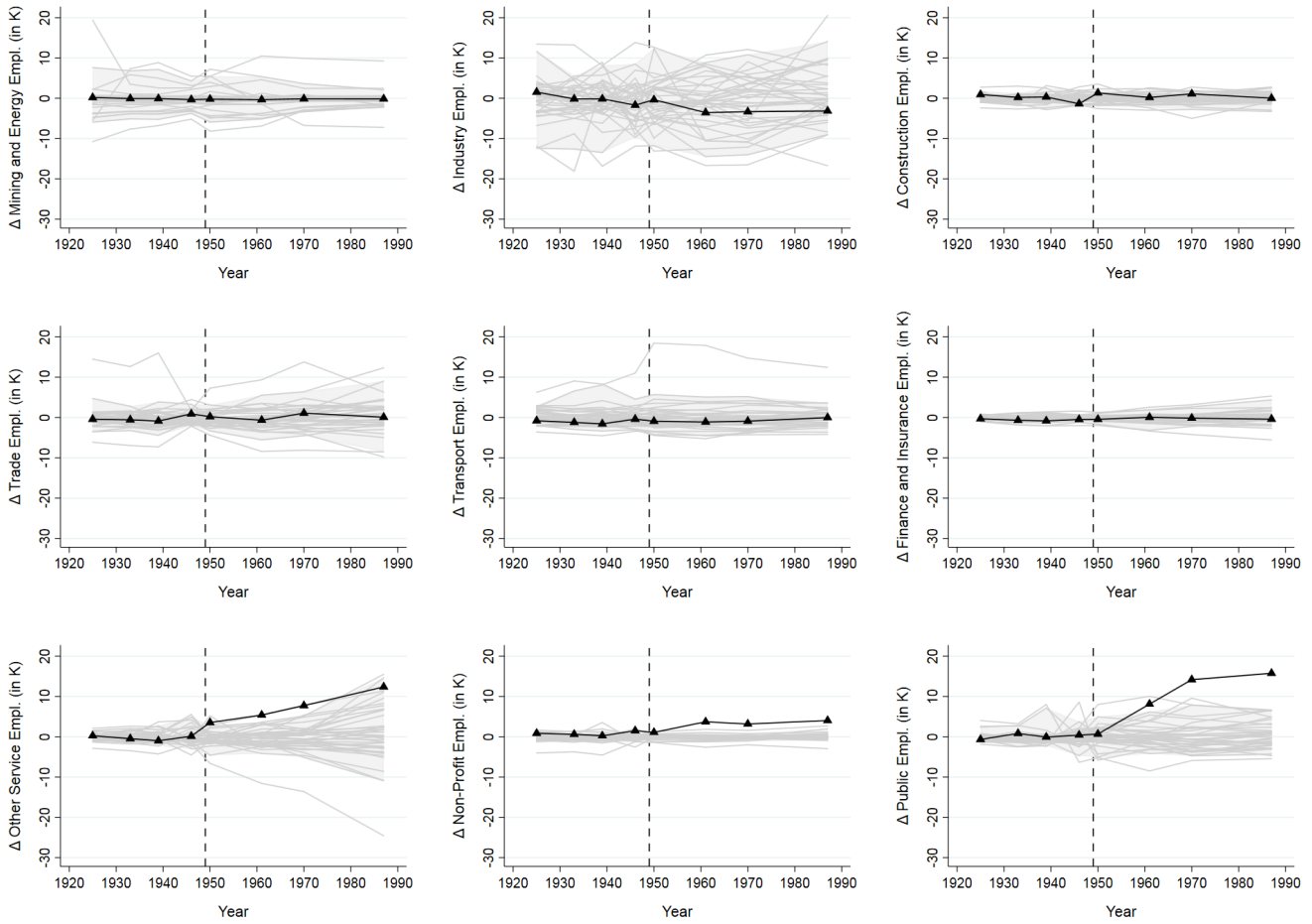
Note: The graphs show employment in Bonn (solid line), compared to the synthetic Bonn (dashed line with triangles) for nine sectors: mining; industry; construction; wholesale trade; finance and insurance; transportation; services; the non-profit sector; and the public sector. We do not display employment in agriculture as it is very small in the cities in our sample. Weights vary by specification.

Figure B.3: Private sector employment: tradables vs non-tradables



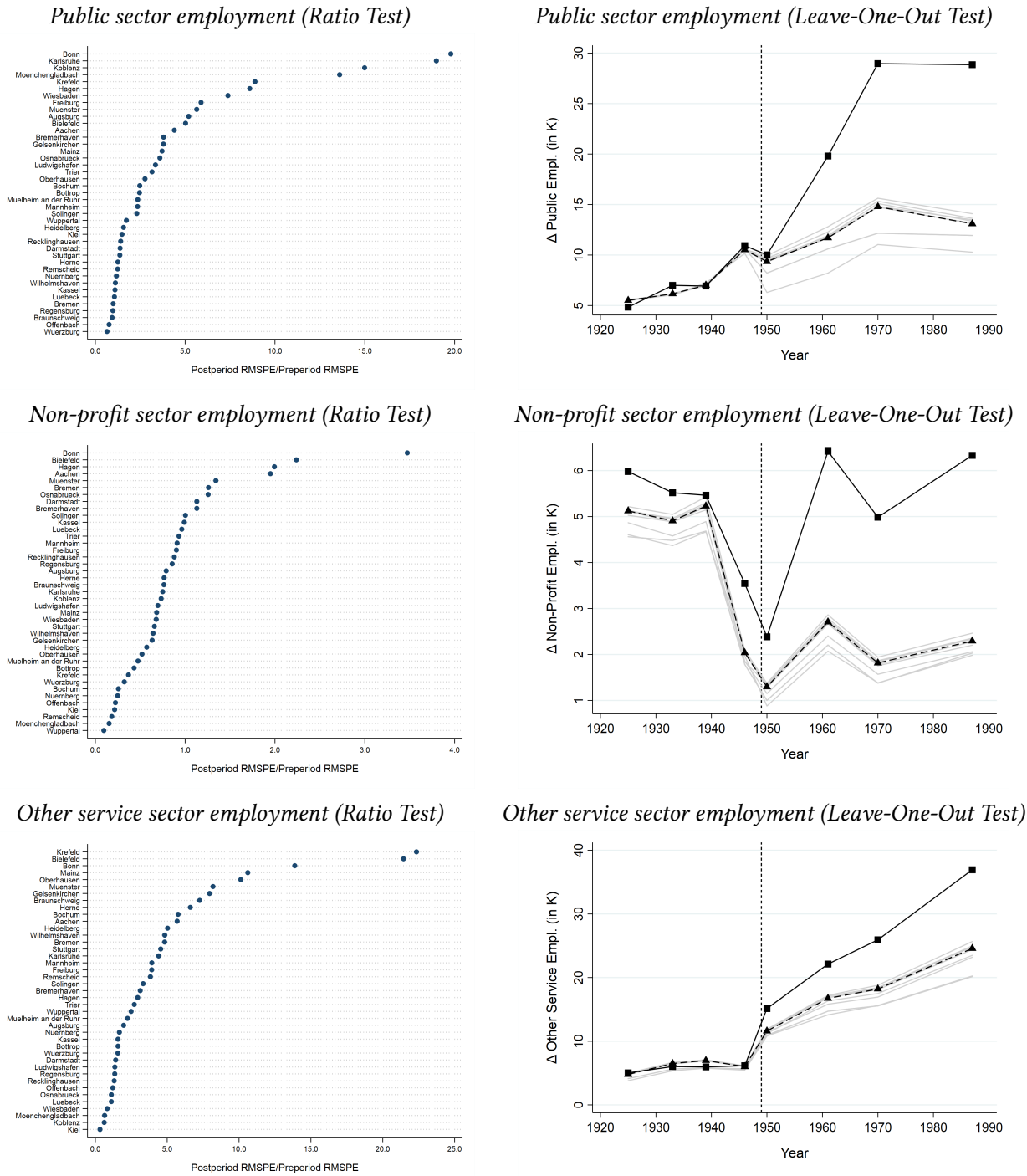
Note: The graph shows the development of tradable and non-tradable employment in Bonn (bold line) and its synthetic control (dotted line). Tradable employment is employment in industry, while non-tradable employment is the sum of all service sector employment (excluding the public sector). Weights vary by specification.

Figure B.4: Synthetic Placebos



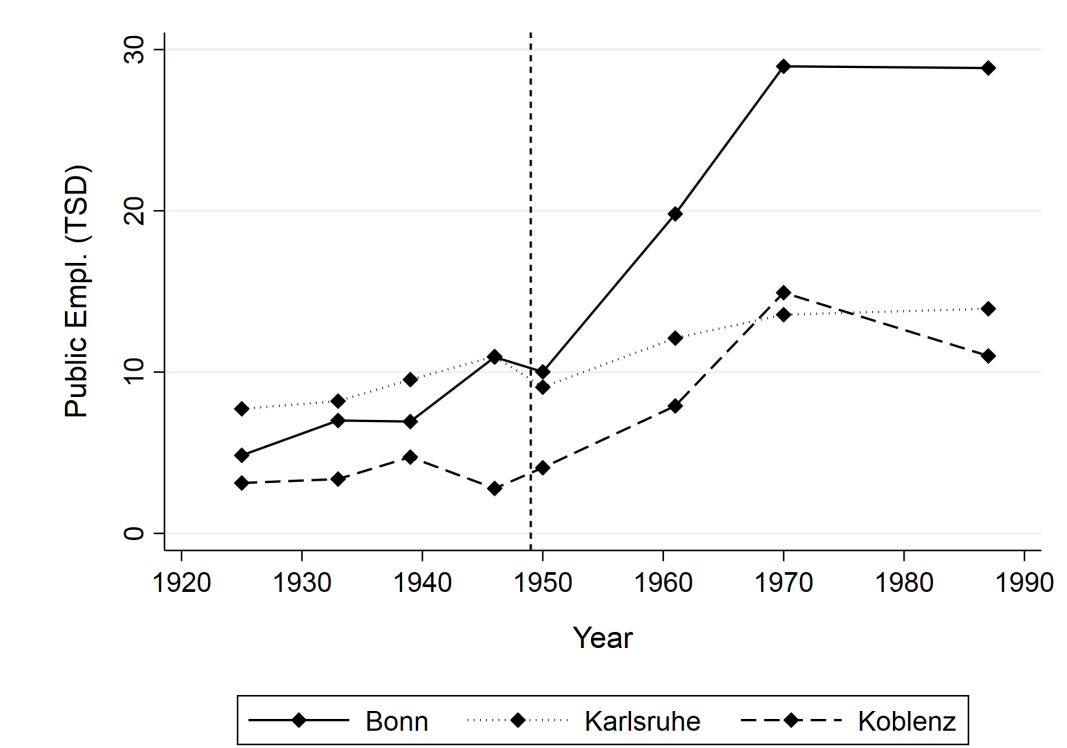
Note: The graphs shows placebo treatment effects for 39 of our control cities (excluding Stuttgart as discussed in the main text) and also the estimated treatment effect for Bonn (bold line). The placebo treatments are estimated by constructing a synthetic control city for each of the control cities in the donor pool. There are nine placebo graphs corresponding to the following nine sectors: mining; industry; construction; wholesale trade; finance and insurance; transportation; services; the non-profit sector; and the public sector. We do not display agriculture which is very small as discussed in the main text. Weights vary by specification.

Figure B.5: Ratio Test and Leave-One-Out Test



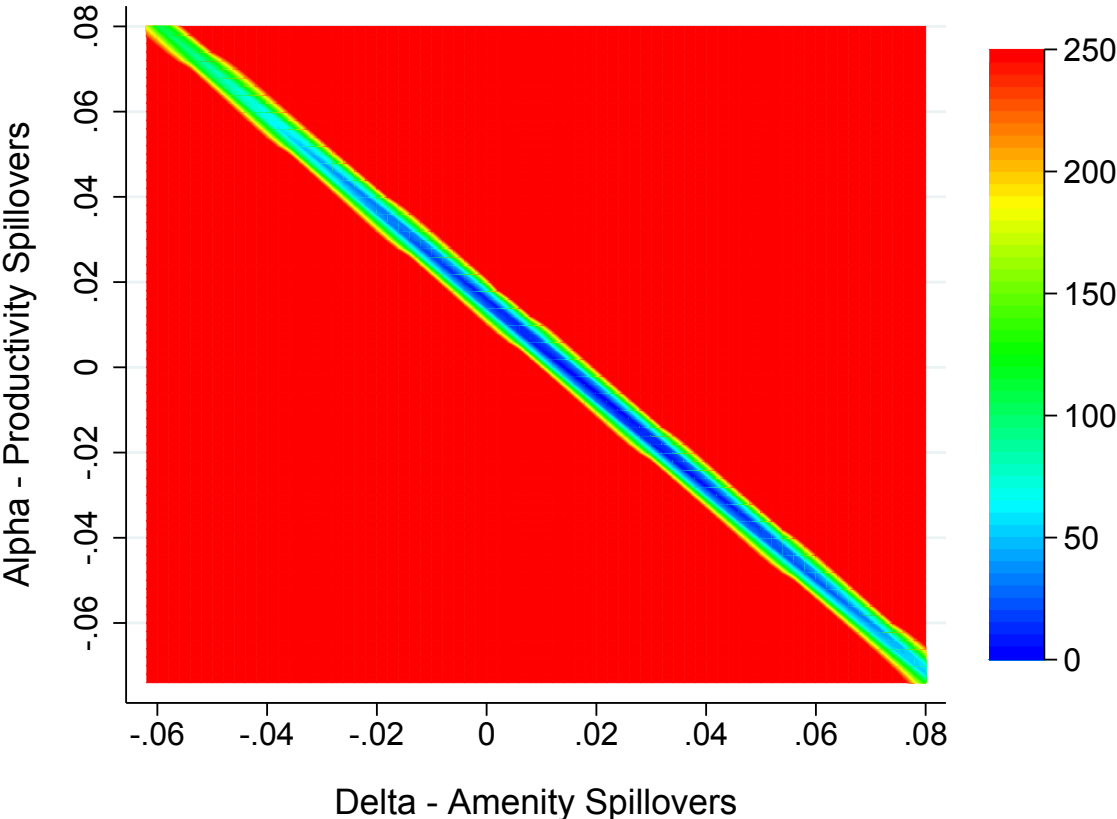
Note: The panels on the left show the ratio of post and pre-period RMSPE ranked by order of magnitude for the Bonn and the 40 control cities. The panel on the right show employment in Bonn (solid line with squares), compared to the baseline synthetic control group average for the 40 control cities (dotted line with triangles), and 8 leave-one-out specifications shown as grey lines. The upper graphs are for public sector employment, the middle graphs for non-profit sector employment and the bottom graphs are for service sector employment. In constructing Bonn's synthetic control we use different weights across specifications. In the leave-one-out specifications, we omit one of these locations at a time. See main text for details.

Figure B.6: Raw Employment Trends: Other Services and Public Employment



Note: The graph shows the raw employment trends (in thousands) in other services and public employment for the three locations with the highest ratio between post and pre RMSPE.

Figure B.7: Examining the Objective Function



Note: The graph shows the objective function that we minimize in the quantitative analysis of the model for different values of amenity and productivity spillovers holding the share of public employment constant at value that minimizes the objective function. Different colours represent different values of the objective function, which has a value of 0.188 for the best fit parameter set. Values of the objective function of more than 250 are top coded and shown in red to improve the colour contrasts closer to the minimum of the objective function.

C Data: Sources and Sector Concordance

This section explains the construction of our panel data spanning 41 cities and across ten consistently defined sectors. The ten sectors are as follows. In each case, we add in brackets the abbreviated label used in the main text and figures:

1. Agriculture, forestry and fishing (typically not shown in figures)
2. Mining, electricity, gas, and water supply (abbreviated: mining & energy)
3. Manufacturing (abbreviated: industry)
4. Construction (not abbreviated)
5. Wholesale trade (abbreviated: trade)
6. Transportation and communication (abbreviated: transport)
7. Finance, insurance and real estate (abbreviated: finance & insurance)
8. Services (not abbreviated)
9. Non-profit sector (not abbreviated)
10. Public sector (not abbreviated)

This 10-sector classification has been published between between 1961–1987 and we use subsector classifications in earlier years to create corresponding categories. The following subsections describe these sector correspondences for the years before 1961.

C.1 Sector Concordance for 1925 Census Data

Table C.1 summarizes the sectors (“Wirtschaftsabteilungen”) and, if available, subsectors (“Wirtschaftsgruppen”) published in the 1925 census. For ease of comparison with the original records and to avoid confusion, we do not translate sector labels into English.

We link this classification to the 10-sector classification published between 1961–1987 in the following way:

1. ***Agriculture, forestry and fishing***: This category corresponds to Sector A (“Land- und Forstwirtschaft, Fischerei”). We do not reclassify this category.

Table C.1: Sector classifications in the 1925 census

Wirtschaftsabteilungen	Wirtschaftsgruppen
A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	I Landwirtschaft, Gärtnerei II Forstwirtschaft, Fischerei
B Industrie und Handwerk	III Bergbau, Salinenwesen, Torfgräberei IV Industrie der Steine und Erden V Eisen- und Metallgewinnung VI Eisen-, Stahl- und Metallwarenherstellung VII Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau VIII Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik, Optik IX Chemische Industrie X Textilindustrie XI Papierindustrie, Vervielfältigungsgewerbe XII Leder- und Linoleumindustrie XIII Kautschuk- und Asbestindustrie XIV Holz- und Schnitzstoffgewerbe XV Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie XVI Nahrungs- und Genussmittelgewerbe XVII Bekleidungsgewerbe XVIII Bau- und Baunebengewerbe XIX Wasser-, Gas-, Elektrizitätsgewinnung und -versorgung
C Handel und Verkehr	XX Handelsgewerbe XXI Versicherungswesen XXII Verkehrswesen XXIII Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe
D Verwaltung, Heerwesen, Kirche, freie Berufe	
E Gesundheitswesen, hygienische Gewerbe, Wohlfahrtspflege	
F Häusliche Dienste, Erwerbstätigkeit ohne feste Stellung oder ohne Angabe der Betriebszugehörigkeit	

2. **Mining, electricity, gas, and water supply:** This category is part of Sector B (“Industrie und Handwerk”) and we newly create it from the subcategories mining (“III Bergbau, Salinenwesen, Torfgräberei”) and creation and supply of water, gas and electricity (“XIX Wasser-, Gas-, Elektrizitätsgewinnung und -versorgung”).
3. **Manufacturing:** This category is the residual of Sector B after deducting sectors 2 and 4 in our 10-sector classification.
4. **Construction:** This is the subcategory construction (“XVIII Bau- und Baunebengewerbe”) from Sector B (“Industrie und Handwerk”).
5. **Wholesale trade:** This is the subcategory wholesale trade (“XX Handelsgewerbe”) from Sector C (“Handel und Verkehr”).

6. **Transportation and communication:** This is the subcategory transportation (“XXII Verkehrswesen”) from Sector C (“Handel und Verkehr”).
7. **Finance, insurance and real estate:** This is the subcategory insurance (“XXI Versicherungswesen”) from Sector C (“Handel und Verkehr”).
8. **Services:** This category combines the subcategory restaurants and bars (“XXIII Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe”) from Sector C (“Handel und Verkehr”) with all of Sector E (“Gesundheitswesen, hygienische Gewerbe, Wohlfahrtspflege”) that includes health and hygienic sectors.
9. **Non-profit sector:** This category corresponds to Sector F (“Häusliche Dienste, Erwerbstätigkeit ohne feste Stellung oder ohne Angabe der Betriebszugehörigkeit”) which is a composite of domestic services and other services.
10. **Public sector:** This category corresponds to Sector D (“D Verwaltung, Heerwesen, Kirche, freie Berufe”) which is a composite category including public administration, military, church services, and free lance occupations. The available data do not allow us to extract the latter two subcategories.

Data sources:

- Statistik des Deutschen Reichs (1929). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Ost- und Mitteldeutschland. Bd. 403, Statistisches Reichsamt: Berlin.
- Statistik des Deutschen Reichs (1929). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Der Norden und Westen Deutschlands. Bd. 404, Statistisches Reichsamt: Berlin.
- Statistik des Deutschen Reichs (1929). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Süddeutschland und Hessen. Bd. 405, Statistisches Reichsamt: Berlin.

C.2 Sector Concordance for 1933 Census data

Table C.2 summarizes the sectors (“Wirtschaftsabteilungen”) and, if available, subsectors (“Wirtschaftsgruppen”) published in the 1933 census. For ease of comparison with the original records and to avoid confusion, we do not translate names into English.

Table C.2: Sector classifications in the 1933 census

Wirtschaftsabteilungen	Wirtschaftsgruppen
W.-Abt. 1. Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht, Forstwirtschaft, Fischerei	11 Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht 12 Forstwirtschaft, Fischerei
W.-Abt. 2./3. Industrie und Handwerk	20 Bergbau, Salinenwesen, Torfgräberei 21 Industrie der Steine und Erden 22 Eisen und Metallgewinnung 23 Eisen-, Stahl- und Metallwarenherstellung 24 Maschinen, Kessel, Apparate- und Fahrzeugbau 25 Elektrotechnische Industrie (einschl. Installation) 26 Feinmechanische und optische Industrie 27 Chemische Industrie 28 Textilindustrie 29 Papiererzeugung und Papierverarbeitung 30 Druck und Vervielfältigungsgewerbe 31 Leder- und Lederwaren-, Kunstleder- und Linoleumindustrie 32 Kautschuk- und Asbestindustrie 33 Holz- und Schnitzstoffgewerbe 34 Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie 35 Nahrungs- und Genussmittelgewerbe 36 Bekleidungs-gewerbe 37 Baugewerbe und Baunebengewerbe 38 Wasser, Gas, Elektrizitätsgewinnung 39 Erwerbstätigkeit ohne feste Stellung oder Angabe der Betriebszugehörigkeit
W.-Abt. 4 Handel und Verkehr	41 Handelsgewerbe und Hilfgewerbe des Handels 42 Bank-, Börsen- und Versicherungswesen 43 Reichspost und Reichsbahn 44 Verkehrswesen (ohne Reichspost und Reichsbahn) 45 Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe
W.-Abt. 5 öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste)	51 Verwaltung, Wehrmacht, Kirche, Bildung, Erziehung usw 52 Gesundheitswesen und hygienisches Gewerbe 53 Wohlfahrtspflege und soziale Fürsorge 54 Theater, Lichtspiele und Filmaufnahmen, Rundfunkwesen, Musikgewerbe, sportliche und Schaustellungsgewerbe
W.-Abt. 6. Häusliche Dienste	61 Häusliche Dienste

We link this classification to the 10 sector classification published between 1961–1987 in the following way:

1. **Agriculture, forestry and fishing:** This category corresponds to sector W.-Abt. 1. (“Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht, Forstwirtschaft, Fischerei”).
2. **Mining, electricity, gas, and water supply:** This category is the sum of subcategories mining (“20 Bergbau, Salinenwesen, Torfgräberei”) and ‘creation and supply of water, gas and electricity’ (“38 Wasser-, Gas-, Elektrizitätsgewinnung”), both of which are part of sector W.-Abt. 2./3. (“Industrie und Handwerk”).

3. **Manufacturing:** This category is the residual of sector W.-Abt. 2./3. after deducting sectors 2 and 4 in our 10-sector classification.
4. **Construction:** This category is part of sector W.-Abt. 2./3. (“Industrie und Handwerk”) and we newly create it from the subcategory construction (“37 Baugewerbe und Baunebengewerbe”).
5. **Wholesale trade:** This category is part of sector W.-Abt. 4. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade (“41 Handelsgewerbe und Hilfgewerbe des Handels”).
6. **Finance, insurance and real estate:** This category is part of sector W.-Abt. 4. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade (“42 Bank-, Börsen- und Versicherungswesen”).
7. **Transportation and communication:** This category is part of sector W.-Abt. 4. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade (“43 Reichspost und Reichsbahn”) (“44 Verkehrswesen (ohne Reichspost und Reichsbahn”).
8. **Services:** This category combines the subcategory restaurants and bars (“45 Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe”) of sector W.-Abt. 4. with health and hygienic sectors (“53 Gesundheitswesen und hygienisches Gewerbe”) and theaters and cinemas (“54 Theater, Lichtspiele und Filmaufnahme”) of sector W.-Abt. 5 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”).
9. **Non-profit sector:** This category corresponds to subcategories social welfare (“53 Wohlfahrtspflege und soziale Fürsorge”), and domestic services (“54 Häusliche Dienste”) of sector W.-Abt. 5 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”).
10. **Public sector:** This category corresponds to subcategory public administration, military, church services, and education (“51 Verwaltung, Wehrmacht, Kirche, Bildung, Erziehung usw”) of sector W.-Abt. 5 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”). The available data do not allow us to extract the the latter two subcategories.

Data sources:

- Statistik des Deutschen Reichs (1936). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Ost- und Mitteldeutschland. Bd. 454, Statistisches Reichsamt: Berlin.

- Statistik des Deutschen Reichs (1936). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Der Norden und Westen Deutschlands. Bd. 455, Statistisches Reichsamt: Berlin.
- Statistik des Deutschen Reichs (1936). Berufszählung. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den Ländern und Landesteilen: Süddeutschland und Hessen. Bd. 456, Statistisches Reichsamt: Berlin.

C.3 Imputation Employment Data in 1939 across 10 Sectors

In 1939, we observe employment in only five sectors (“Wirtschaftsabteilungen”) that correspond to the ones observed in 1933, i.e. we do not observe employment in subsectors (“Wirtschaftsgruppen”).

As a result, we cannot directly create sectors that correspond to the persistent classification of 10 sectors. But since we observe employment in the same $i = 5$ persistent sectors S_i in 1933 and 1939, we compute employment $S_{ij,1933}$ with $S_{i,1933} = \sum_j S_{ij,1933}$ across j subsectors and use the share $s_{ij,1933} = S_{ij,1933}/S_{i,1933}$ to assign sector employment $S_{i,1939}$ in 1939 to the persistent classification of 10 sectors, i.e. $S_{ij,1939} = S_{i,1939} \cdot s_{ij,1933}$.

Data sources:

- Statistik des Deutschen Reichs (1942-43). Berufszählung. Die Berufstätigkeit der Bevölkerung in den Reichsteilen. Bd. 557, Statistisches Reichsamt: Berlin.

C.4 Concordance for the 1946 Census Data

Table C.3 summarizes the sectors (“Wirtschaftsabteilungen”) and subsectors (“Wirtschaftsgruppen”) published in the 1946 census. For ease of comparison with the original records and to avoid confusion, we do not translate names into English.

We link this classification to the 10 sector classification published between 1961–1987 in the following way:

1. **Agriculture, forestry and fishing:** This category corresponds to sector W.-Abt. 1. (“Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht, Forstwirtschaft, Fischerei”).
2. **Mining, electricity, gas, and water supply:** This category is part of sector W.-Abt. 2./4. (“Industrie und Handwerk”) and we newly create it from the subcategories mining (“21 Bergbau, Salinenwesen, Torfgräberei”) and ‘creation and supply of water, gas and electricity’ (“42 Wasser-, Gas-, Elektrizitätsgewinnung”).

Table C.3: Sector classifications in the 1946 census

Wirtschaftsabteilungen	Wirtschaftsgruppen
W.-Abt. 1. Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht, Forstwirtschaft, Fischerei	11 Landwirtschaft, Gärtnerei, Tierzucht 12 Forstwirtschaft, Fischerei
W.-Abt. 2./4. Industrie und Handwerk	21 Bergbau, Salienwesen, Torfgräberei 22 Industrie der Steine und Erden 23 Eisen und Metallgewinnung 24 Eisen-, Stahl- und Metallwarenherstellung 25 Maschinen, Kessel, Apparate- und Fahrzeugbau 26 Elektrotechnische Industrie (einschl. Installation) 27 Feinmechanische und optische Industrie 28 Chemische Industrie 29 Textilindustrie 31 Papiererzeugung und Papierverarbeitung 32 Druck und Vervielfältigungsgewerbe 33 Leder- und Lederwaren-, Kunstleder- und Linoleumindustrie 34 Kautschuk- und Asbestindustrie 35 Holz- und Schnitzstoffgewerbe 36 Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie 37, 38 Nahrungs- und Genussmittelgewerbe 39 Bekleidungsgewerbe 41 Baugewerbe und Baunebengewerbe 42 Wasser, Gas, Elektrizitätsgewinnung 43 Erwerbstätigkeit ohne feste Stellung oder Angabe der Betriebszugehörigkeit
W.-Abt. 5 Handel und Verkehr	51,53 Warenhandel 54 Verlagsgewerbe, Werbung, Immobilienhandel und übrige Hilfgewerbe des Handels 55 Bank-, Börsen- und Versicherungswesen 56 Reichspost und Reichsbahn 57 Verkehrswesen (ohne Reichspost und Reichsbahn) 58 Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe
W.-Abt. 6 öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste)	61 Verwaltung, Rechts-, Kultur-, und Wirtschaftspflege 62 Volks- und Gesundheitspflege, hygienisches Gewerbe 63 Friseurgewerbe 64 Theater, Musik, Filmwesen, Schaustellungsgewerbe 65 Ehemalige Behörden, Organisationen, Institute, usw
W.-Abt. 7. Häusliche Dienste	71 Häusliche Dienste

3. **Manufacturing:** This category is the residual of sector W.-Abt. 2./4. after deducting sectors 2 and 4 in our 10-sector classification.
4. **Construction:** This category is part of sector W.-Abt. 2./4. (“Industrie und Handwerk”) and we newly create it from the subcategory construction (“41 Baugewerbe und Baunebengewerbe”).
5. **Wholesale trade:** This category is part of sector W.-Abt. 5. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade and publishing (“51,53 Warenhandel”), other trade

(“54 Verlagsgewerbe, Werbung, Immobilienhandel und übrige Hilfsgewerbe des Handels”), .

6. **Finance, insurance and real estate:** This category is part of sector W.-Abt. 5. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade (“55 Bank-, Börsen- und Versicherungswesen”).
7. **Transportation and communication:** This category is part of sector W.-Abt. 5. (“Handel und Verkehr”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade (“56 Reichspost und Reichsbahn”) (“57 Verkehrswesen (ohne Reichspost und Reichsbahn”).
8. **Services:** This category combines the subcategory restaurants and bars (“58 Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe”) from sector W.-Abt. 5. with health and hygienic sectors (“62 Gesundheitswesen und hygienisches Gewerbe”), hair dressers (“63 Friseurgewerbe”) and theaters and cinemas (“64 Theater, Lichtspiele und Filmaufnahme”) from sector W.-Abt. 6 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”).
9. **Non-profit sector:** This category corresponds to subcategories former administration, organizations and institutes (“65 Ehemalige Behörden, Organisationen, Institute, usw”) sector W.-Abt. 6 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”) and domestic services (“71 Häusliche Dienste”) of sector W.-Abt. 7 (“Häusliche Dienste”).
10. **Public sector:** This category corresponds to subcategory public administration (“51 Verwaltung, Rechts-, Kultur-, und Wirtschaftspflege”) of sector W.-Abt. 6 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”). The available data do not allow us to extract the the latter two subcategories.

Data for subsectors are not available for some federal states, with the following cities affected (in parenthesis): Baden (Freiburg), Bavaria (Augsburg, Nürnberg, Regensburg, Würzburg), Lower Saxony (Braunschweig, Osnabrück, Wilhelmshaven), Rheinland-Pfalz (Koblenz, Ludwigshafen, Mainz, Trier) and Schleswig-Holstein (Kiel, Lübeck). Moreover, we do not observe subsectors for the following small cities that merge with one of the larger cities at some point (for details of the aggregation, see subsection C.7): Bad Godesberg, Beuel, Rheinhausen, Walsum. However, we do observe employment at the level of 5 sectors in 1946 and 1950. We therefore employ the same method as in subsection C.3 to assign employment across 5 sectors to the persistent classification of 10 sectors in these specific cities.

Data sources:

- Statistische Monatshefte Württemberg-Baden (1949). Die Volks- und Berufszählung am 29. Oktober 1946 in Württemberg-Baden. Sonderheft zum Jahrgang 1949, Statistische Landesämter Stuttgart und Karlsruhe.
- Statistische Mitteilungen aus Bremen (1946). Die Volks- und Berufszählung am 29.10.1946 im Lande Bremen. Sonderheft 2, Statistisches Landesamt Bremen: Bremen.
- Hessisches Statistisches Landesamt (1949). Volks- und Berufszählung in Hessen am 29. Oktober 1946. Endgültige Ergebnisse. 12. Heft, Hessisches Statistisches Landesamt: Wiesbaden.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1949). Gemeindestatistik des Landes Nordrhein-Westfalen. Ergebnisse der Berufszählung am 29. Oktober 1946 in den Kreisen, Ämtern und Gemeinden. Heft 2, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1950). Landes- und Kreisergebnisse aus der Volks- und Berufszählung 1946. Heft 3, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Statistik von Rheinland-Pfalz (1949). Volks- und Berufszählung vom 29. Oktober 1946. Berufszählung. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bad Ems.

C.5 Concordance for the 1950 Census Data

Table C.4 summarizes the sectors (“Wirtschaftsabteilungen”) and subsectors (“Wirtschaftsgruppen”) published in the 1950 census. For ease of comparison with the original records and to avoid confusion, we do not translate names into English.

Using a concordance published by Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 1964, we link this classification to the 10 sector classification published between 1961–1987 in the following way:

- ***Agriculture, forestry and fishing***: This category corresponds to sector W.-Abt. 0.
- ***Mining, electricity, gas, and water supply***: This category corresponds to sector W.-Abt. 1. (“Gewerbliche Urproduktion”).
- ***Manufacturing***: This category is a composite of sector W.-Abt. 2. (“Eisen- und Metallgewerbe”) and sector W.-Abt. 3./4. (“Verarbeitendes Gewerbe (ohne Eisen- und Metallgewerbe”).
- ***Construction***: This category corresponds to sector W.-Abt. 5. (“Bau- und Aufbaugewerbe”) net of the subcategory architects (“53 Architektur, Vermessungsbüros”).

Table C.4: Sector classifications in the 1950 census (part 1)

Wirtschaftsabteilungen	Wirtschaftsgruppen
W.-Abt. 0. Land- und Forstwirtschaft	03 Landwirtschaft und Tierzucht 04 Forst- und Jagdwirtschaft 05 Gärtnerei 08 See- und Küstenfischerei 09 Binnenfischerei
W.-Abt. 1. Gewerbliche Urproduktion	11 Steinkohlebergbau 12 Braunkohlebergbau 13 Erzbergbau (auch Aufbereitung) 14 Salzbergbau and Salinen 15 Sonstiger Bergbau 17 Industrie der Steine und Erden 19 Energiewirtschaft
W.-Abt. 2. Eisen- und Metallgewerbe	21 Eisenschaffende Industrie 22 NE-Metallerzeugung 23 Stahl- und Waggonbau 24 Maschinen- und Apparatebau 25 Schiffbau 26 Fahrzeugbau 27 Elektrotechnik 28 Feinmechanik und Optik 29 Metallwarenfertigung
W.-Abt. 3./4. Verarbeitendes Gewerbe (ohne Eisen- und Metallgewerbe)	31 Mineralölindustrie 32 Chemische Grundindustrie 34 Kunststoffverarbeitung 35 Gummi- und Asbestverarbeitung 36 Feinkeramische- und Glasindustrie 37 Sägerei und Holzbearbeitung 38 Holzverarbeitung 39 Papiererzeugung, Druckereigewerbe 41 Ledererzeugung und -verarbeitung 42 Textilgewerbe 43 Bekleidungs-gewerbe 44 Musikinstrumente, Spielwaren 45 Mühlen- und Bäckereigewerbe 46 Fleisch-, Milch-, Zuckerindustrie 47 Obstverwertung, Gewürzverarbeitung 48 Getränkeherstellung 49 Tabakwarenherstellung

(continued on next page)

- **Wholesale trade:** This category is part of sector W.-Abt. 6. (“Handel, Geld- und Versicherungswesen”) and we newly create it from the subcategory wholesale trade and publishing (“65, 66 Warenhandel und Verlagsgewerbe”).
- **Finance, insurance and real estate:** This category is part of sector W.-Abt. 6. (“Handel, Geld- und Versicherungswesen”) and we newly create it from the subcategories finance (“68 Geld-

Table C.4: Sector classifications in the 1950 census (part 2)

Wirtschaftsabteilungen	Wirtschaftsgruppen
(continued from previous page)	
W.-Abt. 5 Bau- und Ausbaugewerbe	53 Architektur-, Vermessungsbüros 54 Hoch- und Tiefbau 55 Zimmerei und Dachdeckerei 56 Bau- und Elektroinstallation 57 Ausbaugewerbe 59 Bauhilfsgewerbe
W.-Abt. 6 Handel, Geld- und Versicherungswesen	65/66 Warenhandel und Verlagsgewerbe 67 Vermittlung und Werbung 68 Geld-, Bank-, und Börsenwesen 69 Versicherungswesen
W.-Abt. 7 Dienstleistungen	71 Grundstücksverwaltung 72 Gaststättenwesen 73 Theaterwesen, private Forschung 74 Sportpflege 75 Nachrichten- und Schreibbüros 76 Photographisches Gewerbe 77 Frisörgewerbe 78 Reinigungs- und Bewachungsgewerbe 79 Häusliche Dienste
W.-Abt. 8 Verkehr	81 Deutsche Bundespost 82 Deutsche Bundesbahn 83 Schienenbahnen 84 Strassenverkehr 85 Schifffahrts- und Wasserstrassen 86 Luftverkehr 87 Verkehrsneben- und hilfsgewerbe
W.-Abt. 9 Öffentlicher Dienst und Dienstleistungen im öffentlichen Interesse	91 öffentliche Verwaltung 92 Besatzungsmächte 93 Polit. und wirtschaftliche Organisationen 94 Rechts- und Wirtschaftsberatung 95 Kirchen, weltanschaul. Vereinigungen 96 Erziehung, Wissenschaft, Kultur 97 Fürsorge und Wohlfahrtspflege 98 Sozialversicherung 99 Gesundheitswesen und Hygiene

Bank- und Börsenwesen”) and insurance (“69 Versicherungswesen”).

- **Transportation and communication:** This category corresponds to sector W.-Abt. 8. (“Verkehr”).
- **Services:** This category corresponds to sector W.-Abt. 7. (“Dienstleistungen”) plus the subcategory architects (“53 Architektur, Vermessungsbüros”) of sector W.-Abt. 5. (“Bau- und Ausbaugewerbe”), subcategories consulting and law (“94 Rechts- und Wirtschaftsberatung”), education, academia and culture (“Erziehung, Wissenschaft, Kultur”) and health and hygiene (“99 Gesundheitswesen und hygienisches Gewerbe”) of sector W.-Abt. 9. (“öffentlicher Dienst und

Dienstleistungen im öffentlichen Interesse“).

- **Non-profit sector:** This category corresponds to the subcategories political and economic associations (“93 Polit. und wirtschaftliche Organisationen”), the church sector (“95 Kirchen, weltanschaul. Vereinigungen”) and social services (“97 Fürsorge und Wohlfahrtspflege”) of sector W.-Abt. 9. (“öffentlicher Dienst und Dienstleistungen im öffentlichen Interesse”).
- **Public sector:** This category corresponds to subcategory public administration (“91 öffentliche Verwaltung”), occupying forces (“Besatzungsmächte”) and social insurance (“Sozialversicherung”) of sector W.-Abt. 9 (“öffentlicher Dienst und private Dienstleistungen (ohne häusliche Dienste”).

In 1950, employment figures are published on the subsector level (“Wirtschaftsgruppen”) for all cities with the exception of Bad Godesberg and Beuel which merge with Bonn. Again, we do observe employment at the level of 5 sectors in 1950 and 1961 for these two cases and we employ the same method as in subsection C.3 to assign employment across 5 sectors to the persistent classification of 10 sectors.

Data sources:

- Statistik von Baden-Württemberg (1954). Ergebnisse der Volks- und Berufszählung am 13. September 1950 - Berufszählung -, II. Teil: Regierungsbezirke, Stadt- und Landkreise (Tabellenband). Band 5, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Stuttgart.
- Statistische Mitteilungen aus Bremen (1952). Die Volks- und Berufszählung am 13. September 1950 im Lande Bremen. Sonderheft 4, Statistisches Landesamt Bremen: Bremen.
- Beiträge zur Statistik Bayerns (1953). Volks- und Berufszählung am 13. September 1950 in Bayern. Berufszählung, Die Erwerbstätigkeit der Bevölkerung. Heft 186, Bayerisches Statistisches Landesamt: München.
- Beiträge zur Statistik Hessens (1952). Wirtschaftliche und soziale Gliederung der Bevölkerung in den hessischen Kreisen. Ergebnisse der Berufszählung vom 13. September 1950. Sonderreihe Berufszählung 1950, Heft 2, Hessisches Statistisches Landesamt: Wiesbaden.
- Veröffentlichungen des Niedersächsischen Amtes für Landesplanung und Statistik (1953). Zählung der Bevölkerung, Gebäude, Wohnungen und nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstätten 1950. Die wirtschaftliche Gliederung der Bevölkerung Niedersachsens nach den Ergebnissen der Berufszählung am 13. September 1950, B. Tabellenteil. Heft 2, Niedersächsischen Amtes für Landesplanung und Statistik: Hannover.

- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1952a). Die Wohnbevölkerung nach der Erwerbstätigkeit in Nordrhein-Westfalen - Landesteil Nordrhein. Ergebnisse der Berufszählung am 13. September 1950. Sonderreihe Volkszählung 1950, Heft 5a, Statistischen Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1952b). Die Wohnbevölkerung nach der Erwerbstätigkeit in Nordrhein-Westfalen - Landesteil Westfalen. Ergebnisse der Berufszählung am 13. September 1950. Sonderreihe Volkszählung 1950, Heft 5b, Statistischen Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Statistik von Rheinland-Pfalz (1952). Die Berufszählung in Rheinland-Pfalz, Heft I: Regierungsbezirk Koblenz; Heft II: Regierungsbezirk Trier; Heft III: Regierungsbezirk Montabaur; Heft IV: Regierungsbezirk Rheinhessen; Heft V: Regierungsbezirk Pfalz. Bd. 13: Volkszählung am 13. September 1950, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bad Ems.
- Statistik von Schleswig-Holstein (1953). Die Erwerbstätigkeit in Schleswig-Holstein. Ergebnisse der Berufszählung vom 13. September 1950. Heft 9, Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein: Kiel.

C.6 Data sources for 1961-1987

Remember that we have the same 10 sectors consistently defined for the years 1961, 1970 and 1987. We link them to the data for 1925, 1933, 1939, 1946 and 1950, using the same 10 sectors obtained as described above.

Data sources for 1961:

- Statistik von Baden-Württemberg (1965). Ergebnisse der Volks- und Berufszählung am 6. Juni 1961, Heft 6: Erwerbspersonen nach der wirtschaftlichen Gliederung. Band 105, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Stuttgart.
- Statistische Mitteilungen aus Bremen (1964). Die Volks- und Berufszählung am 6. Juni 1961 im Lande Bremen. Sonderheft 12, Statistisches Landesamt Bremen: Bremen.
- Beiträge zur Statistik Bayerns (1965). Volks- und Berufszählung am 6. Juni 1961 in Bayern. Ergebnisse der Berufszählung, Teil 2 - Kreisfreie Städte und Landkreise. Heft 254b, Bayerisches Statistisches Landesamt: München.

- Beiträge zur Statistik Hessens (1965). Volks- und Berufszählung 1961, Heft 4: Wirtschaftliche und berufliche Gliederung der Erwerbspersonen. Neue Folge Nr. 5, Hessisches Statistisches Landesamt: Wiesbaden.
- Statistik von Niedersachsen (1965). Erwerbspersonen in sozialer, wirtschafts- und berufssystematischer Gliederung; Nichterwerbspersonen nach überwiegendem Lebensunterhalt in Niedersachsen am 6. Juni 1961. Ergebnisse der Volks- und Berufszählung, B. Tabellenteil - Heft 3. Band 64, Niedersächsischen Amtes für Landesplanung und Statistik: Hannover.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1964a). Die Erwerbspersonen in Nordrhein-Westfalen nach der wirtschaftlichen Gliederung - Kreisergebnisse für den Landesteil Nordrhein. Ergebnisse der Volkszählung am 6. Juni 1961. Sonderreihe Volkszählung 1950, Heft 8a, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1964b). Die Erwerbspersonen in Nordrhein-Westfalen nach der wirtschaftlichen Gliederung - Kreisergebnisse für den Landesteil Westfalen. Ergebnisse der Volkszählung am 6. Juni 1961. Sonderreihe Volkszählung 1950, Heft 8b, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Statistik von Rheinland-Pfalz (1966). Die wirtschaftliche, soziale und berufliche Gliederung der Erwerbspersonen in Rheinland-Pfalz im Jahre 1961. Ergebnisse der Volkszählung am 1961. Band 116, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bad Ems.
- Statistische Berichte des Statistischen Landesamtes Schleswig-Holstein (1964). Volks- und Berufszählung am 6. Juni 1961 in Schleswig-Holstein, Tabellenteil. Heft 12 der Sonderserie Volkszählung 1961, Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein: Kiel.

Data sources for 1970:

- Statistische Berichte (1972). Erwerbstätige nach der Stellung im Beruf und nach wirtschaftsabteilungen. Ergebnisse der Volkszählung 1970. A/Volkszählung 1970-7, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Stuttgart.
- Statistische Mitteilungen Freie Hansestadt Bremen (1974). Volkszählung am 27. Mai 1970, Teil 1 Gemeinde und Ortsergebnisse. Heft 31, Statistisches Landesamt Bremen: Bremen.
- Beiträge zur Statistik Bayerns (1973). Unterhalt und Erwerbstätigkeit der Bevölkerung in Bayern. Volkszählung am 27. Mai 1970, Teil 1 - Ergebnisse aus dem Totalteil der Zählung. Heft 328a, Bayerisches Statistisches Landesamt: München.

- Hessische Gemeindestatistik (1973). Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Ergebnisse der Volks- und Berufszählung vom 27. Mai 1970. Band 2, Hessisches Statistisches Landesamt: Wiesbaden.
- Statistik von Niedersachsen (1976). Bevölkerung Niedersachsens am 27. Mai 1970. Ergebnisse der Volks- und Berufszählung 1970, Textband. Band 263, Niedersächsischen Landesverwaltungsamt - Statistik: Hannover.
- Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (1974). Die Erwerbstätigen in Nordrhein-Westfalen nach der wirtschaftlichen Gliederung am 27. Mai 1970, Kreisergebnisse. Ergebnisse der Volkszählung 1970. Sonderreihe Volkszählung 1970, Heft 8b, Statistischen Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Statistische Berichte des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (1971). Strukturdaten der Bevölkerung und Haushalte in den Kreisen am 27.5.1970. Ergebnisse der Volkszählung 1970. Sonderreihe Volkszählung 1970-2, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bad Ems.
- Statistischer Bericht des Statistischen Landesamtes Schleswig-Holstein (1973). Die Erwerbstätigen in wirtschaftlicher Gliederung in Schleswig-Holstein 1970. Ergebnisse der Volks- und Berufszählung am 27.5.1970. A/Volkszählung 1970-3, Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein: Kiel.

Data sources for 1987:

- Statistik von Baden-Württemberg (1990). Volks-, Berufs-, Gebäude-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung 1987. Regionalergebnisse der Volks- und Berufszählung: Erwerbsstruktur, Kreis- und Gemeindeergebnisse. Band 202 Heft 4, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Stuttgart.
- Statistische Mitteilungen Freie Hansestadt Bremen (1989). Arbeitsstättenzählung am 25. Mai 1987. Heft 81, Statistisches Landesamt Bremen: Bremen.
- Beiträge zur Statistik Bayerns (1990a). Strukturdaten aus den Volkszählungen 1970 und 1987, Teil A: Regierungsbezirke Oberbayern, Niederbayern, Schwaben. Heft 454a, Bayerisches Statistisches Landesamt: München.
- Beiträge zur Statistik Bayerns (1990b). Strukturdaten aus den Volkszählungen 1970 und 1987, Teil A: Regierungsbezirke Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken. Heft 454b, Bayerisches Statistisches Landesamt: München.
- Beiträge zur Statistik Hessens (1991). Volks- und Berufszählung 1987. Heft 2: Erwerbstätigkeit und berufliche Gliederung. Nr. 251 Neue Folge, Hessisches Statistisches Landesamt: Wiesbaden.

- Statistik Niedersachsen (1990). Volks- und Arbeitsstättenzählung 1987. Kreisstatistik Niedersachsen 1987 - Teil 1- Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Band 495, Niedersächsischen Landesverwaltungsamt - Statistik: Hannover.
- Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (1991). Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Sonderreihe zur Volkszählung 1987 in Nordrhein-Westfalen. Band Nr. 3.2, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (1989). Kreisstatistik Rheinland-Pfalz. Volks- und Berufszählung 1987. Band 331, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bad Ems.
- Statistischer Bericht des Statistischen Landesamtes Schleswig-Holstein (1991). Kreisstatistik Schleswig-Holstein 1987. Teil 1: Bevölkerung und Erwerbstätigkeit . Ergebnisse der Volks- und Berufszählung 1987, Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein: Kiel.

C.7 Aggregations of Cities

- **Bochum:** absorbed Langendreer and Linden-Dahlhausen in 1929 and Wattenscheid in 1975.
- **Bonn:** absorbed Bad Godesberg and Beuel in 1969.
- **Bremerhaven:** absorbed Wesermuende in 1939.
- **Gelsenkirchen:** absorbed Buer and Horst in 1928.
- **Hagen:** absorbed Haspe in 1929.
- **Herne:** absorbed Wanne-Eickel in 1975.
- **Mönchengladbach:** absorbed Rheydt in 1975 and Rheydt absorbed Odenkirchen in 1929.
- **Oberhausen:** absorbed Sterkrade and Osterfeld in 1929.
- **Solingen:** absorbed Ohligs and Wald in 1929.
- **Wiesbaden:** absorbed Biebrich in 1926.
- **Wilhelmshaven:** absorbed Ruestringen in 1937.
- **Wuppertal:** formed in 1929 by merging Barmen, Cronenberg, Elberfeld, Ronsdorf and Vohwinkel.

C.8 Amenity Data

Historic data Historic data on amenities refers to the year 1929 (school data) or 1929/30 (theaters) and stems from the 26th edition of the *Statistisches Jahrbuch Deutscher Städte* (Deutscher Städtetag, 1931). We use the number of school classes 1929 as a proxy for total supply of schools, student-teacher ratios 1929 as a proxy for teaching quality, number of theater seats 1929/30 and number of theater shows 1929/30 as two proxies for the supply of cultural amenities.

Data sources for 1939:

- Deutscher Städtetag (1931). *Statistisches Jahrbuch Deutscher Städte*, Deutscher Städtetag.

Modern data All modern data on amenities refers to the year 1987, the year corresponding to the employment data in the main analysis.

Most variables are drawn from the 75th edition of the *Statistisches Jahrbuch Deutscher Gemeinden* (Deutscher Städtetag, 1988). In particular, we use total cultural expenditure, total city expenditure, total budget for theaters, number of actors, wage bill of actors, theater visitors, number of doctors, number of hospital beds, and average class size across all school types. All monetary variables are in *Deutschmarks*.

The only variable that is not from the *Statistisches Jahrbuch Deutscher Gemeinden* is “dependent employment of artists” which is extracted from the Historic Employment and Establishment Statistics (HES) database (see also Falck et al., 2015). We describe the data in more detail in Section C.10 below. Artists are classified to match the *International Standard Classification of Occupations* (ISCO) category 245 “Writers or creative performing artists” which includes musicians, performing artists and graphical artists.

Data sources for 1987:

- Deutscher Städtetag (1988). *Statistisches Jahrbuch Deutscher Gemeinden*, Deutscher Städtetag.
- Falck, O., M. Fritsch, S. Heblich, and A. Otto (2015), *Music in the Air: Estimating the Social Return to Cultural Amenities*, CESifo Working Paper No. 5183.

C.9 Productivity Data

Unfortunately, data to estimate firm-level productivity regressions are not available. Instead, we use information on city-level gross value added in (i) the industry sector and (ii) the trade and transportation sector as proxy for city-differences in firm productivity. Data on the gross value added for cities are taken from *Gemeinschaftsveröffentlichung der Statistischen Landesämter*, (1991).

Data source:

- Gemeinschaftsveröffentlichung der Statistischen Landesämter (1991). Bruttowertschöpfung der kreisfreien Städte, der Landkreise und der Arbeitsmarktregionen in der Bundesrepublik Deutschland 1980 und 1988. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder, Heft 19. Stuttgart.

C.10 Wage Data

Historic data Wage data for the pre-war time are not available. To proxy for wages before Bonn became the capital and estimate a quasi-DID regression, we collect income tax revenue data for each city in the sample in 1937. The data are published in *Die Steuerleistung der Finanzamtsbezirke in den Rechnungsjahren 1926 bis 1938, 1941*.

Modern data We use a 5% random sample of wages from the Historic Employment and Establishment Statistics (HES) database for the year 1987 and estimate whether wages in Bonn are higher compared to the control cities. The HES data report workers' daily wages, their industry and occupation, and socio-demographic characteristics such as educational attainment, gender, age, and place of work. The wage information is very reliable, since it is used to determine social insurance contributions. One drawback of the data is that wages are censored due to the limit for compulsory social insurance payments which affect 9.6 percent of the observations. We refer to Bender et al. (2000) for a detailed description of the data which are provided by the Institute for Employment Research (IAB). For an additional description of the regional distribution of wages across German municipalities, see Falck, et al. (2013) and Falck et al. (2015).

Data source:

- Bender, Stefan, Anette Haas, and Christoph Klose (2000). IAB Employment Subsample 1975-1995. Opportunities for Analysis Provided by the Anonymized Subsample. IZA Discussion Paper, 117.
- Die Steuerleistung der Finanzamtsbezirke in den Rechnungsjahren 1926 bis 1938 (1941). Germany. Statistisches Reichsamt. Berlin : Schmidt.
- Falck, Oliver, Stephan Heblich, and Anne Otto (2013). Agglomerationsvorteile in der Wissensgesellschaft: Empirische Evidenz für deutsche Gemeinden. ifo Schnelldienst, 66(3): 17-21.
- Falck, O., M. Fritsch, S. Heblich, and A. Otto (2015), Music in the Air: Estimating the Social Return to Cultural Amenities, CESifo Working Paper No. 5183.

C.11 Rent Data

Unfortunately, there is no rent or house price data for pre-WWII. There is only data on land prices. While land prices are likely to be correlated with rents and house prices, they do not lend themselves to a difference-in-difference analysis. Instead, we collect city-level rent levels and house prices for the (average across the) years 1986 to 1988. We use data on rent levels for new flats, and prices for purchase of new flats, purchase of new semi-detached house and purchase of new detached houses. All data have been obtained from the Association of Real Estate Agents (Ring Deutscher Makler - RDM).⁶

⁶We thank Martin Wersing and the SFB 649 "Oekonomisches Risiko" at Humboldt University Berlin for providing these data.