

## Energie Nachfrage

Schwerpunkte unseres Themengebietes:

- Bestimmung der Energiehauptverbraucher in Indonesien
- Bestimmung der Energieformen in Indonesien
- Bestimmung der Verkehr

# Energiewirtschaft Indonesien

## Energienachfrage

### 1.1 Energiesektor Gesamt

### 1.2 Industrielle

- Zigaretten
- Linsen
- Hotels
- Krankenhäuser

### 1.3 Haushalte

### Bestimmung der Energieformen in Indonesien

- Strom
- Gas
- Flüssiggas (LPG)

### Bestimmung der Verkehr

Muhammad Rauf Hameed

# Energie Nachfrage

Schwerpunkte unseres Themengebietes:

- Bestimmung der Energiehauptverbraucher in Indonesien
- Bestimmung der Energieformen in Indonesien
- Bestimmung der Verkehr

## I. Bestimmung der Energiehauptverbraucher in Indonesien

### 1.1 Energiesektor Überblick

### 1.2 Industrielle Energienachfrage:

- Industrien
- Dienste
- Hotels
- Krankenhäuser

### 1.3 Haushalte:

## II. Bestimmung der Energieformen in Indonesien

- Strom
- Gas
- Flüssiggas (LPG)

## III. Bestimmung der Verkehr

# Energie Sektor Überblick

Indonesien hat mehrere Energieressourcen beides in der Form von Fossil und Regenrierable. Das ist der ein einziger Ost Asiatische beteiligte von OPEC (Ovrgenisation of Petroleum Exporting Countries). Die indonesische Ölfirma Pertamina hat estimiert, dass Indonesien wird mindestens bis 2020 die Produktion von mehr als eine Million Barrel pro Tag beibehalten. In 1996 hat die Konsumtion von Öl 850.000 Barrels/Tag erreicht. Es hat eine Wachstumsrate von 6-8 Prozent pro Jahr. Pertamina hat pridicted, dass Indonesien wird schon in der Zwischenzeit von 2005 und 2015 Öl importieren. Indonesien ist der weltgrößte Flußiggas Exporter.

Indonesien hat große Kohlen Reserven größten Teil davon ist in Sumatra (ungefähr 2/3 von alle Reserven). Andere Reserven sind Kalimatra, West Java und Sulawesi. Diese Reserven bestehen primär aus Lignite, Subbituminous, und Bituminous Kohlen. Indonesien exportiert ungefähr 80 Prozent von ihrer Kohlenproduktion. Aber jetzt seit einiger Zeit steigt der Kohlenkonsum in der Stromgeneration.

Die Kapazität von Stromproduktion in Indonesien hat sich von 900 MW in mitten 1970 zu 16.000 MW bei 1997 fast 20 Mal zugenommen. Noch 8420 MW werden in die Industrie selbst für private Zwecken generiert. 1996 hatte Indonesien mehr Stromerzeugung als der Stromgebrauch. Aber das war nicht deswegen dass es keine Nachfrage mehr da ist, sondern wegen die Schlecht e Verbindungsnetzwerk im Land. Bis jetzt ist nur eine bisschen mehr als die Hälfte Haushalte elektrifiziert. Wegen der geographischen Situation und Berggebieten der indonesischen Inseln ist es schwierig Gridstationen zu erweitern. Es macht den Prozess teuer und nicht mehr möglich.

**Tabelle 1. PLN Power Generation Statistik**

Jahr	Installierte Kapazität(MW)	Strom Generiert (GWh)	Strom Verkauft(GWh)
1991	9118	37702	30419
1992	10259	41397	34284
1993	11896	45388	37938
1994	14201	50966	42964
1995	14981	54597	49629
1996	15935	65310	56932

*Source: Statistical Pocketbook of Indonesia1995. Central Bureau of Statistics (BPS)*

Anfang der Repetilla 1 (1969) haben die Öl gefeuerte Stationen 58% der Kapazität generiert. Aber ihr Anteil ist 1994 um 32% dekliniert. Die Differenz hat das Gas und Kohlen gefeuerte Stationen genommen. Inzwischen ist der Hydrostrom Generation von 185 MW zu 2215 MW 1994 gestiegen. Geothermische Energie wurde in 1982 vorgestellt. Heutzutage ist die Geothermische Powergeneration 310 MW.

Transmission und Verbindungen haben jetzt die höchsten Prioritäten um die restlichen Haushalte zu elektrifizieren. Jetzt steigt der Strom Nachfrage um 15% bis 17% per Annum. Das zeigt dass die Kapazität verdoppelt sich je fünf Jahren. Durchschnittlich kostet US\$ 1600 pro KW für neue Stromgeneration. Es wird dafür US\$ 21 Billion in den sechste Nationalplan und US\$ 35 Billion in den siebte und ab Jahr 2005 mehr als US\$ 5 Billion pro Jahr ausgeben. Mehrere Projekte sind für die Erweiterung der Fossil Fuel Fired Plants und zur Verbesserung der Transmission und Distribution Systeme geplant.

## Industrielle Nachfrage

Der industrielle Sektor macht zwei Drittel von den gesamten indonesischen Gross Domestic Product (GDP). Und nutzt ungefähr 50 % von den PLN Strom. Der Stahl, Eisen, Papier, Pulp, Zement und Dünger Industrie sind die größten Energieverbraucher. Meisten Industrien haben ihre eigene Powerplants. Sie generieren ihre Energie selbst. Dabei nutzen sie Diesel Fired Generatoren. So generierte Strom heißt Captive Generation und macht mehr als 8420 MW von Kapazität und wird damit 25,000 GWh pro Annum Strom Produziert.

Manche indonesischen Industrien haben gutes Potential für regenerieren. Darunter kommen Zucker, Palmen Öl, und Holz Industrie. Die nutzen Biomasse und die Ergebnisse sind besonderes von ekonomisch und Umwelt Wert. Die oben genannten Industrien produzieren meisten mehr als sie verbrauchen können. Aber wegen Schlechter Netzwerkverbindungen kann es nicht genutzt werden.

In textile und Stahl Industrie wird meiste Arbeit mit Motoren gemacht. Meisten Teil von den industrieverbrauchten Energie geht zum Motoren. Die machen ungefähr 80% von dem gesamten Energieverbrauch. Der Energieverbrauch von Motoren ist meistens von 50 bis 100 Mal der Kaufpreis von Motoren.

Dieser Sektor besteht aus den Hotels, Geschäften; Büros, Krankenhäusern und Regierungsgebäuden. Dieser Sektor nimmt in Jakarta und andere Teile von Indonesien schnell zu. Insgesamt macht dieser Sektor 20% von dem Stromverkauf in Indonesien. Klimaanlage nutzen 50-65 % von den gesamten Energie dieser Sektor. Beleuchtung ist die nächste Hauptverwendung. Das entspricht 20% von den gesamt.

Die neuen Gebäude sind energieeffizienter als die vor fünf oder zehn Jahren. Wegen der Nutzung von modernen neuen und guten Systemen wie z.B Zentral Klimaanlage oder Fluorescent Beleuchtung ist der Energieverbrauch geringer geworden. Aber es fehlt immer noch die Energie effiziente Methoden in der Gebäudebau. In der Architekt von den Gebäuden wird es nicht berücksichtigt.

### Büroplatz Wachstum

Einheit Tausend Meter pro Quadrat

Gebiet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Jakarta	1300	1702	1994	2296	2550	3027	3499
Surabaya	88	97	106	114	138	154	172
Bandung	26	28	30	32	34	36	39
Semarang	14	17	1118	20	22	24	27
Rest	86	95	103	111	118	127	137
<b>Total</b>	<b>1514</b>	<b>1939</b>	<b>2251</b>	<b>2573</b>	<b>2862</b>	<b>3369</b>	<b>3874</b>
Wachstumsrate		28%	16%	14%	11%	18%	15%

Source: US commercial Attache, Us embassy, Jakarta

## Dienstgebärdenswachstum in Jakarta

Gebäudetyp	1994	1995	1996	1997	1998
Büros(000 sqm)	2550	3027	3449	4095	4815
Apartments(Anz)	5236	9137	19821	38821	40762
Zentren	1002	1399	1780	2260	2373
Total	87788	13563	25100	45176	47950

Source:1996 and 1997 figures from PT Colliers Jardine, cited in Kompas newspaper

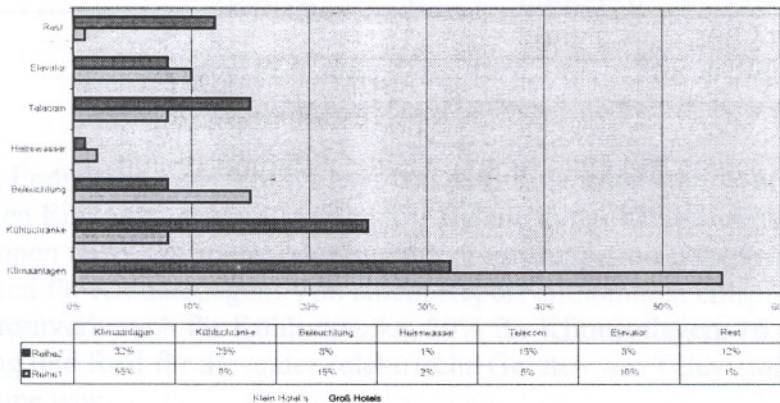
### Kommerzielle Gebäude:

Unter kommerzielle Gebäude versteht man Büros, Apartments und Kaufzentren. In den letzten Jahren hat in Jakarta die Büroanzahl um 17 Prozent pro Jahr und die Kaufzentrenanzahl um 31% pro Jahr zugenommen. Indonesische Kommerzielle Gebäude Konsumieren

10-25 Watts/sqm für Beleuchtung und30-60 Watt/sqm für Klimaanlage.

### Hotels:

Indonesien Central Bureau of Statistics hat gezeigt dass die Anzahl der Hotelservices und Inns hat von 7117 mit 150234 Zimmern im Jahr 1991 zu 8439 mit 198085 Zimmern vergrößert. Die Anzahl entspricht einer von vier Prozent Wachstum durchschnittliche pro Jahr. Die Hotels mit mehr als 200 Zimmern haben 500 kVA Service. Die Stromnutzung in den Hotels und Restaurants wird wie folgenden geteilt



Source: "Power Demand Analysis for Java" Hyundai Engineering 1993. Adapted by IIEC  
 Groß Hotels >= 200kVA Klein Hotels < 200kVA

### Krankenhäuser

Von 1991 bis 1994 ist die Anzahl der indonesischen Krankenhäuser von 994 zu 1039 gestiegen. Die Krankenhäuserkapazität ist von 112779 zu 116847 Betten gestiegen. 50 von diese haben mehr als 300 Betten. Sie haben einen Sservice von 250kVA bis 1000 kVA.

Die Wachstumsrate der Krankenhäuser in den größeren Städten ist mehr als vier Prozent pro Jahr.

## Nachfrage der Haushalte

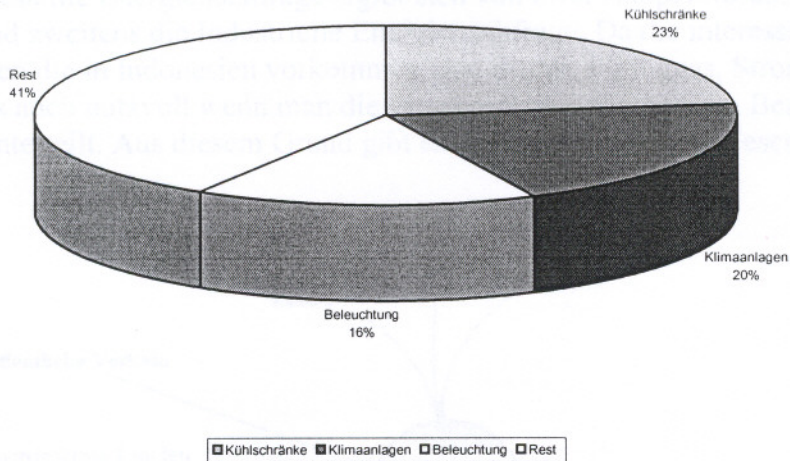
In 1996 waren 51.3% der gesamten Haushalte waren elektrifiziert. In Zahlen hat PLN ein Total von 20,4 Millionen Haushalte erreicht; 60% davon sind in Jakarta und restliche in Rest Indonesien. In dieser Anzahl sind auch 1,3 Million von neue Rural Haushalte inklusiv. Ungefähr Hälfte der Indonesischen Bevölkerung hat keinen Zugang zu Elektrizität. Millionen von Haushalte sind in solchen Gebieten, wo in nächsten Jahren auch keine Grindstation gebaut werden kann oder überhaupt nicht möglich ist. Solar Energie kann einen guten Ersatz in solchen Gebieten sein.

Die Haushalte konsumieren ein Drittel von dem gesamten Strom verkauft in Indonesien. Nur Zwei Prozent der Haushalte der gesamten Kunden gehören zu den zwei hoch Verkaufspreisgruppen. Die anderen 98 Prozent der Haushalte gehören zu den niedrigen Verkaufspreisgruppen d.h sie konsumieren weniger als 2200 VA Kapazität.

PLN Rate Category	S1	R1	R2	R3	R4	TOTAL
NO OF Customers in Java	147959	7826387	1463180	93018	28951	9559495
Average Use in KWh	78	59	168	514	1497	85
NO OF Customers outside Java	11893	3724894	897260	23389	3294	4648837
Average Use in KWh	93	43	124	456	2052	62
Total	159852	1155128	2360440	116407	32245	14208332

*Source: PLN sales Data April 1993 – March 1994*

Die Endnutzung der Strom hängt von dem Einkommen ab. Während die Bevölkerung mit niedrigen Einkommen hauptsächlich für Beleuchtung, Kühlschränke, Television und Wasserpumpen nutzt, verbraucht die Bevölkerungsgruppe mit höherem Einkommen hauptsächlich für Klimaanlage. Von einem Report entnommen entspricht 23% der gesamten Haushaltstromverbrauch für Kühlschränke, 20% für Klimaanlage, 16 Prozent für Beleuchtung und Rest für die andere elektrische Geräten wie Television, Bügeleisen, Wasserpumpe usw.



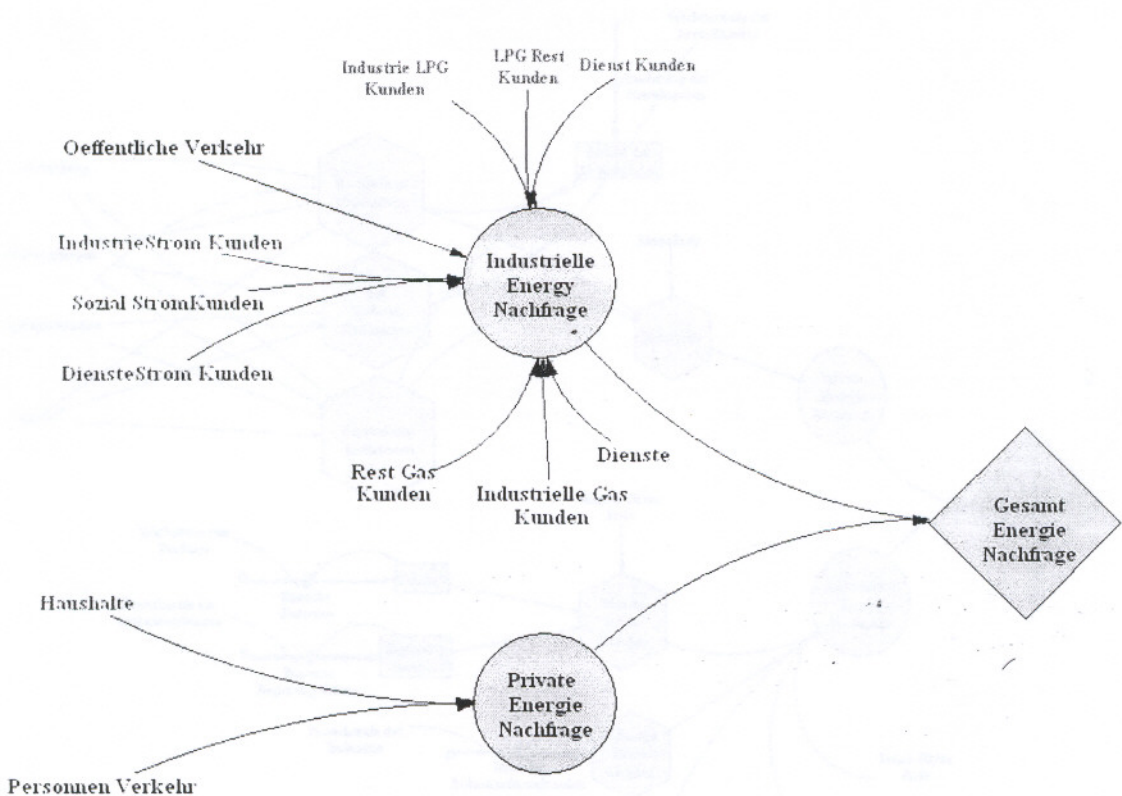
Die städtische und nicht städtische Haushalte nutzen Strom auch verschieden. Für nicht städtische Stromkunden ist Beleuchtung, TV und Wasserpumpen sind die Endnutzung. Die städtische Bewohner nutzen anstatt dessen hauptsächlich für Beleuchtung und Kùhlen. In den Stàdten werden immer wieder mehrere Hàuser und Apartments gebaut, das entspricht für den gròßeren zukùnfiligen Strommarkt.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>Einheiten Anzahl</b>	1849	2081	3024	4428	9786	14585
<b>Wachstumsrate</b>	--	19%	27%	46%	121%	49%

*Source: US Commercial Attache, US Embassy, Jakarta.*

# Modellierung bei Vensim

Die gesamte Energienachfrage ergibt sich von zwei Hauptverbrauchern erstens die Haushalte und zweitens die Industrielle Energienachfrage. Da die interessanten Energieformen die in Indonesien vorkommen sind Strom, Flußigas, Strom und Öl. Daher wird es auch nutzvoll wenn man die verschiedenen Endnutzer im Bezug von Ihrem Verbrauch unterteilt. Aus diesem Grund gibt es mehrere Views von diesem Modell.

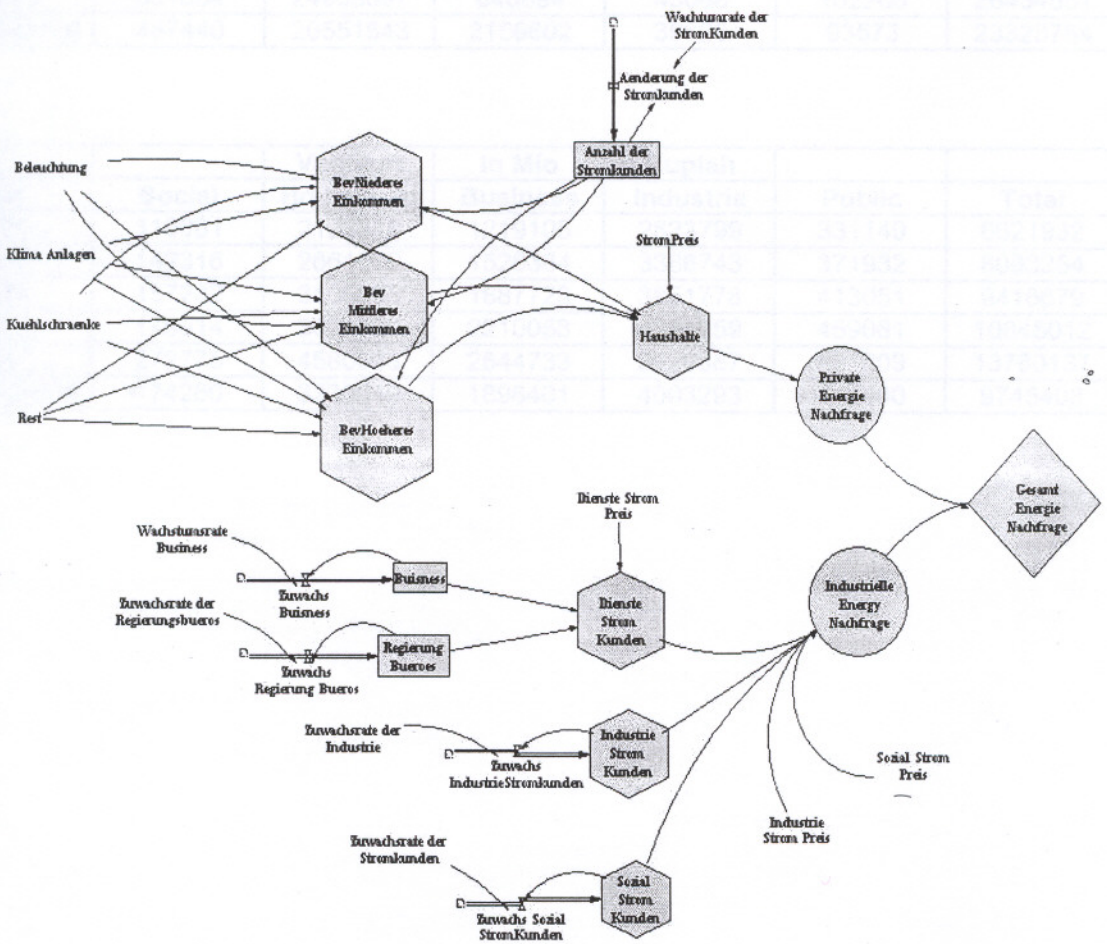


Hier gibt es zum ersten Mal die Überblick von dem gesamten Modell. Verschiedene Energie Formen Nachfrage wird einzeln wiedergegeben.



# Strom Nachfrage

Strom Nachfrage ergibt sich hauptsächlich von 2 Gruppen. Einmal sind die Haushalte und zweitens sind die Industrien. Dienste verschiedene Regierungsbüros, Soziale Nutzungen ist auch unter die industrielle Energienachfrage zusammengefasst.



Die Bevölkerung kann man anhand ihre Einkommen in Drei verschiedene Gruppen Einteilen. Um einen Vergleich zwischen alle drei Bevölkerungsgruppen Energieverbrauch zu machen kann man die Bevölkerung mit dem niedrigen Einkommen als Einheit betrachten und die andere beide als die Koeffizienten von ihm betrachte. Die Daten für die Modellierung sind wieder gegeben.

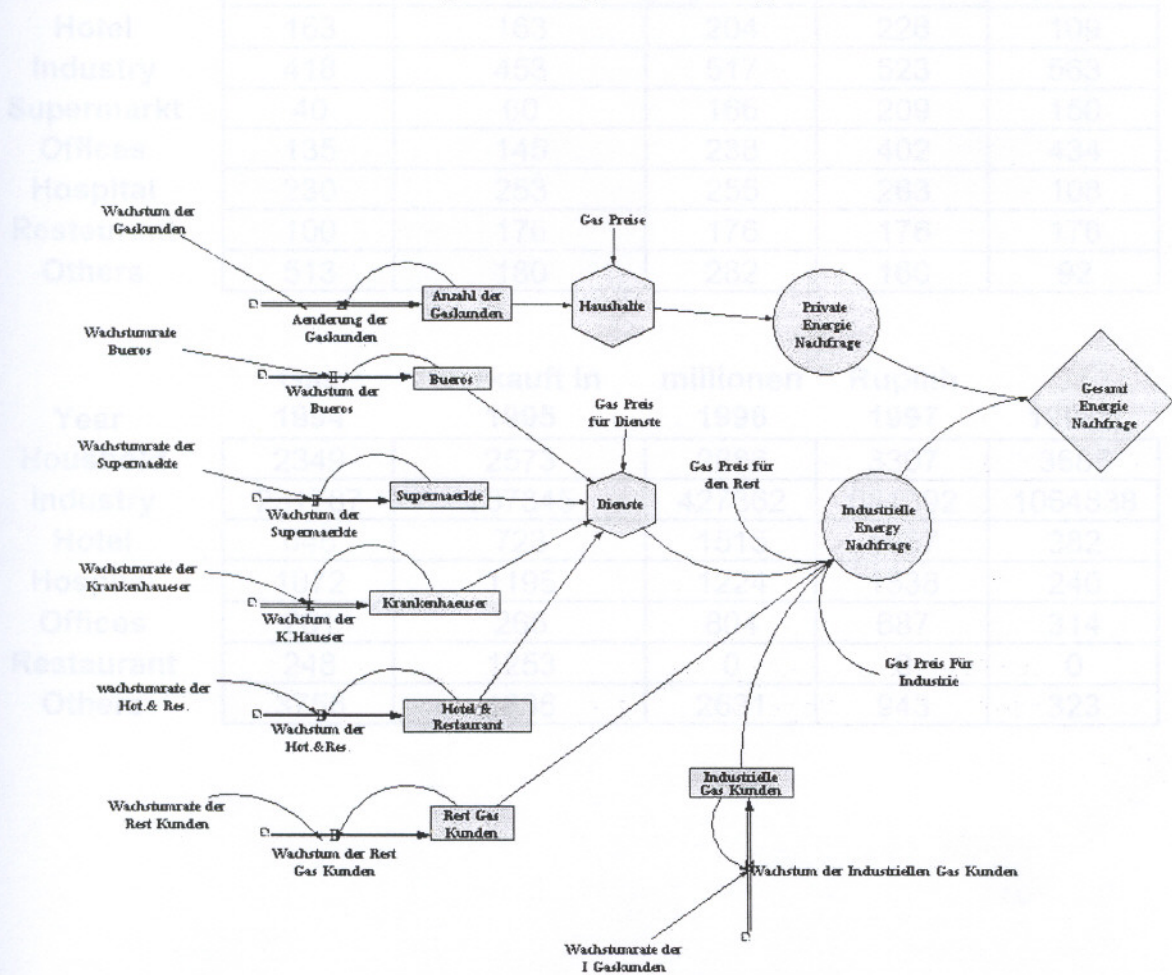
## Strom Daten

		Anzahl der	Kunden			
Year	Social	Household	Business	Industrie	Public	Total
1994	473985	15766880	560297	33855	85628	16920645
1995	490535	18213171	624038	38255	88324	19454323
1996	442307	20669844	708665	40153	92893	21953862
1997	498508	23199125	8041317	42780	98810	31880540
1998*)	531864	24908697	848694	43088	102208	26434551
Durchschnitt	487440	20551543	2156602	39626	93573	23328784

		Verkauft	in Mio	Rupiah		
Year	Social	Household	Business	Industrie	Public	Total
1994	119061	2128818	1219105	2823799	331149	6621932
1995	142316	2661879	1520384	3386743	371932	8083254
1996	157232	3106895	1887723	3851778	413051	9416679
1997	179914	3671720	2210058	4324259	459061	10845012
1998*)	272775	4580933	2644733	5629887	631809	13760137
Durchschnitt	•174260	3230049	1896401	4003293	441400	9745403

# GA Gas Nachfrage

Gas Nachfrage ergibt sich hauptsächlich von 2 Gruppen. Einmal sind die Haushalte und zweitens sind die Industrien. Dienste verschiedene Regierungsbüros, Soziale Nutzungen ist auch unter die industrielle Energienachfrage zusammengefasst.



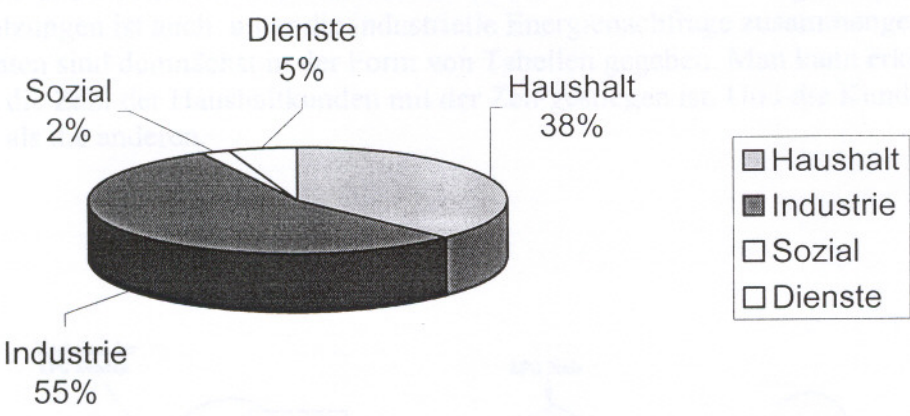
Die für Modellierung genutzte Daten sind am folgenden Tabelle wieder gegeben.

## GAS DATEN

Year	Anzahl 1994	der 1995	Gas 1996	Kunden 1997	1998*)
Houshold	21433	24643	27620	31065	34437
Hotel	163	163	204	226	109
Industry	418	453	517	523	563
Supermarkt	40	60	166	209	150
Offices	135	145	238	402	434
Hospital	230	253	255	263	108
Restaurant	100	176	176	176	176
Others	513	180	282	160	92

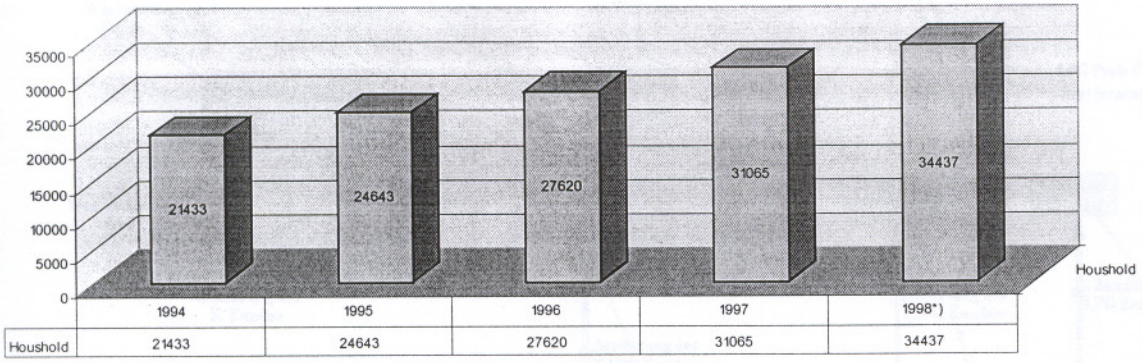
Year	Gas 1994	verkauft in 1995	millionen 1996	Rupiah 1997	1998*)
Houshold	2349	2573	2886	3307	3685
Industry	231787	337345	427362	581392	1064838
Hotel	645	723	1515	1937	382
Hospital	1072	1195	1224	1538	240
Offices	261	265	804	687	314
Restaurant	248	1253	0	0	0
Others	3756	1886	2631	943	323

Anhand der in die Tabelle gegebenen Zahlen sieht den Anteil von verschiedenen Gruppen in Prozent wie folgendes aus.



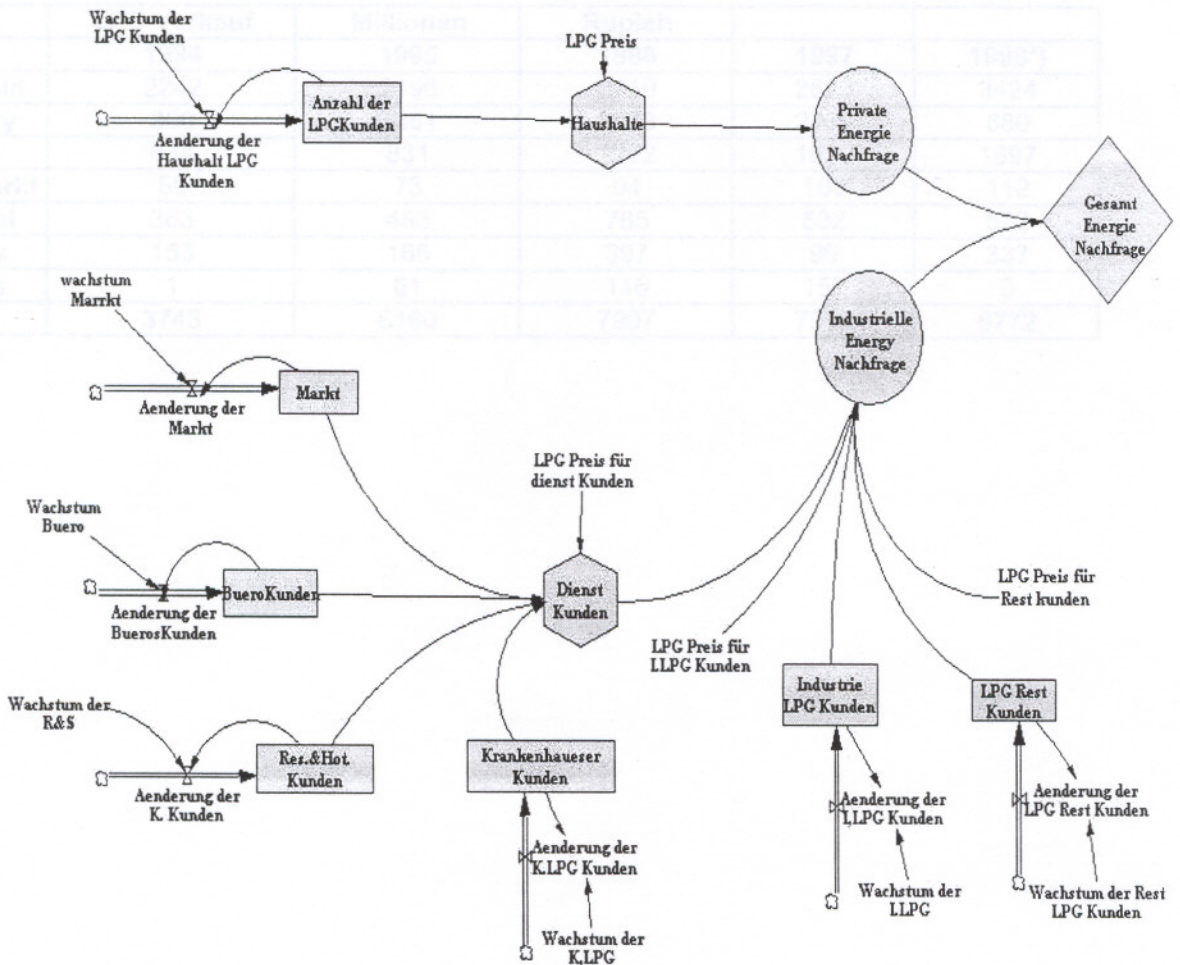
In die letzte Zeit hat die Zahl der Haushaltkunden enorm gestiegen. Die folgende Graphik präsentiert die Tendenz der Haushalte

Anzahl der Haushalt Gaskunden



## Flußiggas Nachfrage Liquified Petroleum Gas

Flußiggas Nachfrage besteht wie anderen auch hauptsächlich von zwei Gruppen. Einmal sind die Haushalte und zweitens sind die Industrien. Dienste verschiedene Regierungsbüros, Soziale Nutzungen ist auch unter die industrielle Energienachfrage zusammengefasst. Dazu gehörige Daten sind demnächst in der Form von Tabellen gegeben. Man kann erkennen dass im Land ist die Zahl der Haushaltkunden mit der Zeit gestiegen ist. Und die Kundenanzahl ist am größten als die anderen.



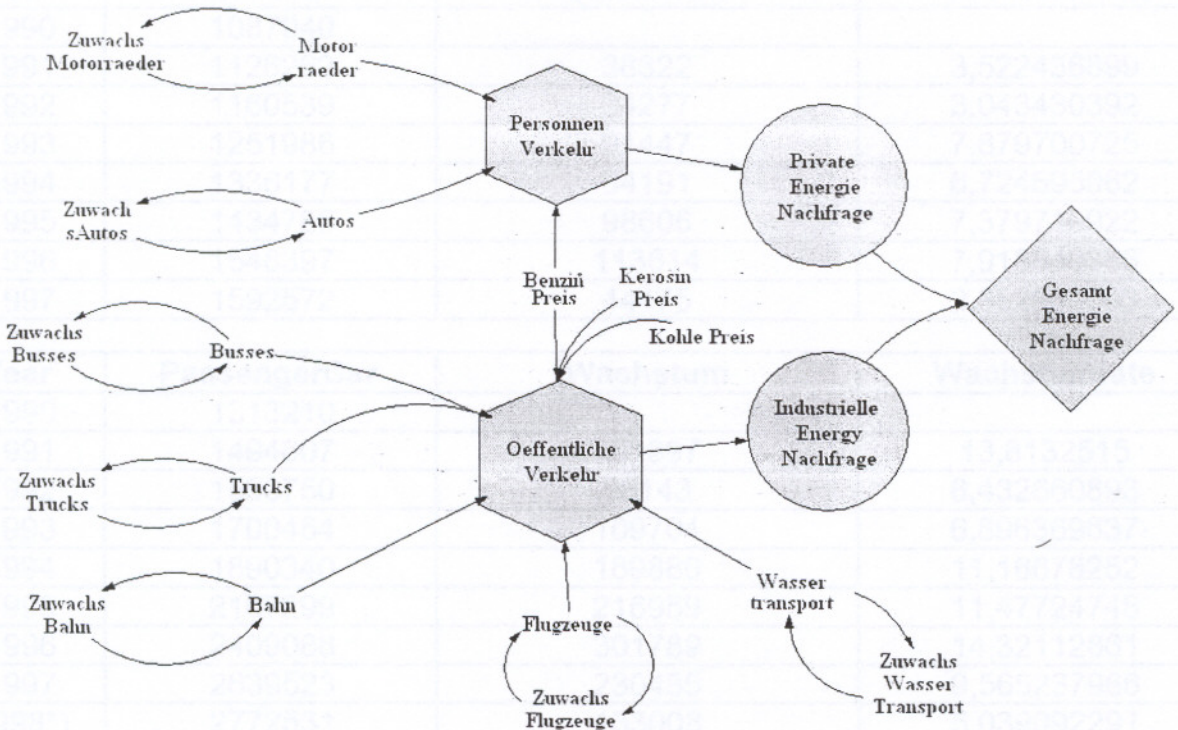
## LPG Daten

Year	Anzahl der LPG Kunden				
	1994	1995	1996	1997	1998*)
Houshold	12884	13744	13684	13759	13733
Industry	50	52	50	52	52
Hotel	265	326	328	394	337
Supermarkt	9	9	9	9	9
Hospital	51	57	58	67	47
Offices	36	36	44	17	23
Others	4	10	15	15	12
<b>Total</b>	<b>13299</b>	<b>14234</b>	<b>14188</b>	<b>14313</b>	<b>14213</b>

Year	LPG Verkauf	Millionen	Rupiah	1997	1998*)
	1994	1995	1996		
Houshold	2242	2196	2710	2623	3424
Industry	300	2351	2533	2769	680
Hotel	634	831	1272	1629	1697
Supermarkt	50	73	94	103	112
Hospital	363	483	785	532	522
Offices	153	165	397	99	337
Others	1	61	116	157	0
<b>Total</b>	<b>3743</b>	<b>6160</b>	<b>7907</b>	<b>7912</b>	<b>6772</b>

# Verkehr

Eigentlich sind die Kohle und Öl mehr als 80% für die Stromerzeugung genutzt. Der Restteil von denen wird hauptsächlich entweder exportiert oder für den Verkehr genutzt. Man kann Verkehr auch in zwei Gruppen teilen. Persönlichen Verkehr worunter Autos und Motorräder kommen und öffentlichen Verkehr wobei alle andere öffentliche Verkehrsmittel wie Busse, Bahnen, Lastkraft Wagen, Flugzeuge, und Wasser Transport alle inklusiv sind. In Indonesien werden die Bahnen kaum mit Strom gefahren sondern dafür werden Kohle oder Öl gefeuerte Wagen genutzt.





## Verkehr Daten

Year	Buses	Wachstum	Wachstumsrate
1990	468550		
1991	504720	36170	7,719560346
1992	539943	35223	6,978720875
1993	568490	28547	5,287039558
1994	651608	83118	14,62083766
1995	688525	36917	5,66552283
1996	595419	-93106	-13,52253005
1997	611402	15983	2,684328179
1998	627969	16567	2,709673832

Year	Trucks	Wachstum	Wachstumsrate
1990	1087940		
1991	1126262	38322	3,522436899
1992	1160539	34277	3,043430392
1993	1251986	91447	7,879700725
1994	1336177	84191	6,724595962
1995	1434783	98606	7,379710922
1996	1548397	113614	7,918549356
1997	1592572	44175	2,852950503

Year	PassengerCar	Wachstum	Wachstumsrate
1990	1313210		
1991	1494607	181397	13,8132515
1992	1590750	96143	6,432660893
1993	1700454	109704	6,896369637
1994	1890340	189886	11,16678252
1995	2107299	216959	11,47724748
1996	2409088	301789	14,32112861
1997	2639523	230435	9,565237966
1998*)	2772531	133008	5,039092291

Year	MotorCycles	Wachstum	Wachstumsrate
1990	6082966		
1991	6494871	411905	6,77144998
1992	6941000	446129	6,868943201
1993	7355114	414114	5,966200836
1994	8134903	779789	10,60199747
1995	9076831	941928	11,57884734
1996	10090805	1013974	11,17101332
1997	11735797	1644992	16,30189068
1998	12651813	916016	7,805315651