

Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
Bundesamt für Strassenbau

ZEITLICHE GESETZMAESSIGKEITEN IM STRASSENVERKEHR (Ganglinien)

SNZ Ingenieurbüro AG, Seiler, Niederhauser, Zuberbühler, 8050 Zürich
Sachbearbeitung: Dr. W. Berg, dipl. Ing. ETH/SVI

Rudolf Keller AG, 4051 Basel
Sachbearbeitung: M. Stöcklin, dipl. Ing. ETH/SVI

SNZ A1524/Be, uph
20.12.85/14.3.86

	<u>Seite:</u>
<u>I N H A L T S V E R Z E I C H N I S</u>	
INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	IV
ZUSAMMENFASSUNG	V
RESUME	VI
1. AUFGABENSTELLUNG	1
2. VORGEHEN	2
2.1 Arbeitsbegleitung und Unterstützung	2
2.2 Herleitung der Methodik	2
2.3 Datenmaterial	5
3. DIE TYPISIERTEN VERKEHRSZUSAMMENSETZUNGEN UND IHRE GANGLINIEN	8
3.1 Der "Fernverkehr"	9
3.2 Der "Fernverkehr mit Pendlern"	10
3.3 Der "Pendlerverkehr"	10
3.4 Der "Ortsverkehr"	11
3.5 Der "Regionalverkehr"	13
3.6 Der "Touristenverkehr"	13
3.7 Ganglinien auf dem untergeordneten Strassennetz	13
4. DIE KENNWERTE DER GANGLINIEN	15
4.1 Ueberblick	15
4.2 Spitzenstundenwerte	15
4.3 5-, 14- und 16-Stundenwerte	16
4.4 Der Wochenverkehr als Vielfaches des durchschnittlichen Werktagverkehrs	18
4.5 Der Richtungsanteil (Spitzenstunde)	18
5. BERECHNUNG DES JAHRESVERKEHRS	20
6. FOLGERUNGEN BETREFFEND VERKEHRSERHEBUNGEN	22

Seite:

7. VORSCHLÄGE FÜR ÄNDERUNGEN BEI DEN NORMEN	23
7.1 Vorschlag für die Neufassung der SN 641 230	23
7.2 Minimale Anpassung der SN 641 140	28
8. SCHWERER LASTVERKEHR	30
8.1 Datenmaterial	30
8.2 Typisierte Ganglinien	30
VERZEICHNIS DER ANHÄNGE	33

<u>A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S</u>	<u>Seite:</u>
Abbildung 1: Einfluss des Pendlerverkehrs auf die Tagesganglinie, Olten, Solothurnerstrasse, Dienstag, 15. Juni 1982	3
Abbildung 2: Plot einer Tagesganglinie (durch BUS)	6
Abbildung 3: Plot einer Wochenganglinie	7
Abbildung 4: Plot einer Jahresganglinie	8
Abbildung 5: Ganglinie eines Einkaufszentrums	11
Abbildung 6: Verringerung der Mittagsspitzen bei wachsender Entfernung vom Stadtzentrum	12
Abbildung 7: Tagesganglinie einer vorwiegend anwohnerorientierten Strasse (Dietlikonerstrasse, Wallisellen)	14
Abbildung 8: Richtungsanteil in Abhängigkeit zur Entfernung vom Siedlungsschwerpunkt	19
Abbildung 9: Ablaufschema zur Bestimmung des Jahresverkehrs	20

TABELLENVERZEICHNIS:

Seite:

Tabelle 1: Die werktäglichen Spitzenstundenwerte und ihre Abweichungen	15
Tabelle 2: 5-, 14- und 16-Stundenwert	16
Tabelle 3: 5- und 14-Stundenwert nach SN 641 230	17
Tabelle 4: Wochenverkehr	18

ZUSAMMENFASSUNG

Die Prüfung der Richtlinie SN 641 230 "Typische Ganglinien und durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)" aus dem Jahre 1970 durch die zuständigen VSS-Instanzen hat ergeben, dass gegenüber den heute feststellbaren Verkehrscharakteristiken derart grosse Abweichungen auftreten können, dass diese Norm nicht mehr benützt werden darf. Mit der vorliegenden Arbeit wurden die Grundlagen für eine Normüberarbeitung geschaffen und es wird ein Vorschlag für eine Neufassung der Norm unterbreitet (gelbe Seiten 23 bis 29).

Im Vorschlag zur Neufassung werden die Ganglinientypen neu definiert. Weil der Zweck der Ortsveränderung im wesentlichen auch deren zeitliches Auftreten bestimmt, werden die Ganglinientypen aufgrund der Fahrzwecke umschrieben. Der Anwender der Norm wird sich also nicht mehr fragen müssen, wo die Strasse liegt, sondern wie sich der Verkehr auf ihr nach Fahrzwecken und Fahrdistanzen zusammensetzt.

Auf die Definition von Ganglinien für Alpenpässe und Zufahrtsstrassen zu ihnen wird verzichtet; sie werden wie überlastete Strassen und Strassen zu Zollstellen von der Normierung ausgeklammert, da deren Ganglinien zu sehr streuen und keine verlässliche Typisierung erlauben.

Weitere wesentliche Änderungen ergeben sich bei der Berechnung des DTV, die vereinfacht wird, sowie bei der Darstellung der Ganglinien, die künftig als Histogramm erfolgen soll und früher mögliche Fehlinterpretationen vermeiden soll.

Die vorgeschlagene Änderung der Richtlinie SN 641 230 erfordert Anpassungen bei der SN 641 140 "Massgebender Verkehr". Der diesbezügliche Vorschlag beinhaltet auch eine Aktualisierung der Richtwerte, ohne dass damit der in letzter Zeit vermehrt geforderten Ueberprüfung der in dieser Norm festgelegten Dimensionierungsvorgaben vorgegriffen werden soll.

RESUME

La directive SN 641 230 "Courbes types de variations et trafic journalier moyen (TJM)" éditée en 1970 a été examinée par les instances compétentes de la VSS. Les travaux ont montré que cette norme ne peut plus être utilisée car les écarts qui peuvent résulter de son application sont devenus trop grands en présence des caractéristiques du trafic constatées aujourd'hui. Avec le travail présent, on a donc créé les bases nécessaires pour une révision de la norme et pour soumettre une nouvelle proposition (pages jaunes 23 à 29).

La norme proposée comprend une nouvelle définition des courbes de variations. Celles-ci ont été modifiées sur la base des motifs de déplacement, car le motif détermine essentiellement leur apparition dans le temps. L'utilisateur de la norme n'aura donc plus besoin de se demander où la route est située, mais devra déterminer de quelle manière le trafic se déroule sur celle-ci selon les motifs de déplacement et les distances à parcourir.

On a renoncé à définir les courbes de variations pour les cols alpins et leurs routes d'accès, ainsi que pour les routes surchargées et les routes de passage aux douanes. Ces courbes présentent en effet une dispersion trop grande et on ne peut pas s'y fier.

D'autres modifications essentielles interviennent lors du calcul des TJM, qui a été simplifié, de même que lors de la représentation des courbes de variations, qui se fera à l'avenir sous forme d'histogramme, ce qui devrait éviter les fautes d'interprétation commises parfois jusqu'à maintenant.

La modification proposée de la directive SN 641 230 rend nécessaire des adaptations de la norme SN 641 140 "Trafic déterminant". La proposition qui s'y rapporte contient aussi une actualisation des valeurs indicatives, sans pour autant remettre en question le contrôle plus fréquemment exigé ces derniers temps du mode de dimensionnement fixé dans cette norme.

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Prüfung der Richtlinie SN 641 230 "Typische Ganglinien und durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)" aus dem Jahre 1970 durch die zuständigen VSS-Instanzen hat ergeben, dass gegenüber den heute feststellbaren Verkehrscharakteristiken derart grosse Abweichungen auftreten können, dass diese Norm nicht mehr benützt werden darf. Abklärungen haben aber auch gezeigt, dass der Praktiker in verschiedenen Zusammenhängen nach wie vor auf eine derartige Unterlage angewiesen ist. Wohl stehen mit den Ergebnissen der permanenten automatischen Zählstellen umfangreiche Vergleichswerte zur Verfügung, diese beziehen sich aber einerseits nur auf das übergeordnete Strassennetz und andererseits liefern sie nur grobe Anhaltspunkte zur Typisierung der Zählstellen, welche zur Uebertragbarkeit erforderlich sind. Ähnliches gilt für SN 641 140 "Massgebender Verkehr".

Verschiedene Kontakte und ein eigentliches Koordinationsgespräch haben gezeigt, dass neben verschiedenen Bundesstellen (ASB, Stab GVF, BUS) insbesondere auch die Behörden von Kantonen und Gemeinden auf die Kenntnisse über die verschiedenen zeitlichen Gesetzmässigkeiten angewiesen sind (Unfälle, Immissionen, Verkehrsberuhigungen, usw.). Es wurden einige Teilauswertungen durchgeführt, die aber zur Zeit mindestens von Bundesseite her nicht mehr weiterverfolgt werden. Beispielsweise beim massgebenden Verkehr für Lärmberechnungen sind bereits anderweitige Richtwerte zu seiner Abschätzung aufgrund einer Stichprobe aufbereitet und publiziert worden. Ausserdem wird beabsichtigt, eine Neuorientierung der einschlägigen statistischen Quellenwerke (ASB, BFS) im Lichte der veränderten Problemstellungen und des erweiterten Datenangebotes grundsätzlich zu prüfen.

Die VSS-Kommission 2 hat demzufolge festgestellt, dass einerseits ein ausgewiesenes Bedürfnis für aktuelle Richtwerte über die zeitlichen Gesetzmässigkeiten des Verkehrs besteht, und andererseits dazu umfangreiche Unterlagen vorliegen und von den betreffenden Bundesstellen auch für entsprechende Auswertungen zur Verfügung gestellt werden (M. Schaad: Erster Teil der Bibliographie zu Verkehrserhebungen, Gesetzmässigkeiten, Dimensionierungen; Juli 1984). Die VSS-Kommission 2 hat deshalb beschlossen, in sehr einfacher und pragmatischer Form die notwendigen Unterlagen aufzubereiten, welche dann mit groben Richt- resp. Schätzwerten eine Neuausgabe der SN 641 230 (Ganglinien) in aktueller Form ermöglichen soll und auch gewisse Anregungen für die erwähnte Neuorientierung der statistischen Quellenwerke bringen könnte. Diese Arbeiten bilden die Voraussetzung für die in den "Grundlagen zu einer Forschungspolitik" (Bericht März 1983) bezeichneten Forschungsschwerpunkten unter dem Titel "Verkehrsplanung", "Sicherheit", "Verkehrsberuhigung", "Umweltverträglichkeitsprüfung" und dergleichen.

2. VORGEHEN

2.1 Arbeitsbegleitung und Unterstützung

Die Arbeit wurde durch die Präsidenten der VSS-Subkommissionen 2/3 und 2/7, den Herren M. Schaad und R. Keller, begleitet. Für Ihre Mitarbeit sei ihnen an dieser Stelle gedankt.

Die vorliegende Untersuchung wäre nicht denkbar gewesen ohne die uns zur Verfügung gestellten und aufgearbeiteten Daten. Herr Kündig vom ASB hat uns bei der Datenauswahl und ihrer Interpretation sehr geholfen. Herr Dr. U. Jörg vom BUS hat sein Programm für das Berechnen und Ploten der Tagesganglinien unseren Bedürfnissen angepasst und die Daten der automatischen Zählstellen damit ausgewertet. Den beiden Herren sei für ihre tatkräftige Unterstützung gedankt.

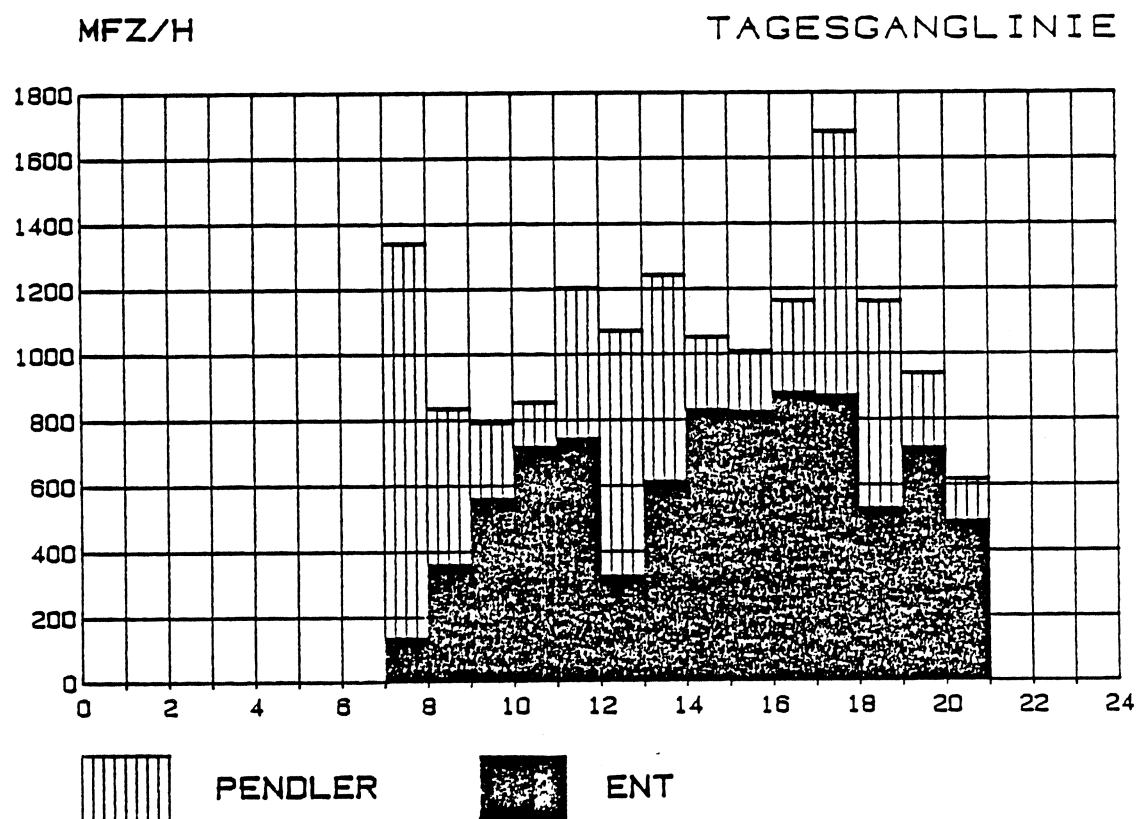
2.2 Herleitung der Methodik

Im Begriffskatalog zur SN 641 209 "Verkehrserhebungen" wird der Verkehr nach vier Zwecken der Ortsveränderung unterteilt:

- Pendlerverkehr (inkl. Schüler) (P)
- Einkaufs- und Besuchsverkehr (E)
- Nutzverkehr (N)
- Touristik- und Freizeitverkehr (T)

Der Zweck der Ortsveränderung bestimmt im wesentlichen auch deren zeitliches Auftreten, woraus sich zweckspezifische Ganglinien ergeben. Eine Strasse wird aber kaum je nur für einen einzigen Fahrzweck benutzt, weshalb die Ganglinie einer bestimmten Strasse immer aus einer unterschiedlich gewichteten Ueberlagerung der verschiedenen zweckspezifischen Ganglinien entsteht. Nur in dieser überlagerten Form können die Ganglinien mit vertretbarem Aufwand erfasst werden und nur in dieser überlagerten Form sind sie relevant. Für die Ganglinien einer bestimmten Strasse ist also die Zusammensetzung ihres Verkehrs massgebend. Ein dominierender Fahrzweck prägt auch ihre Ganglinien, wie folgendes Beispiel zeigt:

Abbildung 1: Einfluss des Pendlerverkehrs auf die Tagesganglinie,
Olten, Solothurnerstrasse, Dienstag, 15. Juni 1982



Für die vorliegende Untersuchung bedeutet dies, dass die Gesamtheit der Ganglinien in typische Ueberlagerungsfälle zu gliedern ist und für den Anwender der Ganglinie, dass er sich die Frage stellen muss, wie sich der Verkehr nach Fahrzwecken auf der zu untersuchenden Strasse zusammensetzt.

Die beiden Fahrzwecke Pendler- und Nutzverkehr unterscheiden sich vom Einkaufs- und Touristikverkehr dadurch, dass der Fahrer nicht oder nur ganz beschränkt die Wahl hat, ob und wann er eine bestimmte Fahrt ausführen will. Beim Einkaufs- und Touristikverkehr erfolgt der Entscheid für jede Fahrt einzeln und ist somit abhängig von Jahreszeit, Wetter, Veranstaltungen etc. Dadurch entstehen entsprechende (jahreszeitliche) Schwankungen und Streuungen. Beides trifft ganz besonders stark den Wochenendverkehr. Als Folge davon sind die Sonntagswerte und teilweise auch die Samstagswerte der Wochenganglinie mit Unsicherheiten und Schwankungen behaftet. Zum Beispiel ergibt eine sich über eine Woche erstreckende Dauerzählung, auch wenn sie zu einer repräsentativen Jahreszeit erfolgt, zwar zuverlässige Angaben über den Werktagsverkehr, nicht aber über den Wochenendverkehr. Die Zufälligkeiten des Wochenendverkehrs führen also zu Fehleinschätzungen des wöchentlichen Verkehrs und folglich auch - bei einer

entsprechenden Hochrechnung - des Jahresverkehrs. Bei den grossen Streuungen des Wochenendverkehrs hat auch ein mittlerer Samstags- oder Sonntagswert wenig praktische Bedeutung.

In der weiteren Bearbeitung wird deshalb mit dem mittleren Werktagsverkehr gerechnet. Er wird entsprechend der Bedeutung des Wochenendverkehrs zum Wochenverkehr aufgewertet und von diesem zum Jahresverkehr (vgl. Abb. 9, Seite 20).

Aufgrund dieser Ueberlegungen ergibt sich folgendes Vorgehen:

- Die Ganglinien der Werktage werden aufgrund ihrer Form und der Prozentwerte der Morgen- und Abendverkehrsspitze zu Gruppen zusammengefasst (vgl. Tabelle 1, Seite 15).
- Weitere Kriterien werden zur Kontrolle der Gruppenbildung und zur Zuordnung von Grenzfällen hinzugezogen. Es sind dies:
 - Wochenganglinie
 - Jahresganglinie
 - Lage der Zählstelle im Strassennetz
- Pro Verkehrszusammensetzung werden je eine Normganglinie für den Werktag, die Woche und das Jahr bestimmt. Weiter werden je die folgenden Kennwerte untersucht:
 - 5-Stundenwert (15.00 Uhr bis 20.00 Uhr)
 - 14-Stundenwert (07.00 Uhr bis 21.00 Uhr)
 - 16-Stundenwert (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
 - Richtungsanteile in der Morgen- und Abendverkehrsspitze
 - Umrechnungsfaktor vom Werktags- auf den Wochenverkehr
 - Anteil des massgebenden stündlichen Verkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehr
- Für die Wahl der Anzahl (=sechs) der Normganglinien sind massgebend:
 - Die Möglichkeit, deutliche Unterschiede sowohl optisch (vgl. Anhang 1) wie auch numerisch (vgl. Tabellen 1 und 4) herauszuarbeiten
 - Die Möglichkeit, die Ganglinien aufgrund der Verkehrszusammensetzungen und der Funktion der Strassen im Netz zu definieren (vgl. Kapitel 3)
 - Das Ziel, die bei der Anwendung der Ganglinien unvermeidbaren Fehler (Abweichung der Normganglinie von den Verhältnissen an den zu untersuchenden Strassen) möglichst klein zu halten (vgl. die Angaben zur Fehlerabschätzung in Kapitel 5).
- Für eine Anzahl ausgewählter Zählstellen werden spezielle Tagesganglinien des schweren Lastverkehrs (ab 3,5 Tonnen) bestimmt.

2.3 Datenmaterial

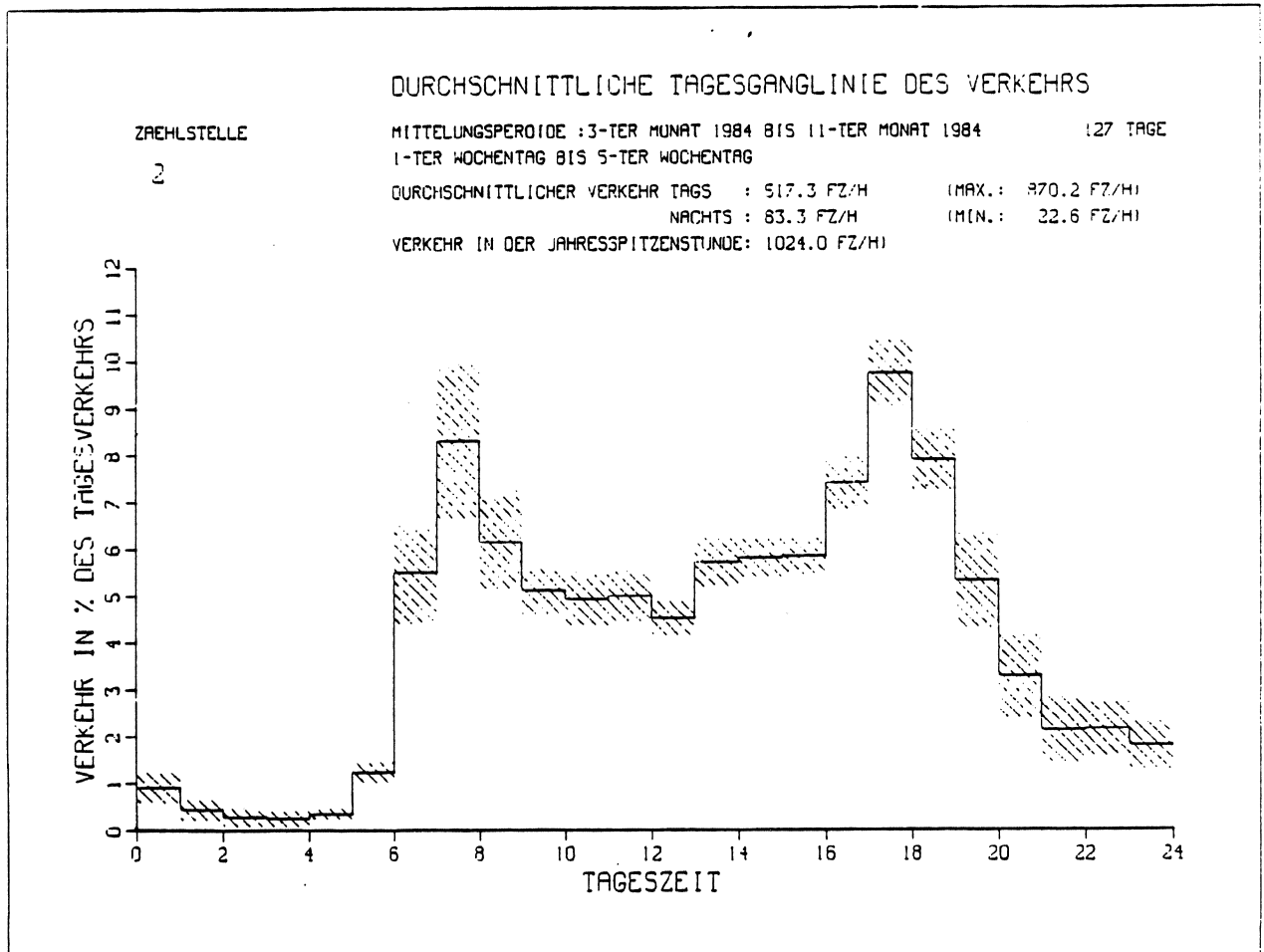
Als hauptsächlichste Datenquelle dienten die rund 160 automatischen Verkehrszähler des Bundesamts für Strassenbau. Verwendet wurden die Daten des Jahres 1984, was bei den Jahresganglinien im Hinblick auf die beweglichen Festtage im Frühjahr zu berücksichtigen ist. 1984 war Ostern im April, Auffahrt fiel auf den 31. Mai, Pfingsten war Mitte Juni. Im Falle von Zählerdefekten wurde zum Teil auf die Daten der Jahre 1983 und 1982 ausgewichen.

Bei der Bestimmung der Tagesganglinie wurden nur die Werktage (Mo - Fr) der zweiten Hälfte März und der Monate April, Mai, Juni, September, Oktober und November berücksichtigt. Neben den Feiertagen wurden auch deren Vortage sowie "Brücken" ausgeschieden. Die Mittelung der Tagesganglinie erfolgte noch über 127 Tage, soweit an einzelnen Zählstellen nicht Zählerdefekte die Datenbasis weiter verkleinerten.

Für die Bestimmung der Ganglinien des schweren Lastverkehrs wurden Daten der UNO-Zählung 1985 verwendet, die Ganglinien von Lokalstrassen basieren auf Daten verschiedener Verkehrserhebungen des Ingenieurbüros SNZ.

Von den Daten der automatischen Zählstellen wurden je die folgenden Darstellungen erstellt:

Abbildung 2: Plot einer Tagesganglinie (durch BUS)
(Verkleinerung)



Der schraffierte Bereich gibt die Streuung *) der einzelnen Prozentwerte wieder.

*) Die Streuung S der Stunden-Durchschnittswerte ist ein Mass für die Verteilung der einzelnen Stundenwerte um den Durchschnittswert (Fz/h)

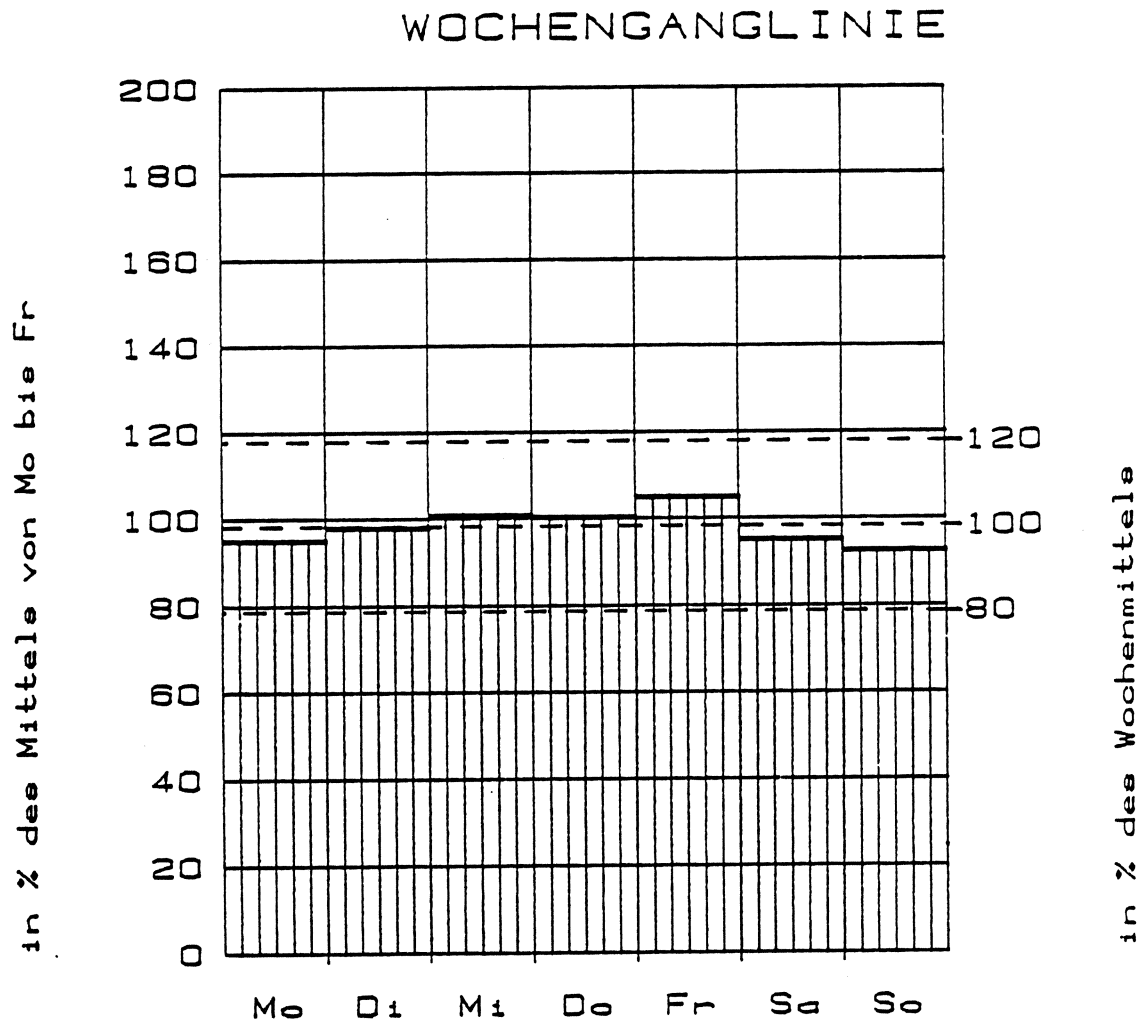
$$S = \sqrt{\left[\sum_i \bar{x}_i^2 - \left(\sum_i \bar{x}_i \right)^2 / n \right] / n}$$

mit $\bar{x}_i$: Stundenwert des i-ten Tages

n : Mittelungszeit (Anzahl Tage)

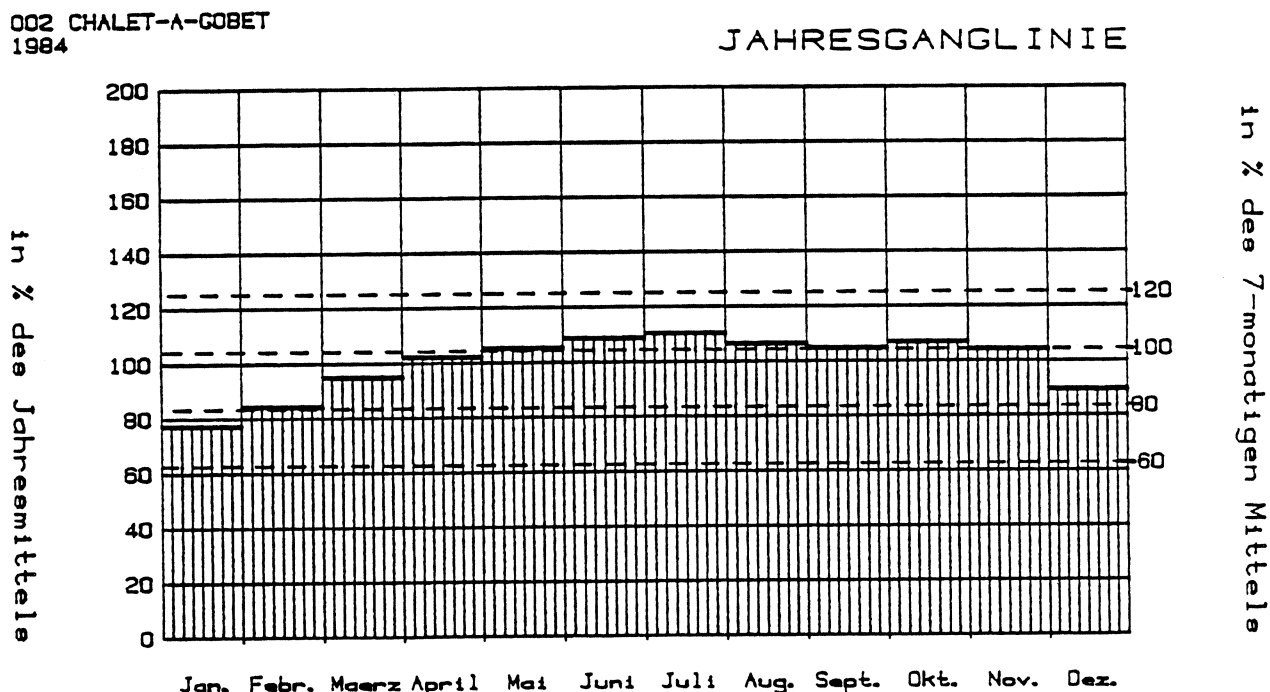
Abbildung 3: Plot einer Wochenganglinie

002 CHALET-A-GOBET
1984



In der linken Skala entspricht das Mittel aus Montag bis Freitag, in der rechten Skala (gestrichelte horizontale Linien) das Mittel aus allen sieben Wochentagen 100 %.

Abbildung 4: Plot einer Jahresganglinie



Die linke Skala bezieht sich auf das Jahresmittel. Bei der rechten Skala (gestrichelte horizontale Linie) entsprechen 100 % dem Mittel aus den sieben für die Tagesganglinien verwendeten Monaten. Zu allen drei Ganglinientypen wurden die Prozentwerte auch ausgedruckt.

3. DIE TYPISIERTEN VERKEHRZUSAMMENSETZUNGEN UND IHRE GANGLINIEN

(ausklappbare Uebersicht im Anhang 1)

Aufgrund von Tages-, Wochen- und Jahresganglinien wurden die folgenden sechs typisierten Verkehrszusammensetzungen gegliedert und nach den dominierenden Eigenheiten benannt:

- "Fernverkehr"
- "Fernverkehr mit Pendlern"
- "Pendler"
- "Ortsverkehr"
- "Regionalverkehr"
- "Touristenverkehr"

Der ausklappbare Anhang 1 zeigt eine Uebersicht über die Tages-, Wochen- und Jahresganglinien für die sechs Verkehrstypen.

Nicht alle automatischen Zähler konnten einem dieser Verkehrstypen zugeordnet werden. Neben wenigen unerklärbaren und datenmässig unvollständigen Zählstellen betraf dies vor allem die folgenden drei Fälle:

- Ueberlastete Strassen
Sind Strassen überlastet, so können sich die Verkehrsspitzen nicht normal entwickeln. Der Spitzenstundenanteil beträgt nur 7 - 8 % des Tagesverkehrs, verglichen mit 9,5 % bei "Orts-" und bei "Regionalverkehr" sowie 9,8 % bei den "Pendlern".
Der Lage im Strassennetz entsprechend gleichen ihre Wochen- und Jahresganglinien meist jenen des "Pendler-" oder "Ortsverkehrs".
- Pässe
Je nach Lösung der Zufahrtswege, Lage der Zählstelle am Pass, seiner Höhe, Oeffnungszeit etc. weisen die Ganglinien dieser Zählstellen grosse Unterschiede auf, so dass es wenig Sinn hat, für sie eine typische Ganglinie vorzuschlagen. Wochen- und Jahresganglinien weisen im allgemeinen noch ausgeprägtere Schwankungen auf als die Ganglinien des "Touristenverkehrs".
- Zollstellen
Zählstellen in der Nähe von Zollstellen weisen zum Teil erhebliche Abweichungen von den ihrer sonstigen Lage entsprechenden Ganglinien auf. Sie wurden deshalb bei der Festlegung der Normganglinien und der Kennwerte nicht berücksichtigt.

3.1 Der "Fernverkehr"

Beim "Fernverkehr" dominieren die Fahrzwecke Nutzverkehr und Touristikverkehr, Pendler- und Einkaufsverkehr fehlen weitgehend. Diese Verkehrszusammensetzung findet sich vor allem auf den wichtigen nationalen Durchgangsstrassen des Mittellands, soweit sie nicht örtlich vom Pendlerverkehr überlagert werden. Meist sind parallele Lokalstrassen vorhanden, die den Einkaufs- und Pendlerverkehr sowie den kleinräumigen Nutzverkehr bewältigen.

Auffallend an der Tagesganglinie ist ihre sehr ausgeglichene Form. Von allen Verkehrstypen weist der "Fernverkehr" mit 8,5 % die niedrigste Abendverkehrsspitze auf, während die Morgenverkehrsspitze mit 7 % im Mittelfeld liegt, aber als grosse Ausnahme erst zwischen 8 und 9 Uhr auftritt.

Der Anteil des Touristikverkehrs bewirkt, dass der Wochenendverkehr stärker ist als der Werktagsverkehr und die Jahresganglinie im Juli und August eine mässige Spitze aufweist.
Wie die anderen Verkehrstypen hat auch der "Fernverkehr" zwei Nachbar-Verkehrstypen. Im Uebergang zum "Touristenverkehr" führt dieser zu einem grösseren Unterschied zwischen (werktäglicher) Morgen- und Abendverkehrsspitze sowie zu ausgeprägteren Wochenend- und Juli/August-Spitzen.

Im Uebergang zum "Fernverkehr mit Pendlern" werden die Morgen- und Abendverkehrsspitze ausgeprägter, während die Wochenend- und Juli/August-Spitzen abgeschwächt werden.

3.2 Der "Fernverkehr mit Pendlern"

Zusätzlich zum Nutz- und Touristikverkehr wird auch der Pendlerverkehr für die Ganglinien bestimmend. Auch diese Verkehrszusammensetzung findet sich vor allem auf wichtigen nationalen Durchgangsstrassen, allerdings bereits im Einflussbereich von Städten. Auch hier sind meist parallele Lokalstrassen vorhanden, die den Einkaufs- sowie den kleinräumigen Pendler- und Nutzverkehr bewältigen. Der gegenüber dem reinen "Fernverkehr" stärkere Verkehr vor und während der Morgenspitze sowie während und nach der Abendverkehrsspitze wird durch den geringen Verkehr zwischen diesen beiden Spitzenzeiten ausgeglichen.

Weil der Touristikverkehr etwas geringere Bedeutung hat als beim reinen "Fernverkehr", ist die Wochenganglinie ausgeglichen und die Juli/August-Spitze weniger ausgeprägt.

3.3 Der "Pendlerverkehr"

Auch hier handelt es sich um Verkehr, der sich auf dem übergeordneten Strassennetz abspielt, wobei Pendler, die grössere Distanzen zurücklegen, dominieren. Diese Verkehrszusammensetzung beschränkt sich auf die Zufahrten zu den grossen Städten, weshalb die Mittagsspitze fehlt. Der kleinräumige Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr spielt sich auf dem untergeordneten Strassennetz ab.

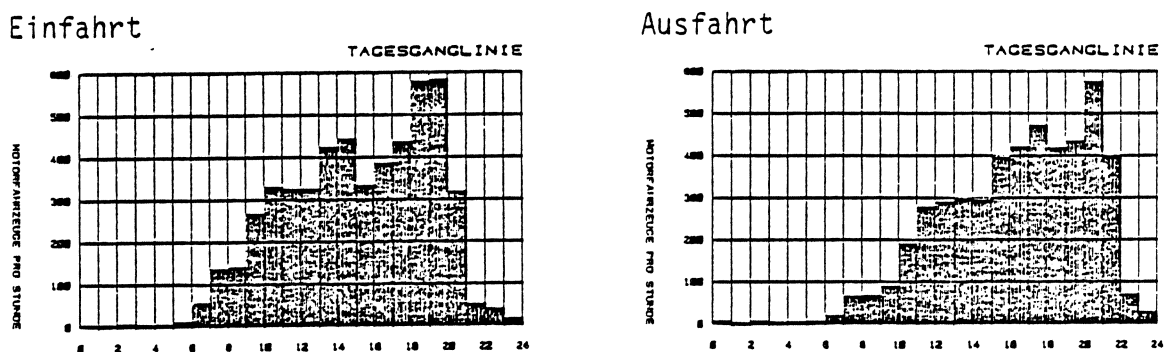
Diese Verkehrszusammensetzung weist die ausgeprägteste Morgen- und Abendverkehrsspitze auf, wobei der Unterschied zwischen den beiden Spitzen relativ gering ist. Wie auch bei den andern Verkehrszusammensetzungen weist die Morgenspitze grössere Schwankungen von Zählstelle zu Zählstelle auf. In extremen Fällen erreicht sie den gleichen Anteil wie die Abendverkehrsspitze.

Der grosse Anteil der Pendler bewirkt, dass der Wochenendverkehr schwächer ist als der Werktagsverkehr.

3.4 Der "Ortsverkehr"

Beim "Ortsverkehr" bestimmen der kleinräumige Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr die Ganglinien. Der Pendlerverkehr bestimmt die ausgeprägten Morgen-, Mittags- und Abendspitzen. Der ihn überlagernde Einkaufsverkehr bewirkt den schwachen Verkehr am Morgen sowie den starken Verkehr am Abend und damit auch den ausgeprägten Unterschied zwischen Morgen- und Abendverkehrsspitze. Diese Wirkung des Einkaufsverkehrs lässt sich sehr deutlich mit der Tagesganglinie eines Einkaufszentrums illustrieren:

Abbildung 5: Ganglinie eines Einkaufszentrums



Beim "Ortsverkehr" ist der lokal erzeugte Verkehr dominierend. Der "Ortsverkehr" ist vor allem für das verkehrsorientierte Strassennetz in Orten und Agglomerationen massgebend. Der stark schwankende Anteil des Durchgangsverkehrs und besonders auch dessen Zusammensetzung nach Fahrzweck führt zu erheblichen Streuungen beim "Ortsverkehr", was besonders beim Wochenendverkehr deutlich wird. Ist der Anteil des Durchgangsverkehrs gering, so können die Durchschnittswerte des Wochenendverkehrs erheblich unterschritten werden. Ist umgekehrt ein nennenswerter Touristikverkehr zu verzeichnen, so kann der Wochenendverkehr auch geringfügig höher sein als das Werktagsmittel.

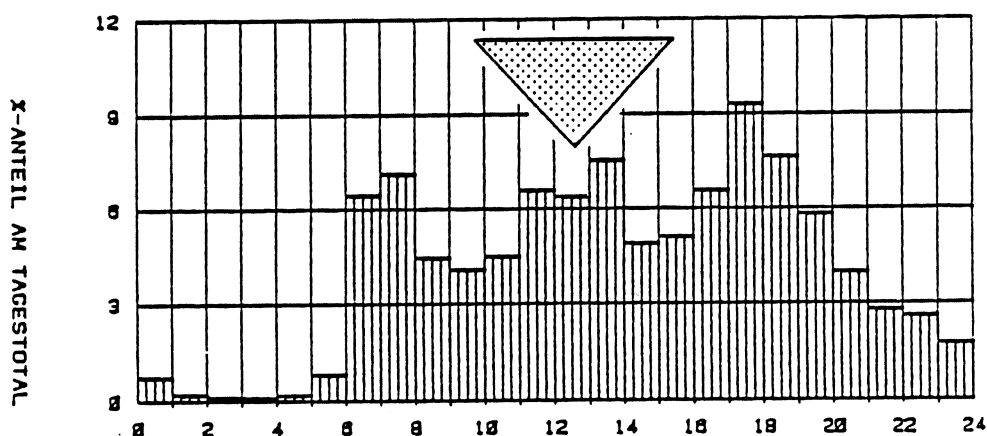
Bezüglich der (Werktags-) Tagesganglinie lassen sich folgende Abhängigkeiten feststellen:

- Hat der Pendlerverkehr weniger Bedeutung, so wird vor allem die Morgenspitze weniger ausgeprägt.
- Hat der Einkaufsverkehr weniger Bedeutung, so nimmt der Unterschied zwischen Vor- und Nachmittag ab.
- Ein grosser Anteil von (Nutz-) Durchgangsverkehr führt zu einem geringeren Abfall des Verkehrs nach der Morgenspitze.

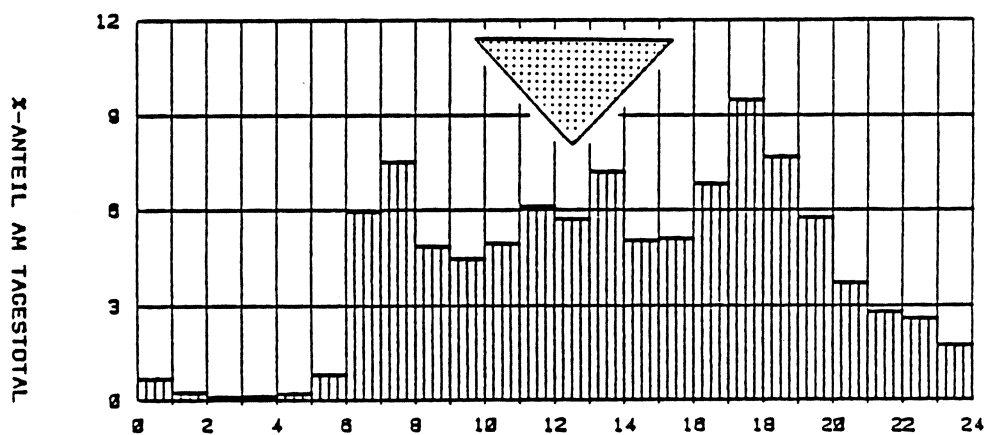
Der "Ortsverkehr" weist mehr oder weniger ausgeprägte Mittagsspitzen auf. Sie sind bei Grossstädten weniger ausgeprägt und können dort ganz verschieden sein. Auch mit zunehmender Entfernung von Stadtzentren nehmen sie ab, wie folgende Abbildung belegt:

Abbildung 6: Verringerung der Mittagsspitzen bei wachsender Entfernung vom Stadtzentrum

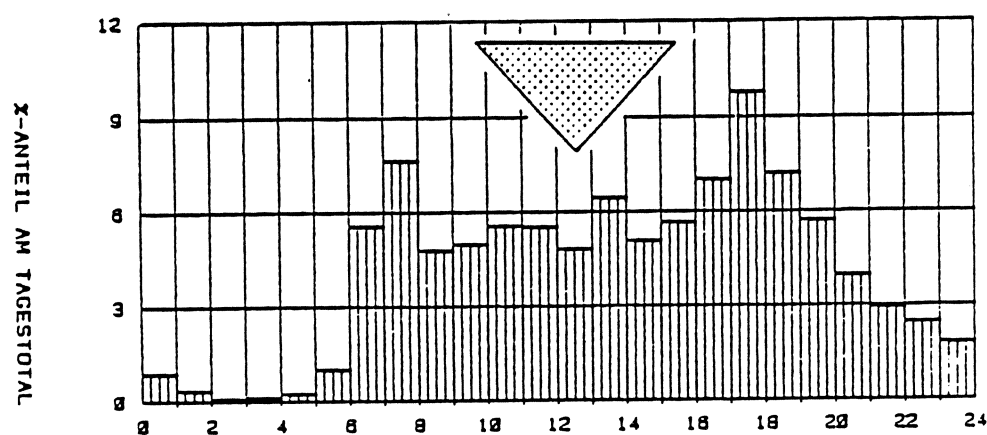
Beispiel Aarau, Kettenbrücke (600 m vom Aargauerplatz)



Rombach (1 km vom Aargauerplatz)



Küttigen (3 km vom Aargauerplatz)



3.5 Der "Regionalverkehr"

Er umfasst den überörtlichen Verkehr soweit es sich weder um "Fernverkehr" noch um ausgesprochenen "Touristenverkehr" handelt und ist verglichen mit diesem kleinräumiger. Verglichen mit dem "Ortsverkehr" haben Pendler- und Einkaufsverkehr eine geringere Bedeutung. Die Morgenverkehrsspitze ist deshalb noch geringer, dafür sind Vor- und Nachmittagsverkehr stärker. Der Freizeitverkehr ist zwar nicht dominant, führt aber doch zu einer im allgemeinen deutlichen Wochenendspitze. Der eigentliche Ferienverkehr wirkt sich weniger stark aus, da es sich bei diesen Strassen nicht um eigentliche Ferienrouten handelt. Deshalb ist die Juli-/Augustspitze auch weniger ausgeprägt als beim "Fernverkehr" oder gar beim "Touristenverkehr".

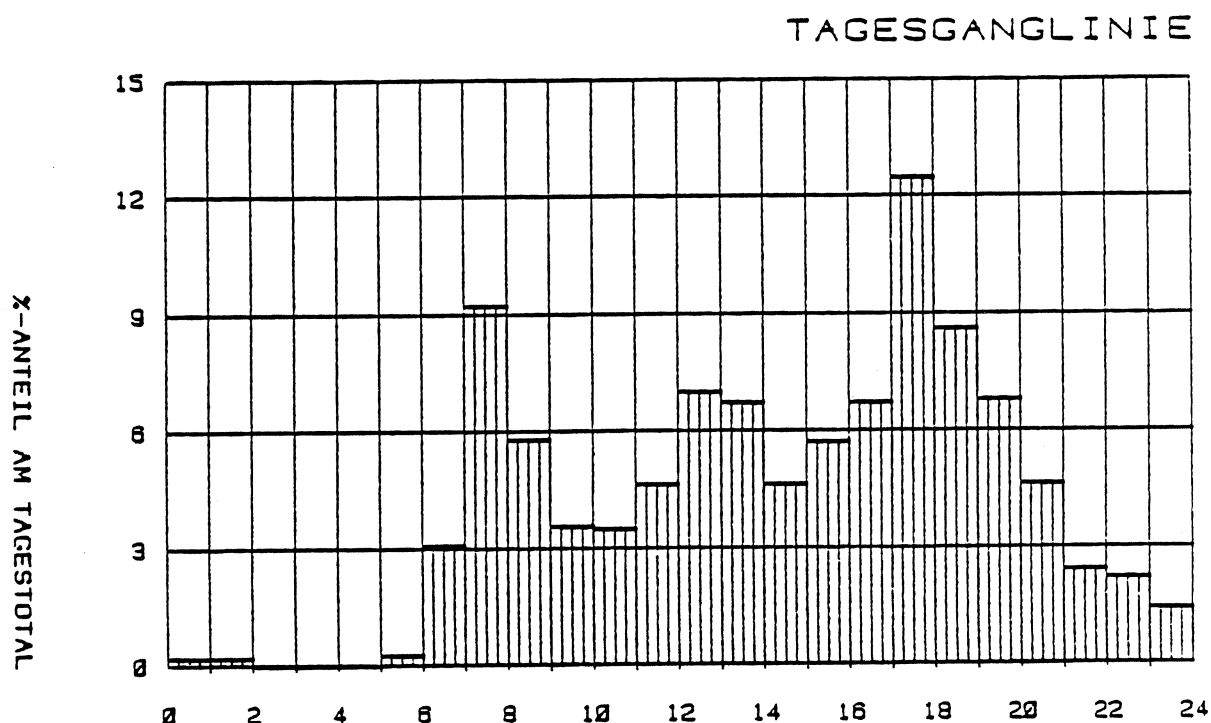
3.6 Der "Touristenverkehr"

Der "Touristenverkehr" wird durch eine ausserordentlich grosse Vielzahl von Freizeitaktivitäten bestimmt, die ganz unterschiedlichen zeitlichen Gesetzmässigkeiten unterworfen sind. Je nach der Lage einer Strasse in Relation zu den entsprechenden Aktivitätszentren können sich auch entsprechend starke Unterschiede bei den Tages-, Wochen- und Jahresganglinien ergeben. Die angegebenen Ganglinien müssen deshalb den entsprechenden örtlichen Verhältnissen entsprechend interpretiert werden. Zu beachten ist, dass Alpenpässe und Alpentunnels dem "Touristenverkehr" **nicht** zugerechnet wurden. Auch Zählstellen, deren Verkehr wesentlich von den Öffnungszeiten der Pässe geprägt sind, wurden nicht berücksichtigt.

3.7 Ganglinien auf dem untergeordneten Strassennetz

In Ergänzung zu den sechs vorstehend typisierten Verkehrszusammensetzungen (vgl. Anhang 1) ist der innerörtliche Verkehr zu erwähnen. Soweit es sich um Hauptstrassen handelt, entspricht er der Verkehrszusammensetzung "Ortsverkehr". Dieser Sachverhalt konnte anhand einiger temporärer Zählungen überprüft werden. Für Erschliessungs- und Sammelstrassen fehlen weitgehend entsprechende Erhebungen. Die folgende Ganglinie einer vorwiegend anwohnerorientierten Strasse zeigt sehr ausgeprägte Verkehrsspitzen, was wegen der grossen Bedeutung des Pendlerverkehrs plausibel ist. Der starke Unterschied zwischen der Morgen- und Abendverkehrsspitze erklärt sich mit dem zu erwartenden Anteil an Einkaufsverkehr.

Abbildung 7: Tagesganglinie einer vorwiegend anwohnerorientierten Strasse (Dietlikonerstrasse, Wallisellen)



Die entsprechende Wochen- und Jahresganglinie fehlt. Es ist zu vermuten, dass der Wochenendverkehr deutlich schwächer ist als der Werktagsverkehr (d.h. weniger als die 90 % resp. 80 % beim "Ortsverkehr") und dass beim Jahresverkehr die Juli-/August-Spitze tiefer ist als beim "Ortsverkehr" und 100 % unterschreitet.

Wegen der spärlichen Datenbasis, aber auch wegen der vergleichsweise geringen Bedeutung wird in diesem Bericht auf einen Ganglinienvorschlag für diese Verkehrszusammensetzung verzichtet. Es werden somit auch keine Angaben zur Aufwertung auf die Woche und das Jahr gemacht.

4. DIE KENNWERTE DER GANGLINIEN

4.1 Ueberblick

Jeder Stunden-, Tages- bzw. Monats-Prozentwert der Ganglinien kann als Kennwert betrachtet werden. Aber auch Summen solcher Werte werden in der bestehenden Norm verwendet. Von besonderem Interesse sind die Prozentwerte der Morgen- und Abendverkehrsspitze (7.00 bis 8.00 Uhr, resp. 17.00 bis 18.00 Uhr). Bei den Summenwerten werden neben den bisherigen 5-Stunden- und 14-Stunden- auch die in der Lärmgesetzgebung verwendeten 16-Stundenwerte untersucht.

Bei der Wochenganglinie wird neu der Wochenverkehr als Vielfaches des durchschnittlichen Werktags (Montag bis Freitag) festgelegt.

Bisherige Kennwerte waren ferner der Richtungsanteil in den massgebenden Stunden sowie die Richtwerte des massgebenden stündlichen Verkehrs (MSV) in Prozenten des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) (SN 641 140).

Von erheblicher Bedeutung sind die Schwankungen der Kennwerte innerhalb der gleichen Verkehrszusammensetzung im Vergleich zu den Unterschieden zwischen den verschiedenen Typen von Verkehrszusammensetzungen.

4.2 Spitzenstundenwerte

Tabelle 1: Die werktäglichen Spitzenstundenwerte und ihre Abweichungen
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammensetzung	n=Anzahl Zählstellen	Morgenspitzenstunde (7 - 8)			Abendspitzenstunde (17 - 18)		
		Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
"Fernverkehr"	8	6,4	6,8	7,4	8,1	8,5	8,9
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	4,9	7,5	10,0	7,8	9,0	10,2
"Pendler"	9	7,4	8,2	10,0	8,9	9,8	11,0
"Ortsverkehr"	42	5,6	7,3	8,4	7,7	9,5	10,9
"Regionalverkehr"	24	5,0	6,3	7,0	8,9	9,5	10,4
"Touristenverkehr" *)	25	1,6	5,2	6,4	7,7	8,8	9,6

*) Es kann keine Morgenspitze festgestellt werden (vgl. auch Anhang 1)

Mit "Mittel" ist der den vorgeschlagenen Ganglinien entsprechende Wert bezeichnet. Ausreisser sind in den Minima- und Maximawerten enthalten, wurden aber beim Festlegen der typischen Ganglinien nur in geringem Mass berücksichtigt.

Bedeutsam ist, dass sowohl die Streuung der Werte innerhalb der gleichen Verkehrszusammensetzung wie auch zwischen den verschiedenen Verkehrszusammensetzungen in der Morgenspitze erheblich grösser ist als in der Abendverkehrsspitze.

Die Spitzenstunden wurden als volle Stunden definiert: 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 17.00 Uhr bis 18.00 Uhr (Die Verwendung von vollen Stunden ist durch das zur Verfügung stehende Datenmaterial bedingt). Die tatsächlichen Verhältnisse können von dieser Vorgabe abweichen: Das Verkehrsvolumen zwischen 6.30 Uhr und 7.30 Uhr dürfte in manchen Fällen grösser sein als in den beiden betroffenen vollen Stunden. Beispielsweise für die oberste Ganglinie in Abbildung 6, Seite 12, dürfte dies aller Wahrscheinlichkeit nach zutreffen. Um dies zu berücksichtigen wurden die Spitzenstundenwerte der vorgeschlagenen Tagesganglinien leicht über dem Mittel der der entsprechenden Verkehrszusammensetzung zugeordneten Zählstellen angesetzt.

Die zeitliche Lage der Verkehrsspitzen kann zudem je nach örtlichen Gegebenheiten variieren. Neben den sich aus der Verkehrszusammensetzung ergebenden Abweichungen (Morgenspitze beim "Fernverkehr" und "Touristenverkehr") ist ein je nach Landesteilen leicht unterschiedliches Verhalten festzustellen. So ist die Morgenspitze im Welschland eher später und die Abenspitze früher. Die vorgeschlagenen Ganglinien sind allenfalls aufgrund örtlicher Kenntnisse zu modifizieren.

4.3 5-, 14- und 16-Stundenwerte

Tabelle 2: 5-, 14- und 16-Stundenwerte
(15.00 - 20.00, 07.00 - 21.00, 06.00 - 22.00)
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammensetzung	n	5 Stunden			14 Stunden			16 Stunden		
		Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
"Fernverkehr"	8	34	35	36	85	87	88	91	93	94
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	34	36	37	84	86	88	90	93	94
"Pendler"	9	34	36	39	83	85	88	92	93	94
"Ortsverkehr"	42	31	36	38	82	85	89	90	93	95
"Regionalverkehr"	24	35	37	39	82	86	89	90	93	95
"Touristenverkehr"	25	34	37	39	84	87	91	88	93	96

Auch hier wurden die Mittelwerte unter Ausschluss der (in Tabelle 2 enthaltenen) Ausreisser bestimmt. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Verkehrszusammensetzungen sind geringer als die Streuung innerhalb der einzelnen Kategorien. Beim 16-stündigen Verkehr ergeben sich keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Verkehrszusammensetzungen.

Zum Vergleich die Werte nach der bestehenden Norm:

Tabelle 3: 5- und 14-Stundenwert nach SN 641 230, Ausgabe 1970

Verkehrsart Genre de circulation	Prozentsatz des 24stündigen Verkehrs Pourcentage du trafic journalier total (24 heures)	
	5 Std. (15 bis 20 h)	14 h. (07 à 21 h)
A	32%	80%
B	36%	85%
C	36%	85%
D ₁	35%	89%
D ₂	35%	89%
D ₃	33%	92%

Grössere Abweichungen zeigen sich nur bei der bisherigen Klasse A, Städtischer Verkehr, die am ehesten der Verkehrszusammensetzung "Ortsverkehr" entspricht. Die Zunahme des 14-stündigen Verkehrs ist möglicherweise auf einen späteren Arbeitsbeginn zurückzuführen, während für die Steigerung beim 5-stündigen Verkehr der vermehrte Zweitwagenbesitz und dessen Verwendung beim Einkauf die Ursache sein könnte.

Beim bei der früheren Norm nicht behandelten 16-stündigen Verkehr sind keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Verkehrszusammensetzungen festzustellen. Die Bezugszeit 06.00 bis 22.00 Uhr stimmt mit der Definition des Tagesverkehrs im Entwurf zur "Verordnung über die Ermittlung von Aussenlärmimmissionen" vom Januar 1985 überein. Nach diesem Verordnungsentwurf beträgt dieser Anteil 92,8 %, während für den Nachtverkehr 7,2 % verbleiben, was weitgehend mit dem Vorschlag von Tabelle 2 mit 93 % (resp. 7 %) übereinstimmt.

4.4 Der Wochenverkehr als Vielfaches des durchschnittlichen Werktagsverkehrs

Tabelle 4: Wochenverkehr
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammensetzung	n	Samstag	Sonntag	Woche
"Fernverkehr"	8	115 +/- 15 %	110 +/- 15 %	725% +/- 30 %
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	100 +/- 10 %	100 +/- 10 %	700% +/- 20 %
"Pendler"	9	90 +/- 10 %	80 +/- 10 %	670% +/- 20 %
"Ortsverkehr"	42	90 +/- 20 %	80 +/- 25 %	670% +/- 40 %
"Regionalverkehr"	24	120 +/- 15 %	120 +/- 15 %	740% +/- 30 %
"Touristenverkehr"	25	140 +/- 20 %	140 +/- 20 %	780% +/- 40 %

In der Spannweite werden auch die erfassten Ausreisser der zugeordneten Zählstellen eingeschlossen. Dies ist bei der relativ grossen Spannweite beim "Ortsverkehr" mit seiner grossen Zahl von Zählstellen zu beachten.

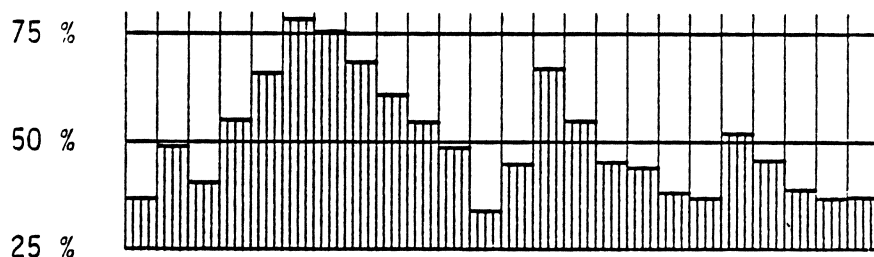
4.5 Der Richtungsanteil (Spitzenstunden)

Der Richtungsanteil in den werktäglichen Spitzenstunden ist nicht nur von der Verkehrszusammensetzung, sondern auch von der Lage der Strasse im Netz abhängig. Im Zentrum einer Stadt sind kaum mehr Flutrichtungen feststellbar, weshalb der Richtungsanteil dort auch während den Spitzenstunden nahe bei 50 % liegt. Maximale Richtungsanteile treten auf den Zufahrtsachsen zu den Städten auf. Es lassen sich folglich nur maximale Richtungsanteile festlegen. Für die Verkehrszusammensetzungen "Fernverkehr", "Regionalverkehr" und "Touristenverkehr" beträgt der maximale Richtungsanteil in der Abendspitzenstunde 65 %, beim "Fernverkehr mit Pendlern", den "Pendlern" und dem "Ortsverkehr" 70 %. Für die Morgenspitzenstunden liegt der maximale Richtungsanteil 5 % höher.

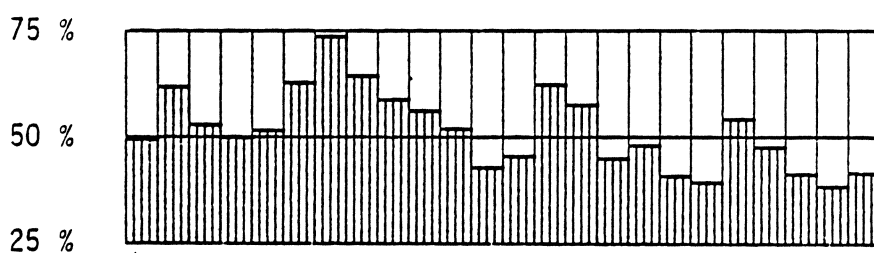
Mit zunehmender Entfernung vom Zentrumsrand nehmen die maximalen Richtungsanteile ab, was auch durch die folgende Abbildung 8 belegt wird:

Abbildung 8: Richtungsanteil in Abhängigkeit zur Entfernung vom Zentrumsrand

Beispiel Aarau, Kettenbrücke (600 m vom Aargauerplatz, Zentrumsrand)



Rombach (1 km vom Aargauerplatz)



Küttigen (3 km vom Aargauerplatz)



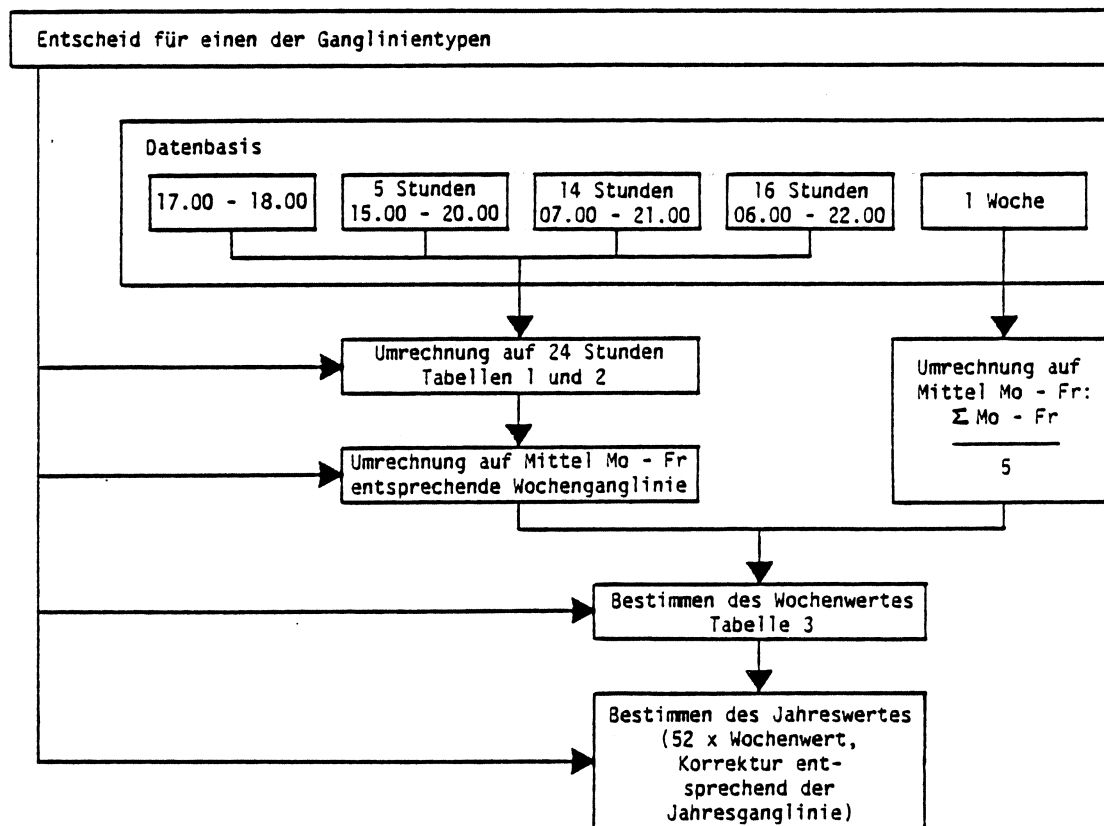
Richtungsanteil nach Aarau

Diese Abbildung zeigt auch, dass die Richtungsanteile vor der morgendlichen Spitzenstunde (7.00 bis 8.00 Uhr) noch ausgeprägter sind.

5. BERECHNUNG DES JAHRESVERKEHRS

Die Berechnung des Jahresverkehrs richtet sich nach der zur Verfügung stehenden Datengrundlage und ist aus dem folgenden Schema ersichtlich:

Abbildung 9: Ablaufschema zur Bestimmung des Jahresverkehrs



Für die Berechnung ist die Wahl der Verkehrszusammensetzung gemäss Kapitel 3 nötig. Im Zweifelsfall können die Richtwerte von zwei Typen gemittelt werden oder es können mehrere Annahmen von Ganglinientypen durchgerechnet werden.

Von Interesse dürfte die Grössenordnung der bei der Umrechnung möglichen Fehler sein (in Klammern Fehler aus falscher Einschätzung der Verkehrszusammensetzung*):

Umrechnung von der Abendspitze zum 24-Stundenverkehr:	+/- 10% (+/- 10%)
" vom 5-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 6% (+/- 3%)
" vom 14-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 4% (+/- 1%)
" vom 16-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 2% (+/- 0%)

Umrechnung von einem Werktag (Mo-Do) zum durchschnittlichen Werktag**):	+/- 3% (+/- 3%)
---	-----------------

Bestimmen des Wochenwerts:	+/- 6% (+/- 10%)
----------------------------	------------------

Bestimmen des Jahreswerts:	+/- 10% (+/- 5%)
----------------------------	------------------

Wie auch diese Zusammenstellung zeigt, ist vor allem die Berücksichtigung von Samstag und Sonntag mit erheblicher Unsicherheit verbunden. Soweit der Wochenendverkehr bei einer Fragestellung nicht relevant ist, sollte daher ein Rechnungsgang ohne seine Behandlung Verwendung finden.

Die Berechnung des massgebenden stündlichen Verkehrs (MSV) mit dem herkömmlichen Berechnungsgang über Jahresverkehr - DTV - "MSV-%-Richtwert" ist aufwendig und für jeden der zahlreichen Arbeitsschritte müssen Annahmen getroffen werden, die Ungenauigkeiten oder Fehler verursachen können. Für die Verkehrszusammensetzungen "Fernverkehr", "Fernverkehr mit Pendlern", "Pendler" und "Ortsverkehr" dürfte die Verwendung der durchschnittlichen Freitagabendspitzenstunde eine zweckdienlichere Dimensionierungsgrundlage darstellen und oft mit erheblich geringerem Berechnungsaufwand verbunden sein. Beim "Touristenverkehr" mit seinen starken Streuungen trägt umgekehrt die herkömmliche Berechnungsmethode den lokalen Gegebenheiten zu wenig Rechnung, so dass bei ihm ohnehin fallspezifische Lösungsansätze gesucht werden müssen. Detailliertere Ueberlegungen sind bei der Ueberprüfung der Dimensionierung angezeigt.

*) Im Falle, dass von zwei "benachbarten" Verkehrszusammensetzungen die falsche gewählt wird. Die beiden Fehlerarten können sich im schlimmsten Fall addieren.

***) Diese Fehlerquellen verringern sich, falls ein Mittwoch oder Donnerstag als Erhebungstag gewählt wird. Umgekehrt erhöhen sie sich, falls an einem Freitag erhoben wird.

6. FOLGERUNGEN BETREFFEND VERKEHRSERHEBUNGEN

(vgl. auch "Datenbasis", Abb. 9, Seite 20)

Aus den im Kapitel 5 wiedergegebenen Fehlerabschätzungen und der vorausgegangenen Analyse der automatischen Zählstellen lassen sich Schlüsse bezüglich Verkehrserhebungen herleiten. Dabei ist zu beachten, dass die sinnvollerweise anzustrebende Genauigkeit und die sich daraus abzuleitende Grössenordnung der Erhebung von der Problemstellung bestimmt wird. Die folgenden Aussagen sollen helfen, mit einem gegebenen Aufwand eine möglichst gute Datenbasis zu erhalten *).

Die kürzeste Erhebungsdauer umfasst die Abendspitzenstunde. Mit einer Zählung in Halb- oder Viertelstundenintervallen von 16.30 Uhr bis 18.30 Uhr wird auch eine nicht in die volle Stunde fallende Spitze erfasst.

Die Erfassung der Morgenspitze kann angezeigt sein, wenn für die einzelnen Fahrrichtungen Aussagen gemacht werden müssen.

Zur Abschätzung des Jahresverkehrs bildet der 5-stündige Verkehr die bessere (wenn auch dürftige) Datengrundlage als die beiden Spitzenstunden.

Der 14-stündige Verkehr (07.00 bis 21.00 Uhr) ist eine vergleichsweise ineffiziente Erhebungsdauer, da der je nach Verkehrszusammensetzung und örtlichen Verhältnissen sehr unterschiedliche Verkehr zwischen 06.00 und 07.00 Uhr nicht erfasst wird. Deshalb weisen 16-stündige Erhebungen (Zähldauer: 06.00 bis 22.00 Uhr) ein wesentlich günstigeres Aufwand-/Nutzen-Verhältnis auf. Zudem stimmt dieser Zeitraum mit dem "Tagesverkehr" der Lärmverordnung überein. Vom 16-stündigen "Tagesverkehr" auf den 8-stündigen "Nachtverkehr" zu schliessen kann zu Fehlern in der Grössenordnung von 15 % führen, in Extremfällen auch mehr. Allerdings ist dieser Fehler im Hinblick auf die Gesetzmässigkeiten des Lärms nicht gravierend.

*) Soweit Daten von permanenten Zählstellen (Kantone oder ASB) vorliegen, sind selbstverständlich diese zu verwenden bzw. in das Erhebungskonzept miteinzubeziehen. Wo keine solche Daten zur Verfügung stehen, empfiehlt es sich in vielen Fällen oft, mit einem mobilen Zähler mindestens in einem Querschnitt eine Dauerzählung von einer Woche durchzuführen, um allfällige Ausnahmesituationen erkennen zu können.

7. VORSCHLÄGE FÜR ÄNDERUNGEN BEI DEN NORMEN

7.1 Vorschlag für die Neufassung der SN 641 230 (mit Bezug auf die bestehende Normen, wobei eine Neukonzeption der betreffenden Normen befürwortet würde)

1. Gegenstand

Dieses Normblatt zeigt:

- Die Darstellung von Jahres-, Wochen- und Tagesganglinien des Verkehrs.
- Typische Jahres-, Wochen- und Tagesganglinien für schweizerische Hauptverkehrsstrassen. Die Tagesganglinien beschränken sich auf den Werktagsverkehr.
- Die Gliederung des Verkehrs nach seiner Zusammensetzung (Fahrzwecke)
- Die Ermittlung des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) auf Grund von Stichprobenzählungen und unter Zuhilfenahme der typischen Ganglinien.

2. Begriffe

- a) Die Ganglinie zeigt die Grösse und die zeitliche Verteilung der Verkehrsmenge an einem bestimmten Strassenquerschnitt. Je nach dem betrachteten Zeitabschnitt spricht man von Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresganglinien.
- b) Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV, 24 Stunden) wird berechnet, indem das Jahrestotal der Fahrzeuge an einem bestimmten Strassenquerschnitt durch 365 dividiert wird.

3. Darstellung der Ganglinien

Die Ganglinien werden in einem rechtwinkligen Koordinatennetz dargestellt. Auf der Abszisse wird die gewählte Zeiteinheit, auf der Ordinate absolute oder relative Werte der Verkehrsmengen aufgetragen. Die Ganglinien sind als Histogramm darzustellen (Beispiele finden sich in Anhang 1).

4. Die Verkehrszusammensetzung

Der Verkehr setzt sich aus den folgenden vier Zwecken der Ortsveränderung zusammen:

- Pendlerverkehr (inkl. Schüler) (P)
- Einkaufs- und Besuchsverkehr (E)
- Nutzverkehr (N)
- Touristik- und Freizeitverkehr (T)

Jeder der Fahrzwecke gehorcht spezifischen zeitlichen Gesetzmässigkeiten. Die Zusammensetzung der Fahrzwecke bestimmt die zeitlichen Gesetzmässigkeiten auf den Strassen wesentlich.

Für die verschiedenen Teile des Schweizerischen Hauptstrassennetzes werden die folgenden typischen Verkehrszusammensetzungen unterschieden:

Der "Fernverkehr"

Beim "Fernverkehr" dominieren die Fahrzwecke Nutzverkehr und Touristikverkehr, Pendler- und Einkaufsverkehr fehlen weitgehend. Diese Verkehrszusammensetzung findet sich vor allem auf den wichtigen nationalen Durchgangsstrassen des Mittellandes, soweit sie nicht örtlich vom Pendlerverkehr überlagert werden. Meist sind parallele Lokalstrassen vorhanden, die den Einkaufs- und Pendlerverkehr sowie den kleinräumigen Nutzverkehr bewältigen.

Der "Fernverkehr mit Pendlern"

Zusätzlich zum Nutz- und Touristikverkehr wird auch der Pendlerverkehr für die Ganglinien bestimmend. Auch diese Verkehrszusammensetzung findet sich vor allem auf wichtigen nationalen Durchgangsstrassen, allerdings bereits im Einflussbereich von Städten. Auch hier sind meist parallele Lokalstrassen vorhanden, die den Einkaufs- sowie den kleinräumigen Pendler- und Nutzverkehr bewältigen.

Der "Pendlerverkehr"

Auch hier handelt es sich um Verkehr, der sich auf dem übergeordneten Strassennetz abspielt, wobei Pendler, die grössere Distanzen zurücklegen, dominieren. Diese Verkehrszusammensetzung beschränkt sich auf die Zufahrten zu den grossen Städten. Der kleinräumige Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr spielt sich auf dem untergeordneten Strassennetz ab.

Der "Ortsverkehr"

Beim "Ortsverkehr" bestimmen der kleinräumige Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr die Ganglinien.

Der "Regionalverkehr"

Er umfasst den überörtlichen Verkehr soweit es sich weder um "Fernverkehr" noch um ausgesprochenen "Touristenverkehr" handelt und ist verglichen mit diesem kleinräumiger. Verglichen mit dem "Ortsverkehr" haben Pendler- und Einkaufsverkehr eine geringere Bedeutung.

Der "Touristenverkehr"

Der "Touristenverkehr" wird durch eine ausserordentlich grosse Vielzahl von Freizeitaktivitäten bestimmt, die ganz unterschiedlichen zeitlichen Gesetzmässigkeiten unterworfen sind. Je nach der Lage einer Strasse in Relation zu den entsprechenden Aktivitätszentren können sich auch entsprechend starke Unterschiede bei den Tages-, Wochen- und Jahresganglinien ergeben. Die angegebenen Ganglinien müssen deshalb den örtlichen Verhältnissen entsprechend interpretiert werden. Zu beachten ist, dass Alpenpässe und Alpentunnels dem "Touristenverkehr" nicht zugerechnet werden. Auch Zählstellen, deren Verkehr wesentlich von den Öffnungszeiten der Pässe geprägt sind, werden nicht berücksichtigt.

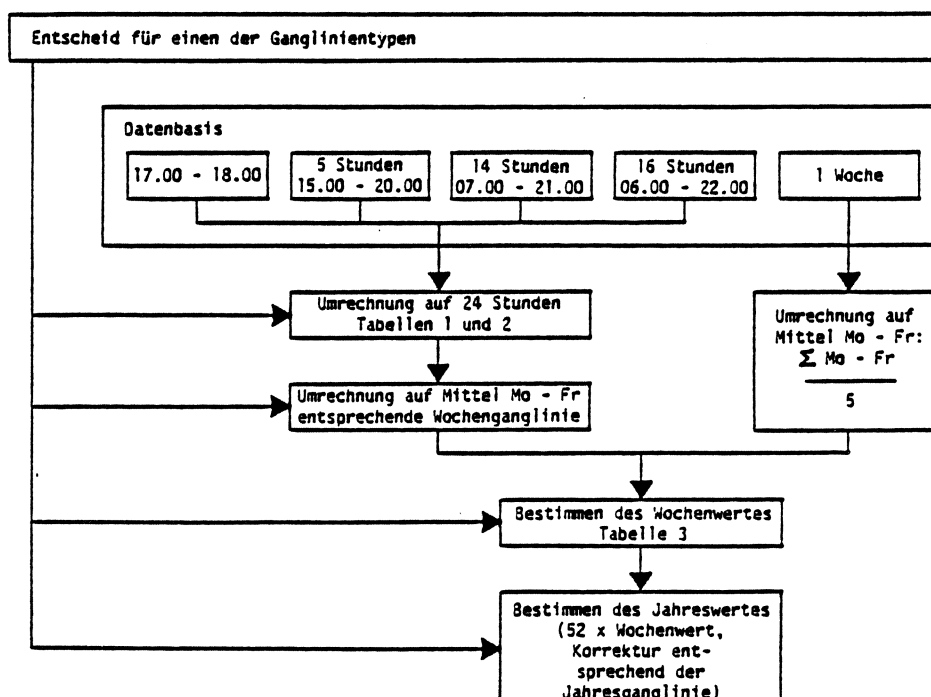
Diese Verkehrszusammensetzungen mit den entsprechenden Ganglinien lassen sich in folgenden Fällen nicht anwenden:

- Strassen mit häufiger Ueberlastung
- Pässe
- Strassen in der Nähe von Zollstationen

5. Ermittlung des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV)

Sie ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Datenbasis und richtet sich nach dem folgenden Ablaufschema:

Abbildung 1: Ablaufschema zur Bestimmung des Jahresverkehrs



Der Umfang der Datenbasis richtet sich nach der erforderlichen Genauigkeit. Die Verwendung von mindestens 16-stündigen Zählungen wird empfohlen. Zur Durchführung von Erhebungen eignen sich die Monate Mai, Juni, September und Oktober. Lokalen Gegebenheiten und allfälligen Feiertagen ist Rechnung zu tragen.

6. Richtwerte

Tabelle 1: Die werktäglichen Spitzenstundenwerte und ihre Abweichungen
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammensetzung	n=Anzahl Zählstellen	Morgenspitzenstunde (7 - 8)			Abendspitzenstunde (17 - 18)		
		Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
"Fernverkehr"	8	6,4	6,8	7,4	8,1	8,5	8,9
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	4,9	7,5	10,0	7,8	9,0	10,2
"Pendler"	9	7,4	8,2	10,0	8,9	9,8	11,0
"Ortsverkehr"	42	5,6	7,3	8,4	7,7	9,5	10,9
"Regionalverkehr"	24	5,0	6,3	7,0	8,9	9,5	10,4
"Touristenverkehr"	25	1,6	5,2	6,4	7,7	8,8	9,6

Tabelle 2: 5-, 14- und 16-Stundenwerte
(15.00 - 20.00, 07.00 - 21.00, 06.00 - 22.00)
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammensetzung	n	5 Stunden			14 Stunden			16 Stunden		
		Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
"Fernverkehr"	8	34	35	36	85	87	88	91	93	94
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	34	36	37	84	86	88	90	93	94
"Pendler"	9	34	36	39	83	85	88	92	93	94
"Ortsverkehr"	42	31	36	38	82	85	89	90	93	95
"Regionalverkehr"	24	35	37	39	82	86	89	90	93	95
"Touristenverkehr"	25	34	37	39	84	87	91	88	93	96

Tabelle 3: Wochenverkehr
(in % des durchschnittlichen Werktagsverkehrs)

Verkehrszusammen- setzung	n	Samstag	Sonntag	Woche
"Fernverkehr"	8	115 +/- 15 %	110 +/- 15 %	725% +/- 30 %
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	100 +/- 10 %	100 +/- 10 %	700% +/- 20 %
"Pendler"	9	90 +/- 10 %	80 +/- 10 %	670% +/- 20 %
"Ortsverkehr"	42	90 +/- 20 %	80 +/- 25 %	670% +/- 40 %
"Regionalverkehr"	24	120 +/- 15 %	120 +/- 15 %	740% +/- 30 %
"Touristenverkehr"	25	140 +/- 20 %	140 +/- 20 %	780% +/- 40 %

7. Fehlerabschätzung

Die folgenden Angaben dienen zur Abschätzung der bei einem Rechnungsgang gemäss Abb. 1 möglichen Fehler (in Klammer: Fehler aus falscher Einschätzung der Verkehrszusammensetzung)*:

Umrechnung von der Abendspitze zum 24-Stundenverkehr:	+/- 10% (+/- 10%)
" vom 5-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 6% (+/- 3%)
" vom 14-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 4% (+/- 1%)
" vom 16-Stundenwert zum 24-Stundenverkehr:	+/- 2% (+/- 0%)

Umrechnung von einem Werktag (Mo-Do) zum durchschnittlichen Werktag **:	+/- 3% (+/- 3%)
---	-----------------

Bestimmen des Wochenwerts:	+/- 6% (+/- 10%)
----------------------------	------------------

Bestimmen des Jahreswert:	+/- 10% (+/- 5%)
---------------------------	------------------

Wie diese Zusammenstellung zeigt, ist vor allem die Berücksichtigung von Samstag und Sonntag mit erheblicher Unsicherheit verbunden. Soweit der Wochenendverkehr bei einer Fragestellung nicht relevant ist, sollte daher ein Rechnungsgang ohne seine Behandlung Verwendung finden.

* Im Falle, dass von zwei "benachbarten" Verkehrszusammensetzungen die falsche gewählt wird. Die beiden Fehlerarten können sich im schlimmsten Fall addieren.

** Diese Fehlerquellen verringern sich, falls ein Mittwoch oder Donnerstag als Erhebungstag gewählt wird. Umgekehrt erhöhen sie sich, falls an einem Freitag erhoben wird.

7.2 Minimale Anpassung der SN 641 140

Die Richtwerte für den massgebenden stündlichen Verkehr (MSV) sind gemäss SN 641 140 für die Dimensionierung nötig. Die in dieser Norm festgelegten Dimensionierungsvorgaben werden in letzter Zeit vermehrt in Frage gestellt. Die Ueberprüfung der Richtwerte für den MSV sollte in die Ueberprüfung der Dimensionierung miteinbezogen werden und kann daher nicht Gegenstand der vorliegenden Anpassung sein.

Von der Norm "Massgebender Verkehr" (SN 641 140) sind mindestens jedoch die folgenden Abschnitte anzupassen:

- 3. a)
- Abbildung 1 entfällt
- Tabelle 1 ist wie folgt zu ändern:

**Tabelle 1: Richtwerte für den massgebenden stündlichen Verkehr
(in % des DTV)**

Verkehrszusammen- setzung	n	Höchste Stunde des Jahres	50-höchste Stunde des Jahres	MSV: DTV
"Fernverkehr"	8	13 % - 21 %	10 % - 17 %	12 %
"Fernverkehr mit Pendlern"	20	10 % - 21 %	9 % - 13 %	11 %
"Pendler"	9	11 % - 16 %	10 % - 13 %	10 %
"Ortsverkehr"	42	10 % - 24 %	9 % - 13 %	10 %
"Regionalverkehr"	24	13 % - 27 %	10 % - 18 %	13 %
"Touristenverkehr"	24	15 % - 40 %	13 % - 20 %	16 %

Bei den Angaben über die höchste Stunde des Jahres ist zu beachten, dass die Spannweiten einzelne Ausreisser (nach oben) mitein-schliessen.

Vergleich und Kommentar:

Zum Vergleich die entsprechenden Richtwerte nach SN 641 140/1970:

Tabelle 1: Richtwerte für den maßgebenden stündlichen Verkehr

Straßenklasse	Richtwerte für den MSV in % des DTV
A: Straßen mit städtischem Verkehr	9%
B: Straßen mit regionalem Verkehr	12%
C: Straßen mit Überlandverkehr	16%
D: Straßen mit Touristenverkehr	20 ... 40% *

* Der untere Wert (20%) gilt eher für ganzjährig geöffnete Straßen, der obere Wert für Saisonstraßen und Alpenpässe.

Die Erhöhung der Richtwerte für den "Ortsverkehr" und die "Pendler" gegenüber der bisherigen Strassenklasse A ist unter Berücksichtigung der ausgewiesenen Tagesganglinien einleuchtend. Die Richtwerte für die anderen Verkehrszusammensetzungen erfahren eine Reduktion gegenüber den bisherigen Ansätzen.

Ähnliches gilt für den massgebenden viertelstündlichen Verkehr, der nach der gültigen Norm nur für Strassen mit städtischem Verkehr massgebend ist und in SN 641 140 zu 30 % des MSV angesetzt ist. Beobachtungen in ausgelasteten städtischen Verhältnissen (Aarau) zeigen, dass dieser Wert selten erreicht wird und 27 % oder 28 % zutreffender wäre. Eine breitere Datenbasis wäre wünschenswert und die Festlegung eines Wertes hätte im Zuge der Ueberarbeitung der Dimensionierung zu erfolgen.

- Abbildung 2 ist entsprechend zu ändern oder allenfalls wegzulassen
- Tabelle 2 ist durch folgenden Text zu ersetzen:

Für die Verkehrszusammensetzungen "Fernverkehr", "Regionalverkehr" und "Touristenverkehr" beträgt der maximale Richtungsanteil in der Abendspitzenstunde 65 %, beim "Fernverkehr mit Pendlern", den "Pendlern" und dem "Ortsverkehr" 70 %. Für die Morgenspitzenstunden liegt der maximale Richtungsanteil 5 % höher.

8. SCHWERER LASTVERKEHR

(ab 3.5 t Gesamtgewicht, im folgenden als Schwerverkehr bezeichnet)

8.1 Datenmaterial

- ASB-Zählstellen mit LVC (Long vehicle counter)

An 5 ASB-Zählstellen wird der Schwerverkehr separat erfasst. Als Identifikationskriterium ist die Fahrzeuglänge massgebend. Gerade an den Reiseverkehrs-Achsen, an welchen sich die LVC-Zähler befinden, kann dies jedoch zu erheblichen Abweichungen führen, da PW mit Anhänger und Reiseautos auch mitgezählt werden. Dieses Datenmaterial wird daher nicht verwendet.

- UNO-Zählung 1985

Die UNO-Zählstellen werden bekanntlich in Hauptzählstellen (15 Zähltag) und Nebenzählstellen (3 Zähltag) unterteilt. In der 1985er-Zählung wurden diese erstmals zusätzlich in A- und B-Zählstellen unterteilt. An den B-Zählstellen wird länger (05.00 - 22.00 Uhr = 17 Stunden gegenüber 14 Stunden an den A-Zählstellen) und differenzierter (mehr Kategorien) gezählt. Für die Herleitung der Schwerverkehrs-Ganglinie sind B-Zählstellen besser geeignet, da mit den 17 Zählstunden praktisch die ganze Tageszeit erfasst wird, die nicht ohnehin mit Nachtfahrverbot belegt ist (Sommer 22.00 - 04.00 Uhr, Winter 21.00 - 05.00 Uhr).

Von der 1985er-Zählung standen bis zum Bearbeitungszeitpunkt (Oktober 1985) von den 13 B-Hauptzählstellen die Daten von 7 Werktags-Zählungen zur Verfügung. Die 3 Di/Mi/Do-Zählungen der 4 B-Nebenzählstellen lagen bereits vollständig vor.

8.2 Typisierte Ganglinien (siehe Anhang 5)

Erwartungsgemäss sind für den Schwerverkehr andere Typisierungskriterien relevant als beim Personenverkehr, bei welchem die Fahrtzweck-Zusammensetzung (P, E, N, T) massgebend ist. Entsprechend der Transportlänge treten auf dem Strassennetz drei verschiedene Schwerverkehrstypen auf, nämlich:

- regionales Strassennetz (regionaler Schwerverkehr)
- Ost-West-Achse (nationaler Schwerverkehr)
- Nord-Süd-Achse (internationaler Schwerverkehr)

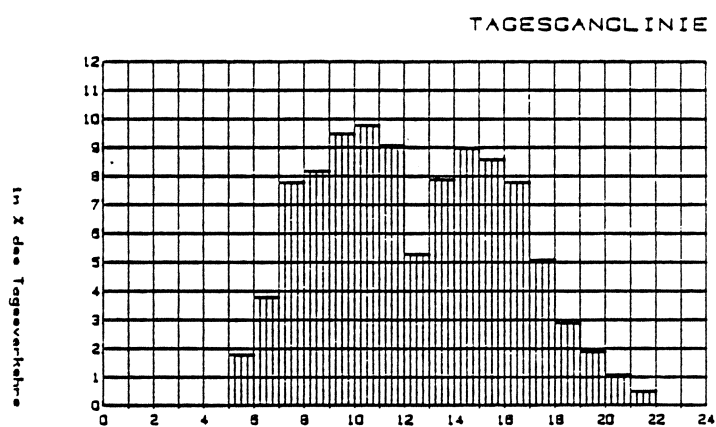
Die drei Schwerverkehrs-Typen treten wiederum an keiner Zählstelle in reiner Form auf, sondern sind immer eine Ueberlagerung, bei welcher der eine oder andere Typ überwiegt.

Bei allen drei Schwerverkehrs-Ganglinien-Typen treten die grössten Stundenwerte zwischen 10.00 und 11.00 Uhr auf, und am Nachmittag ergibt sich eine zweite Spitze zwischen 14.00 und 15.00 Uhr. Sie fallen somit nicht mit den Spitzenzeiten des Personenverkehrs zusammen, sondern liegen eher in dessen "Tälern". Verglichen mit dem Personenverkehr sind die Ganglinien des Schwerverkehrs flacher, und die Spitzen sind weniger ausgeprägt. Da sich das gesamte Verkehrsvolumen infolge des Nachtfahrverbots jedoch auf 18 Stunden (Sommer) resp. auf 16 Stunden (Winter) konzentriert, sind die grössten Stundenwerte mit 8 bis 10 % etwa gleich gross wie beim Personenverkehr.

Es stellt sich die Frage, wie gross das Verkehrsaufkommen während den bei den 17-stündigen B-Zählstellen (05.00 - 22.00 Uhr) nicht erfassten Nachtstunden ist. Aufgrund der Form der Ganglinien ist anzunehmen, dass zwischen 04.00 und 05.00 Uhr (im Sommer nicht mit Nachtfahrverbort belegt) rund 1 bis 2 % des Tagesverkehrs stattfinden. Aber auch in den mit Nachtfahrverbot belegten Stunden ist aufgrund von Ausnahmegewilligungen und Nichteinhalten des Nachtfahrverbots ein gewisses Schwerverkehrs-Aufkommen vorhanden, welches allerdings unter einem Prozent pro Stunde liegen dürfte.

- Regionalverkehr

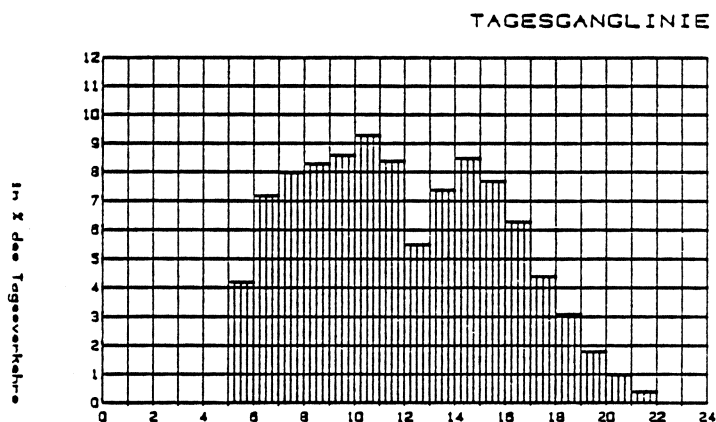
Zählstellen: Sierre (178), Asuel (Kt. JU/126), Truebbach (218 N),
Seewen (Kt. SZ/806 N), Monte Ceneri (Lokalstrasse/061)



Der regionale Schwerverkehr setzt am Morgen langsam ein und nimmt zwischen 07.00 und 08.00 Uhr sprunghaft zu. Nach der Morgenspitze (10.00 - 11.00 Uhr), welche knapp 10 % des Tagesverkehrs ausmacht, geht das Schwerverkehrs-Aufkommen über die Mittagszeit (12.00 - 13.00 Uhr) auf die Hälfte zurück. Nach der Nachmittagsspitze (14.00 - 15.00 Uhr) nimmt dieses kontinuierlich bis 22.00 Uhr ab.

- Ost-West-Achse

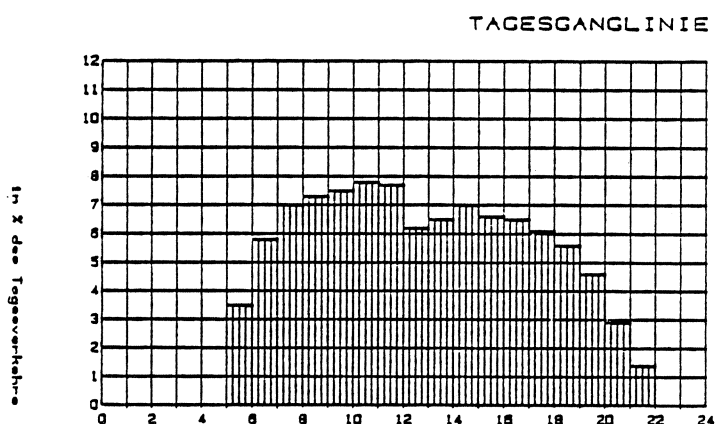
Zählstellen: Gossau (154 N), Hunzenschwil (23 N), Schönbühl (13 N), Rolle (4 N)



Diese Ganglinie ist der Regionalverkehrs-Ganglinie sehr ähnlich. Der Unterschied besteht darin, dass der vorwiegend nationale Schwerverkehr am Morgen früher einsetzt (rund doppelt so hohe Stundenwerte zwischen 5.00 und 7.00 Uhr wie beim Regionalverkehr).

- Nord-Süd-Achse

Zählstellen: Autobahn-Zollamt Weil/Basel (065 N), Belchentunnel (766 N), Seelisbergtunnel (854 N), Gotthard-Tunnel (805 N), San Bernadino-Tunnel (263 N), Monto Ceneri-Tunnel (860 N)



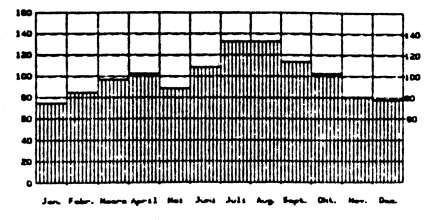
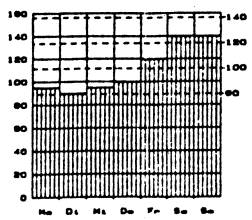
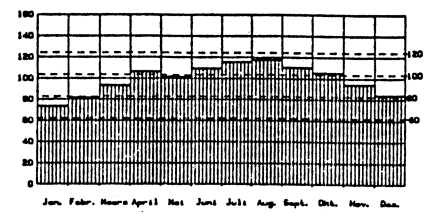
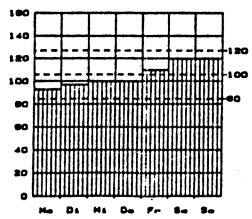
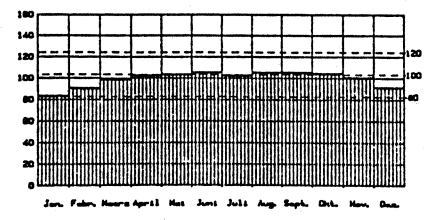
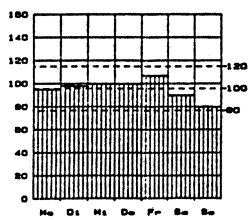
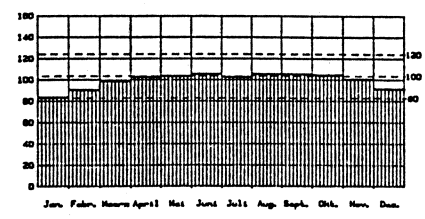
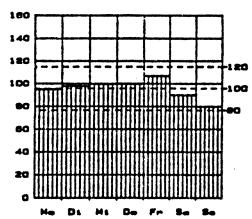
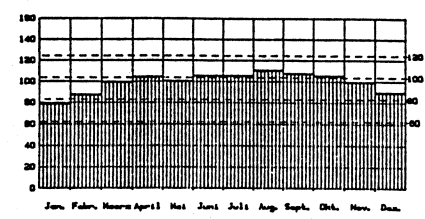
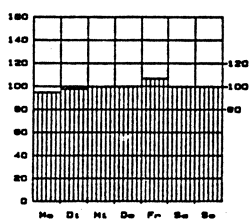
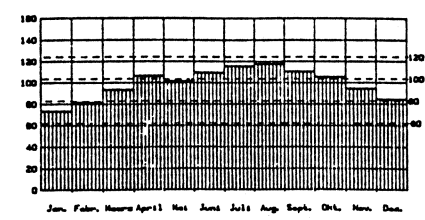
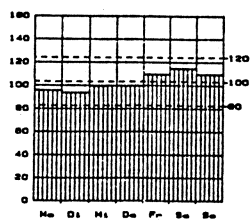
Die Schwerverkehrs-Ganglinie auf der Nord-Süd-Achse, welche weitgehend vom internationalen Transitverkehr bestimmt wird, zeichnet sich im Vergleich zu den beiden obigen Ganglinien durch einen ausgeglicheneren Verlauf aus. Auch über die Mittagszeit ist praktisch kein Absinken festzustellen, und am Abend klingt er nur langsam ab. Aufgrund dieser flachen Tagesganglinie ist der grösste Stundenwert mit 7.8 % relativ klein.

ANHAENGE:

- | | |
|-----------|--|
| Anhang 1: | Uebersicht über die vorgeschlagenen Normganglinien |
| Anhang 2: | Tagesganglinien |
| Anhang 3: | Wochenganglinien |
| Anhang 4: | Jahresganglinien |
| Anhang 5: | Tagesganglinien des schweren Lastverkehrs |
| Anhang 6: | Zuordnung der ASB-Zählstellen zu den sechs Verkehrszusammensetzungen |

WOCHENGANGLINIE

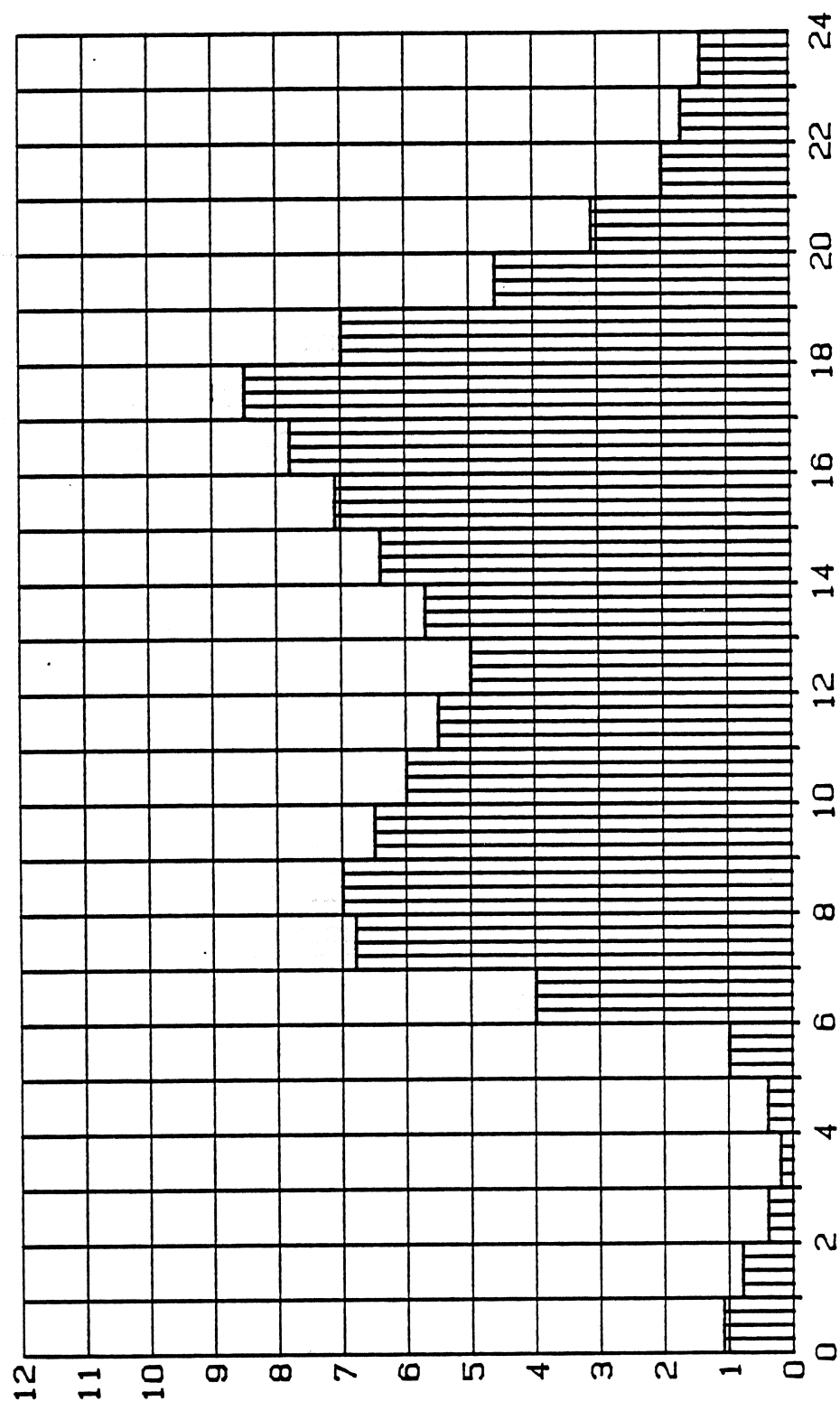
JAHRESGANGLINIE



TAGESGANGLINIEN

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 FERNVERKEHR

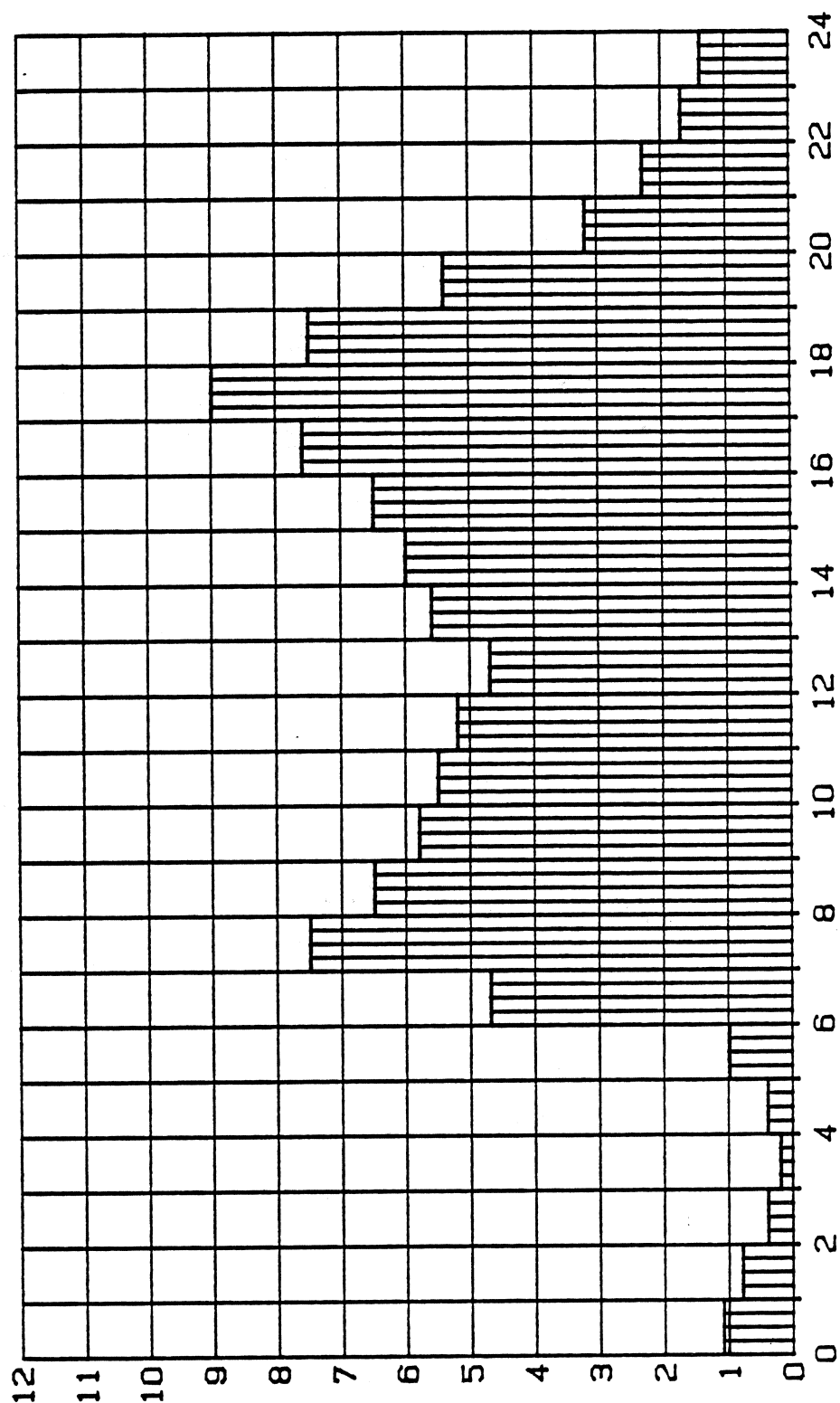
TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 FERNVERKEHR MIT PENDLERN

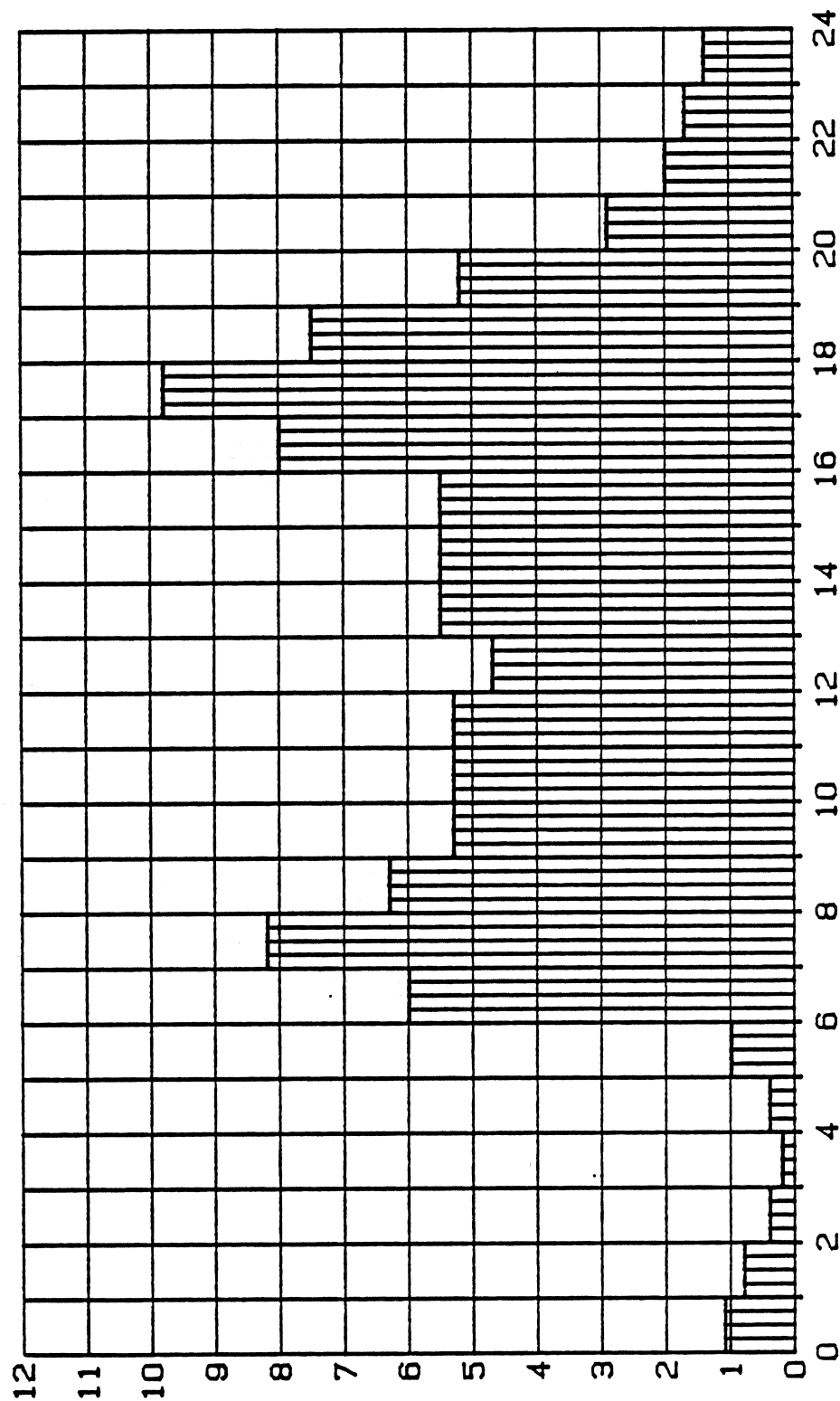
TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 PENDLER

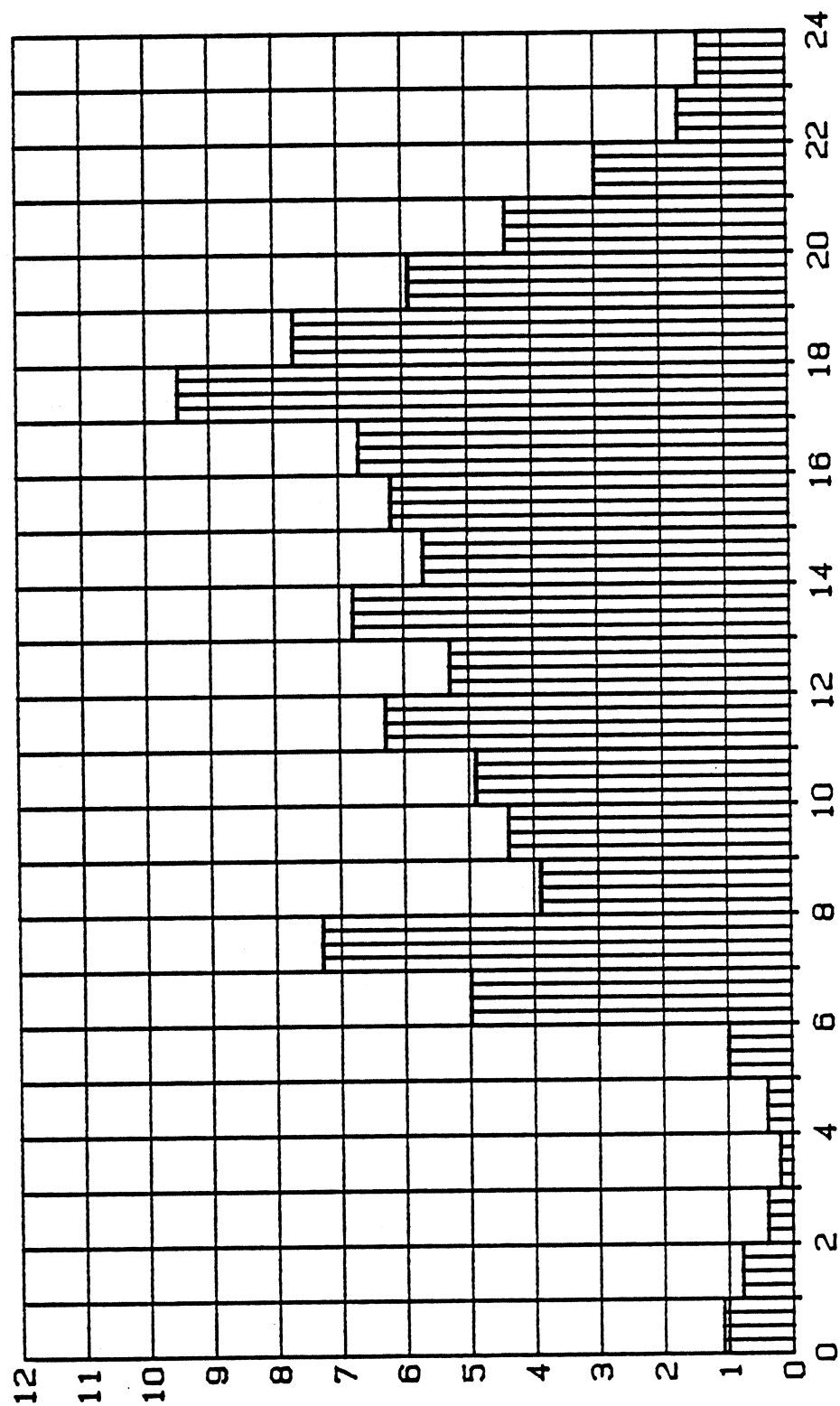
TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 ORTSVERKEHR

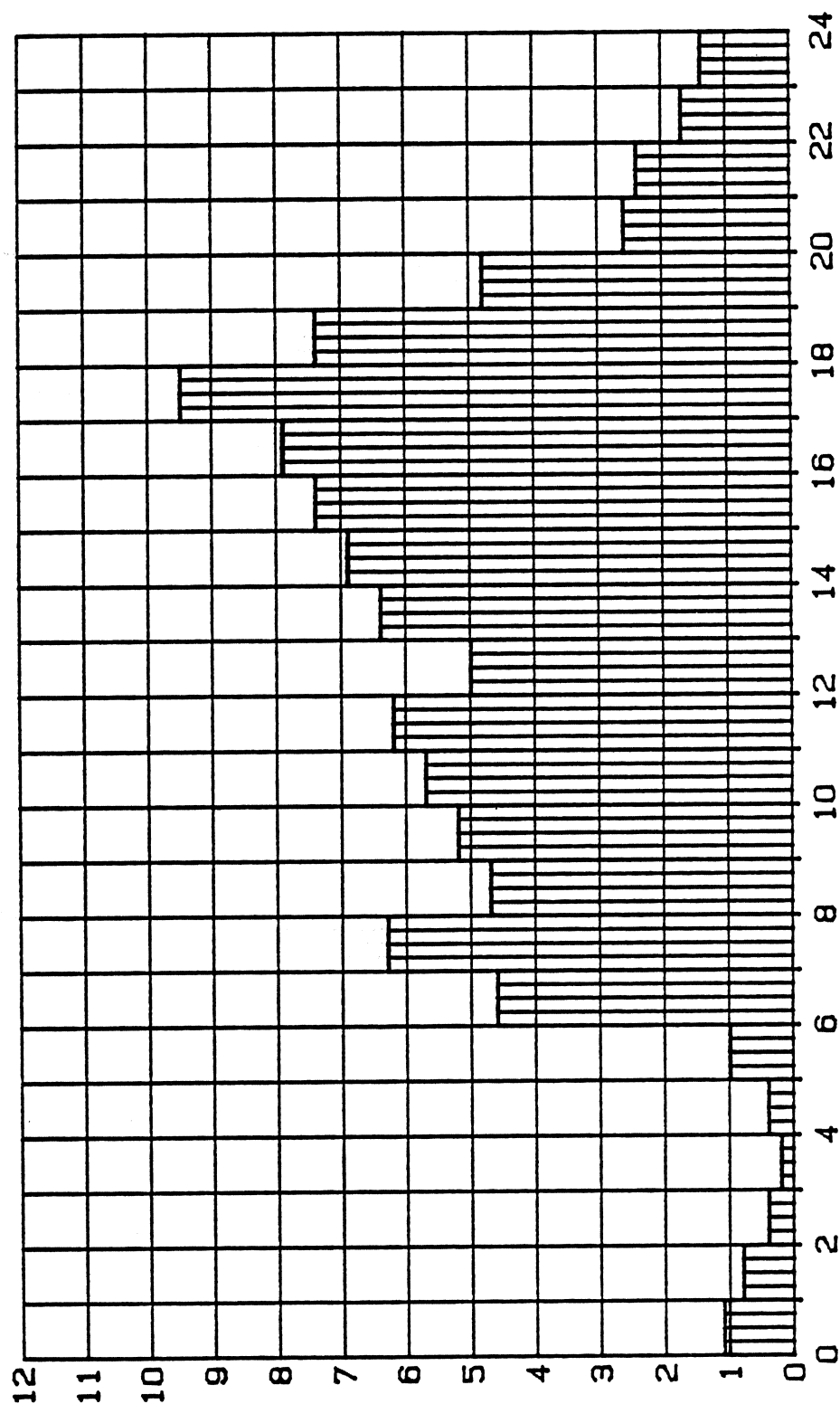
TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 REGIONALVERKEHR

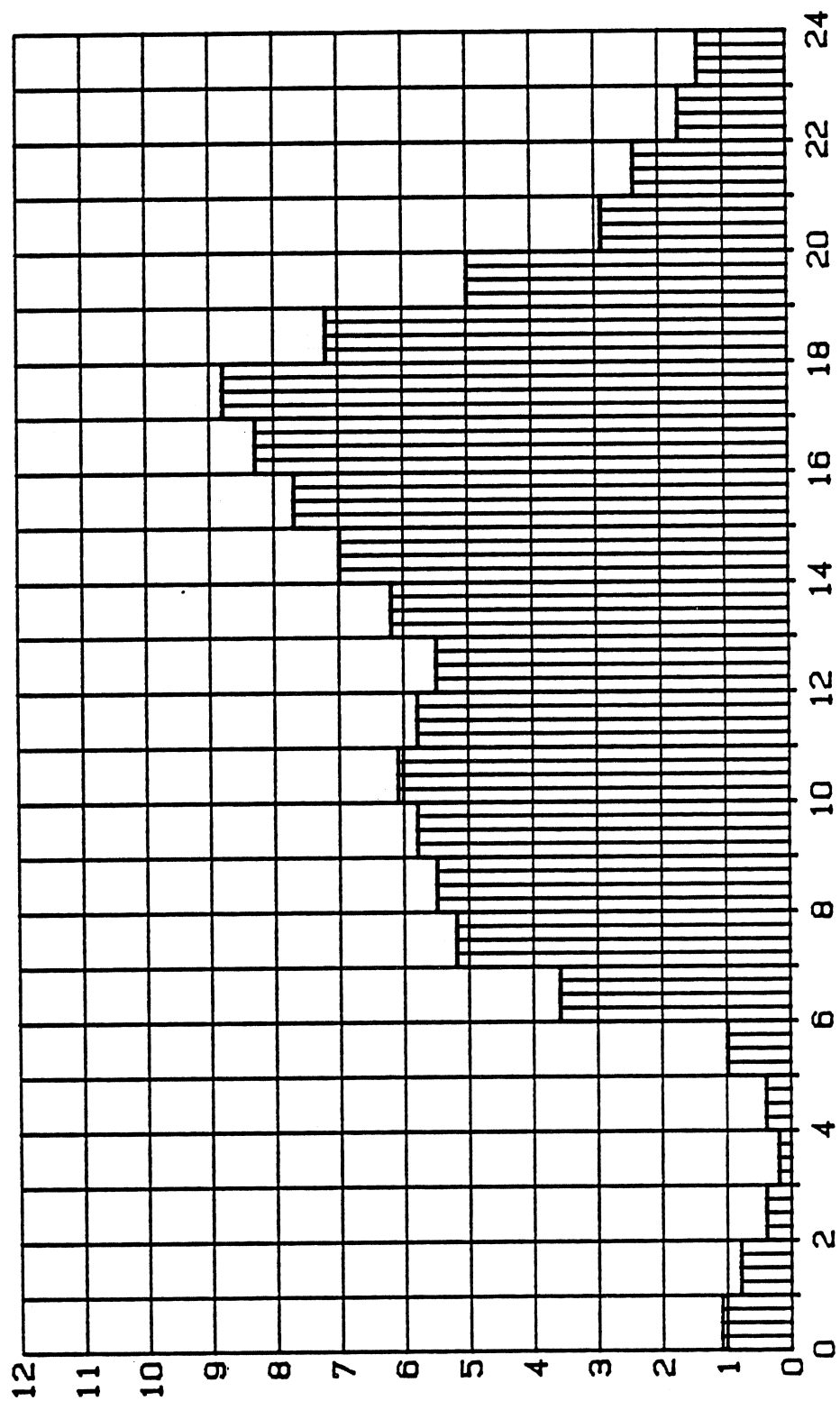
TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 Durchschnittliche Tagesganglinie
 TOURISTENVERKEHR

TAGESGANGLINIE



IN % DES TAGESVERKEHRS

WOCHENGANGLINIEN

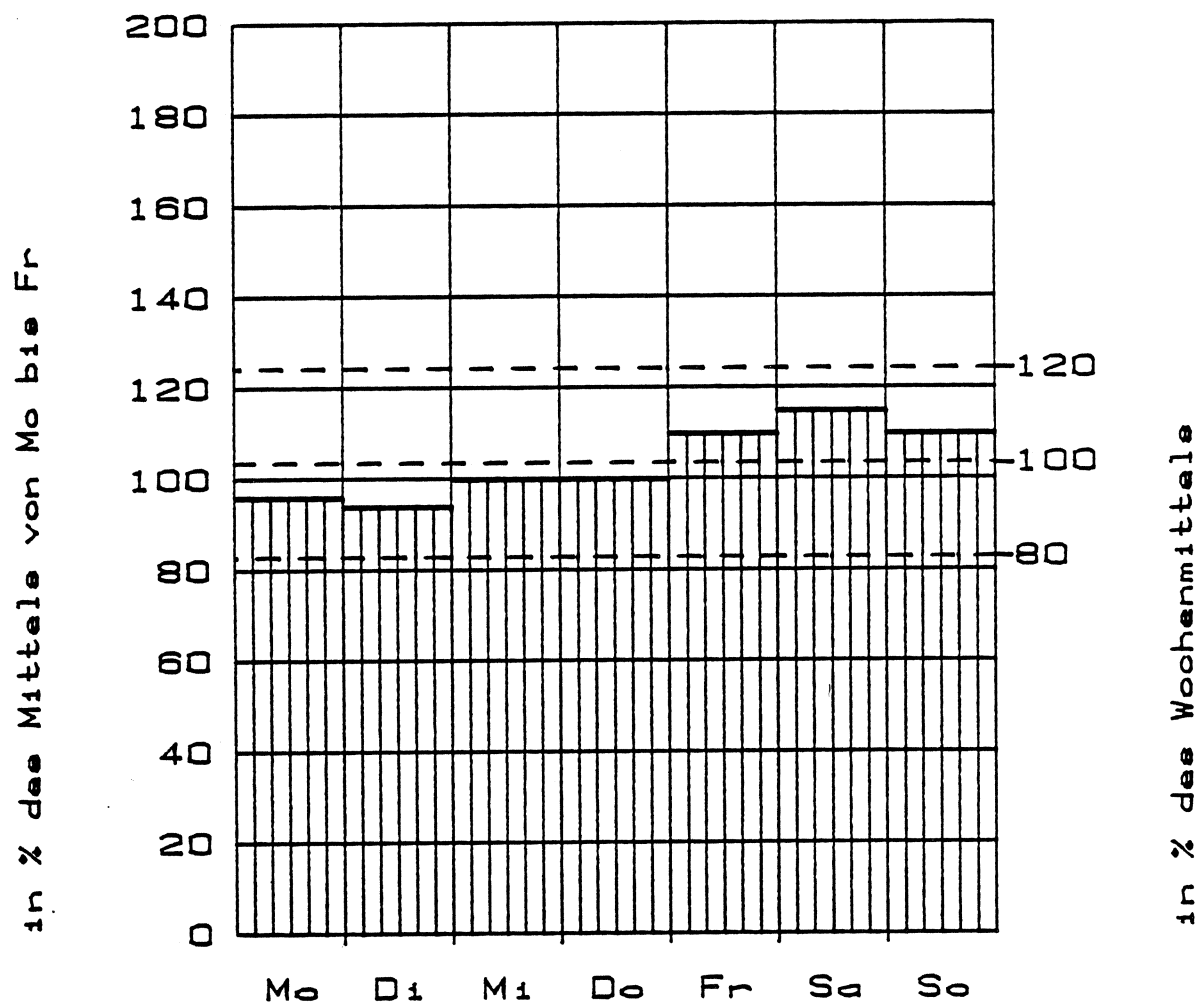
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH

1524 VSS GANGLINIEN

FERNVERKEHR

N

WOCHENGANGLINIE



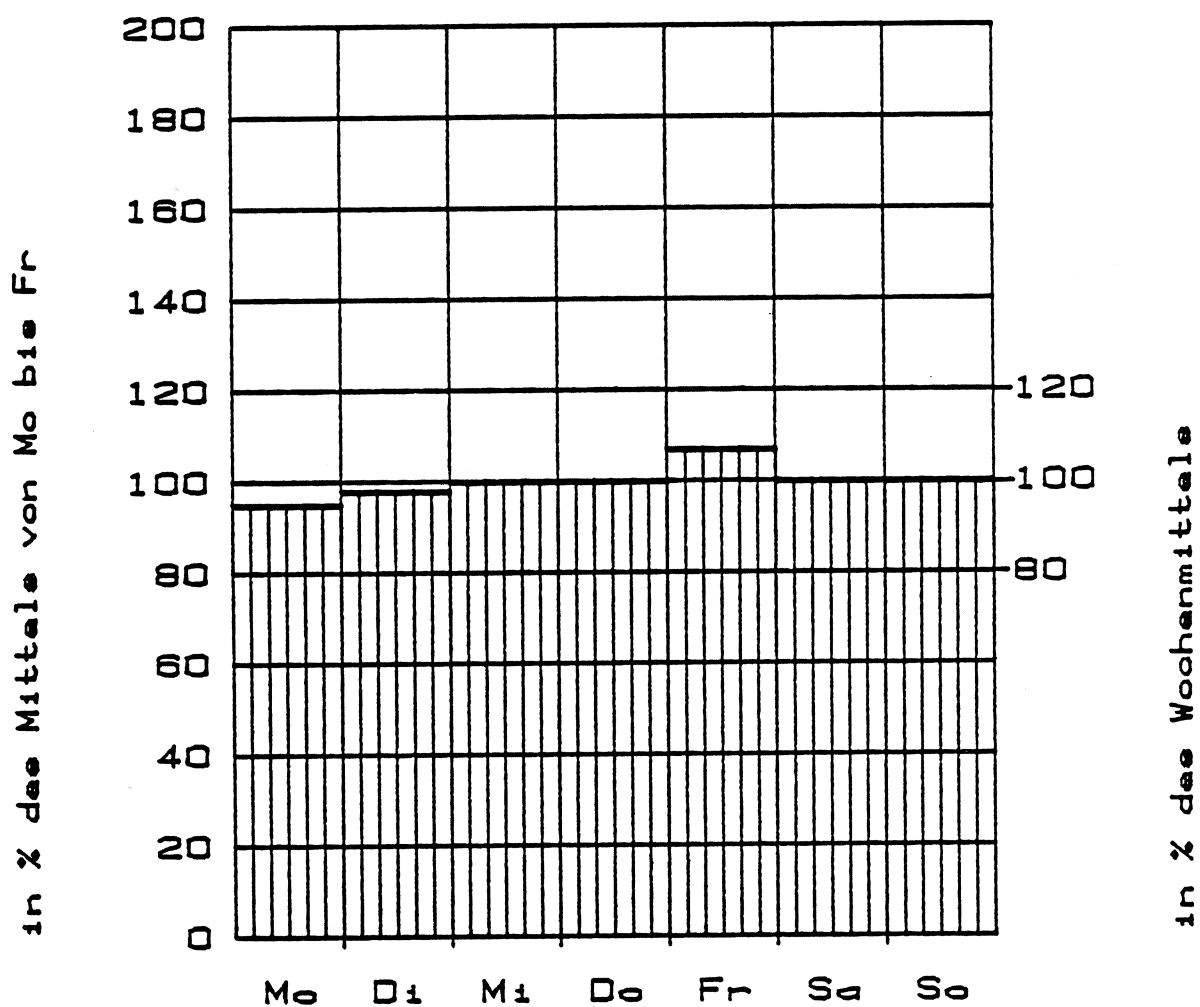
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH

1524 VSS GANGLINIEN

FERNVERKEHR MIT PENDLERN

N - P

WOCHENGANGLINIE



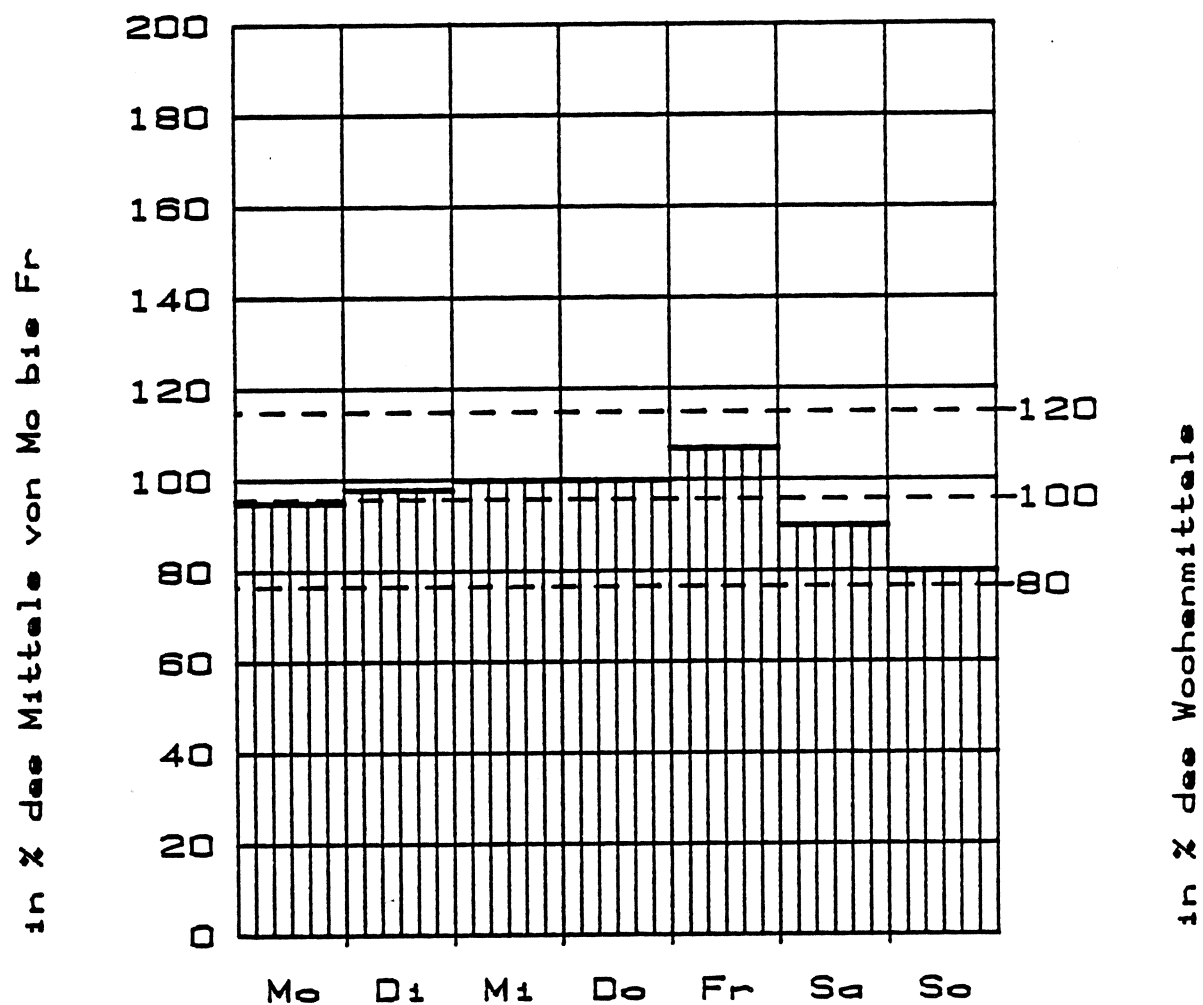
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH

1524 VSS GANGLINIEN

PENDLER ORTSVERKEHR

P P - E

WOCHENGANGLINIE



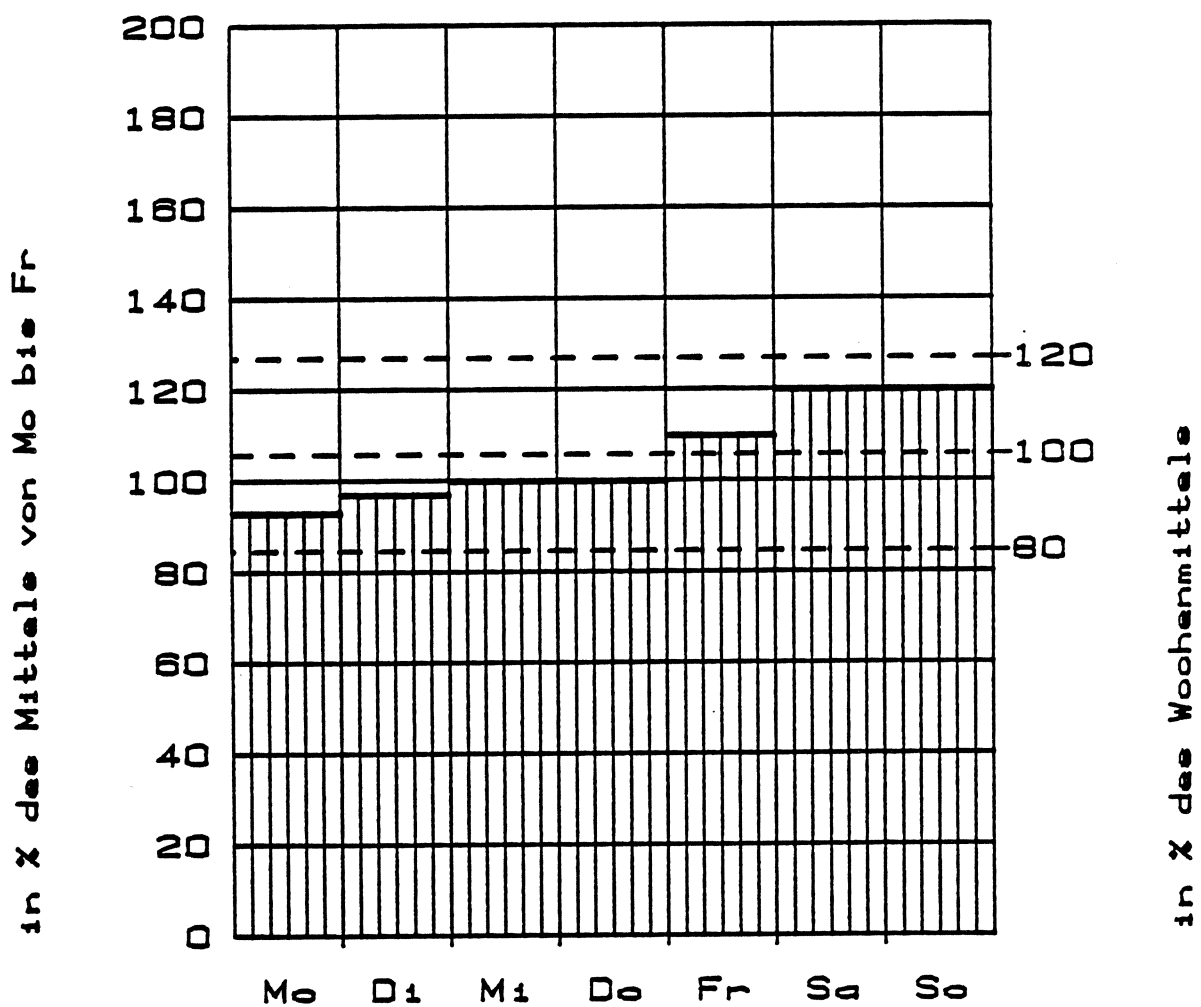
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH

1524 VSS GANGLINIEN

REGIONALVERKEHR

E - N

WOCHENGANGLINIE



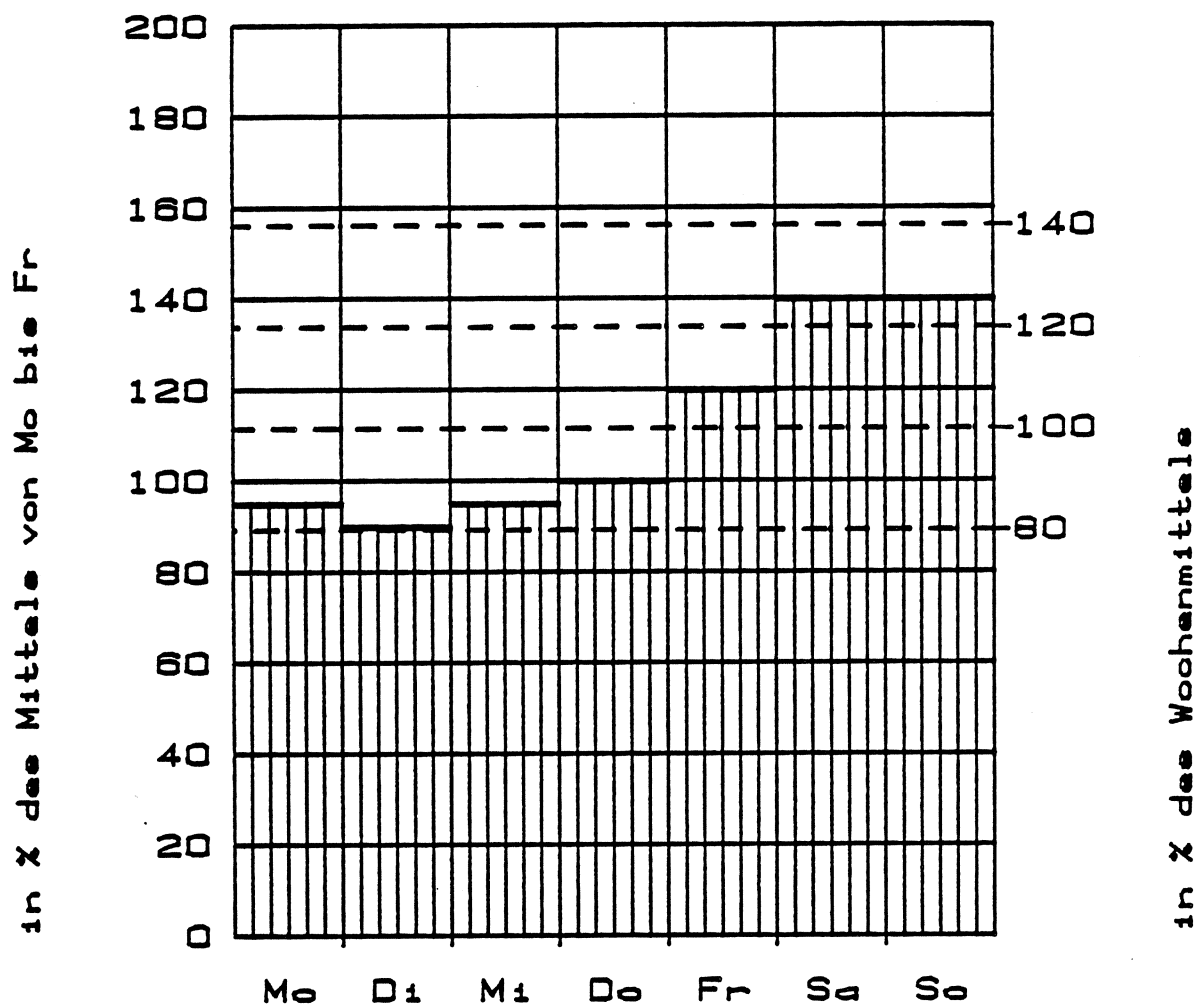
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH

1524 VSS GANGLINIEN

TOURISTENVERKEHR

N - T

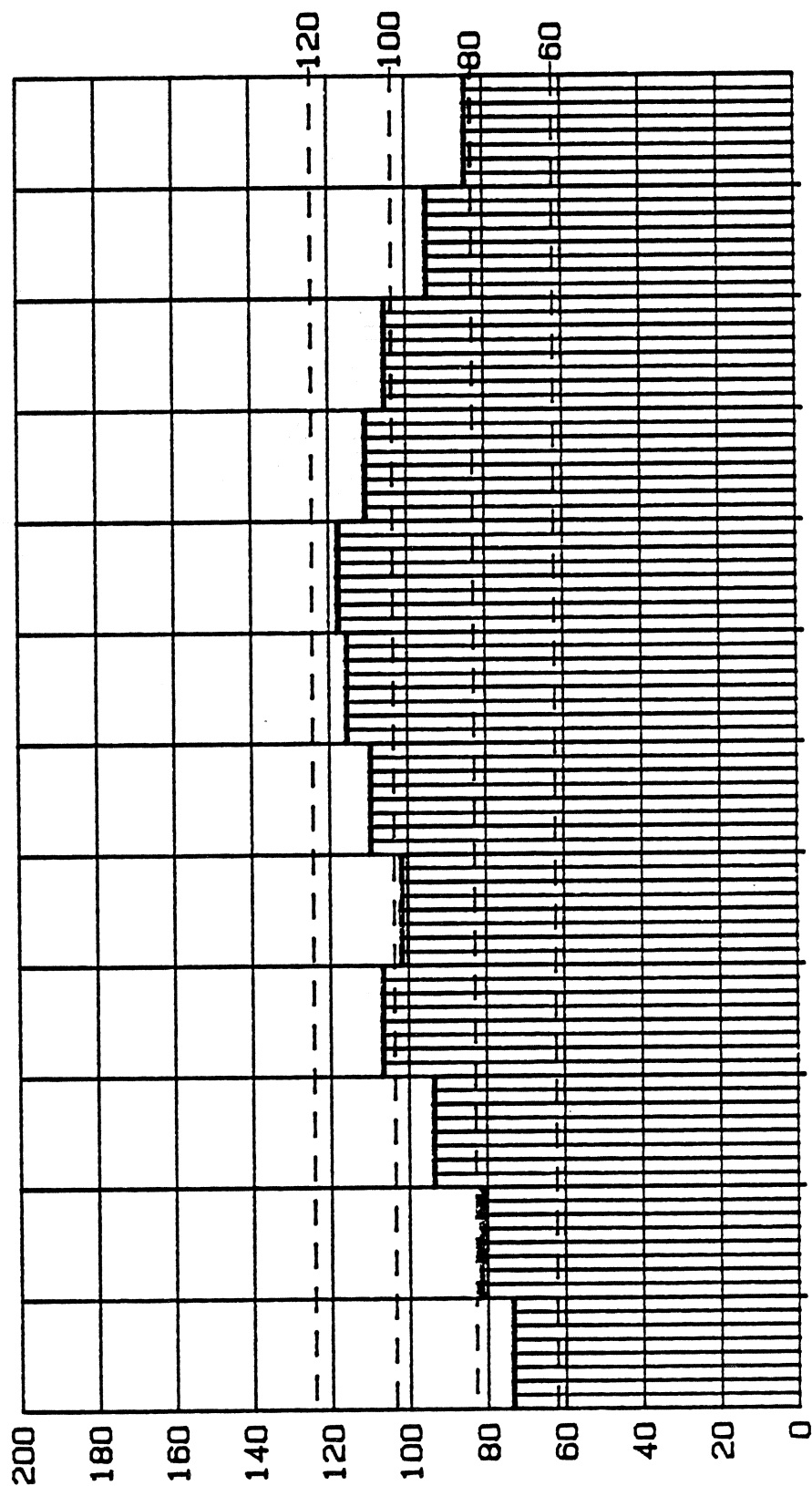
WOCHENGANGLINIE



JAHRESGANGLINIEN

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 REGIONALVERKEHR/FERNVERKEHR
 E - N/N

JAHRESGANGLINIE



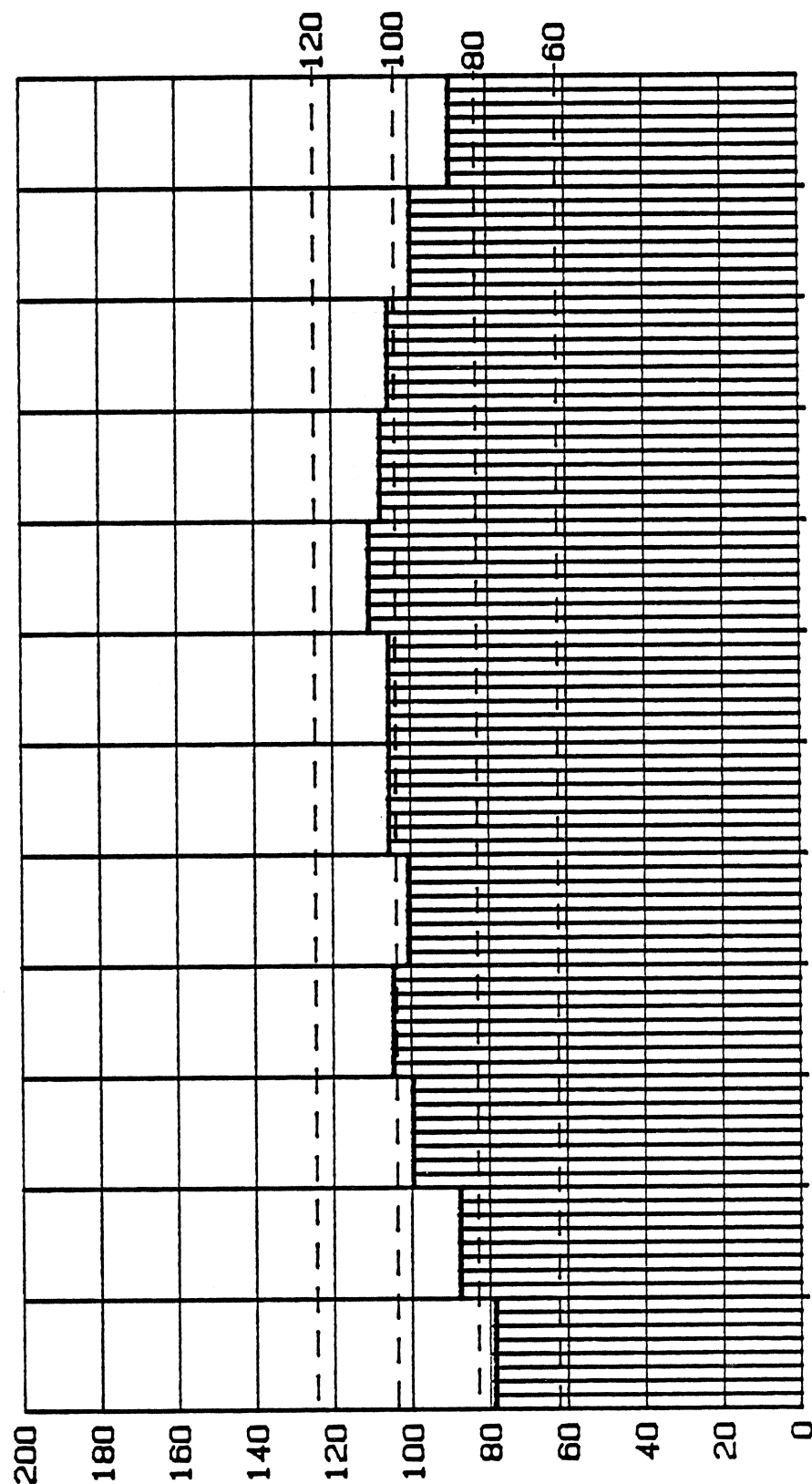
in % des Jahresmittels

in % des 7-monatigen Mittels

Jan. Febr. Maerz April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 FERNVERKEHR MIT PENDLERN
 N - P

JAHRESGANGLINIE



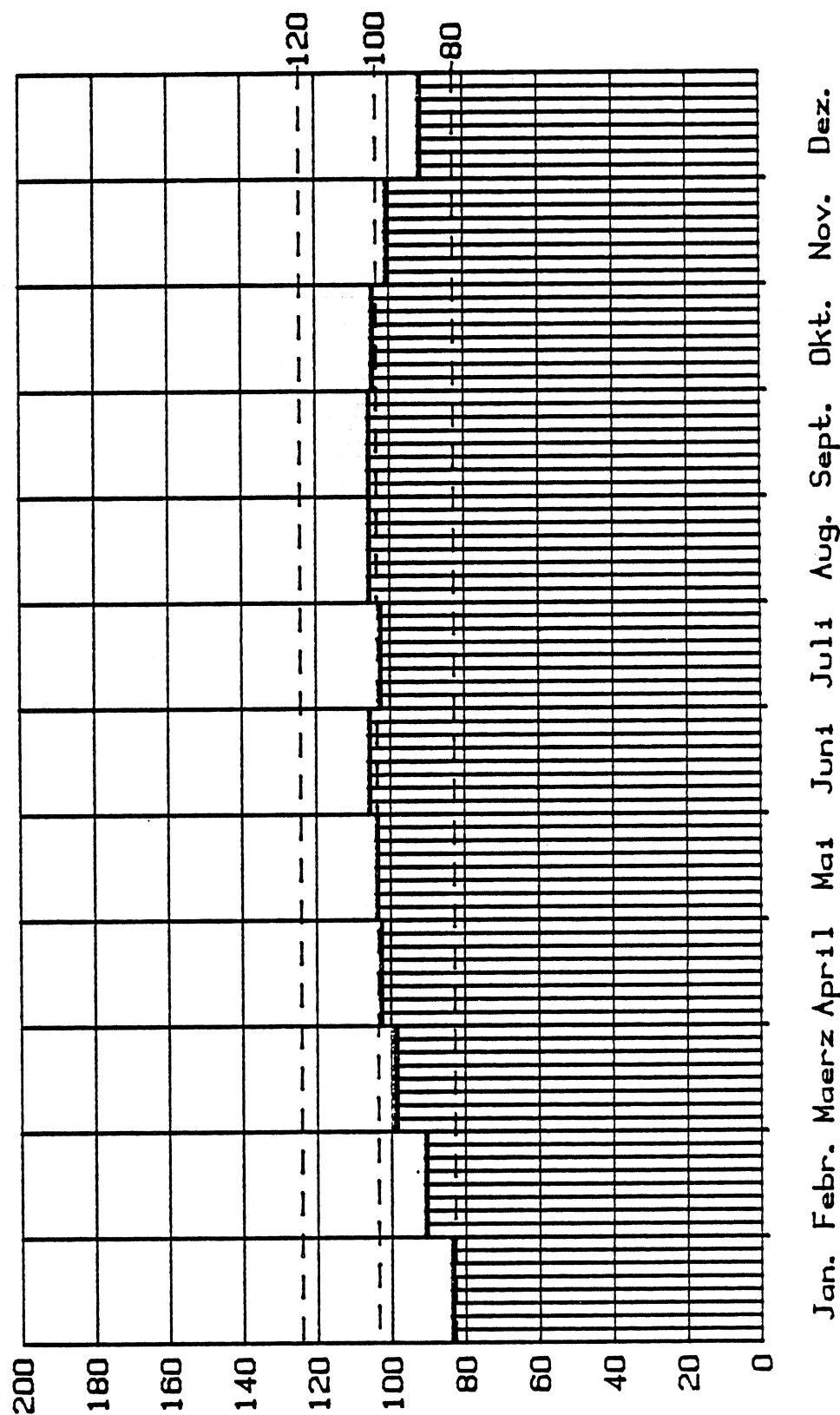
in % des 7-monatigen Mittels

in % des Jahresmittels

Jan. Febr. Maerz April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.

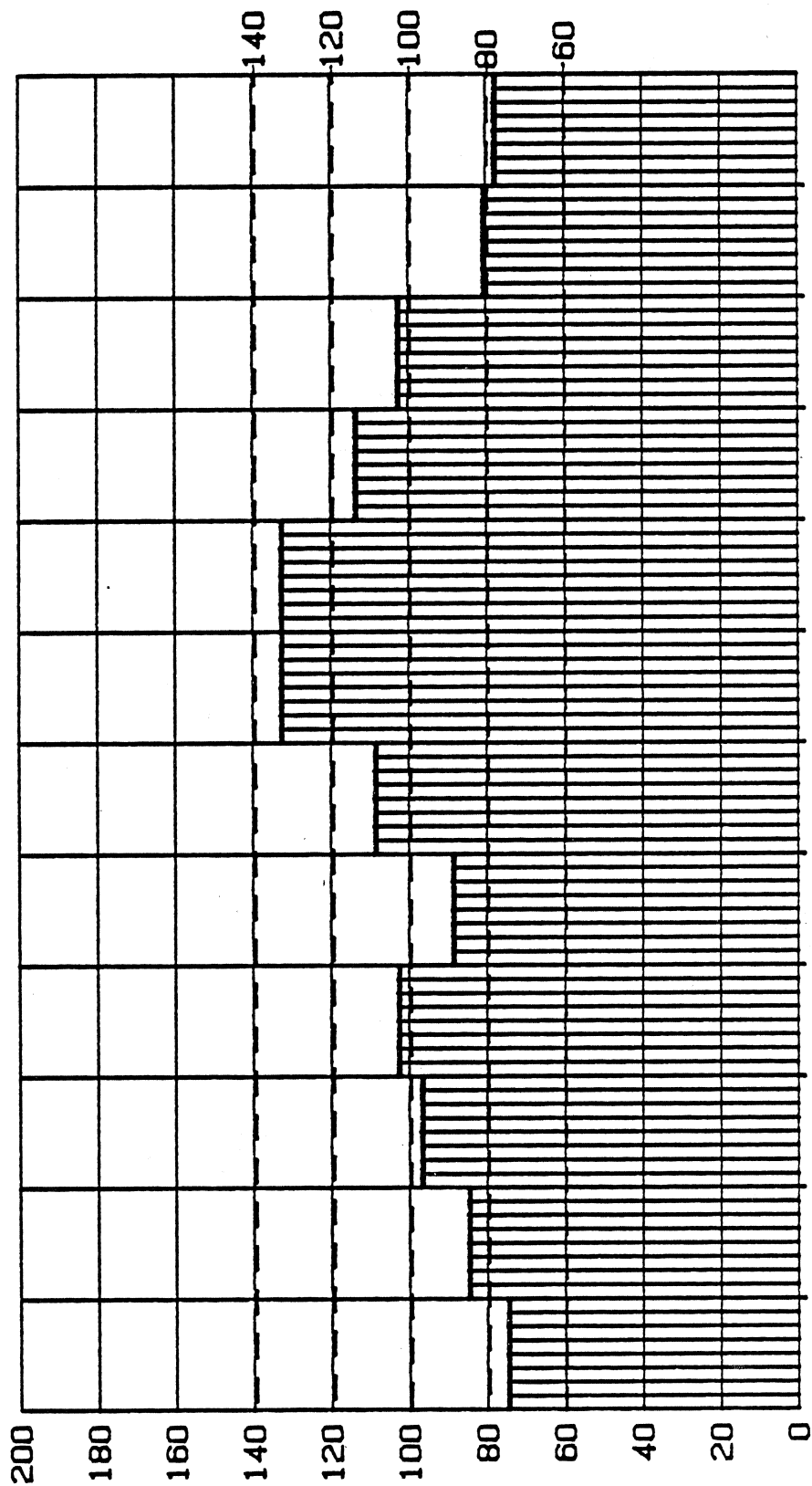
SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 PENDLER/ORTSVERKEHR
 P/P - E

JAHRESGANGLINIE



SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 # 1524 VSS GANGLINIEN
 TOURISTENVERKEHR
 N - T

JAHRESGANGLINIE



in % des 7-monatigen Mittels

in % des Jahresmittels

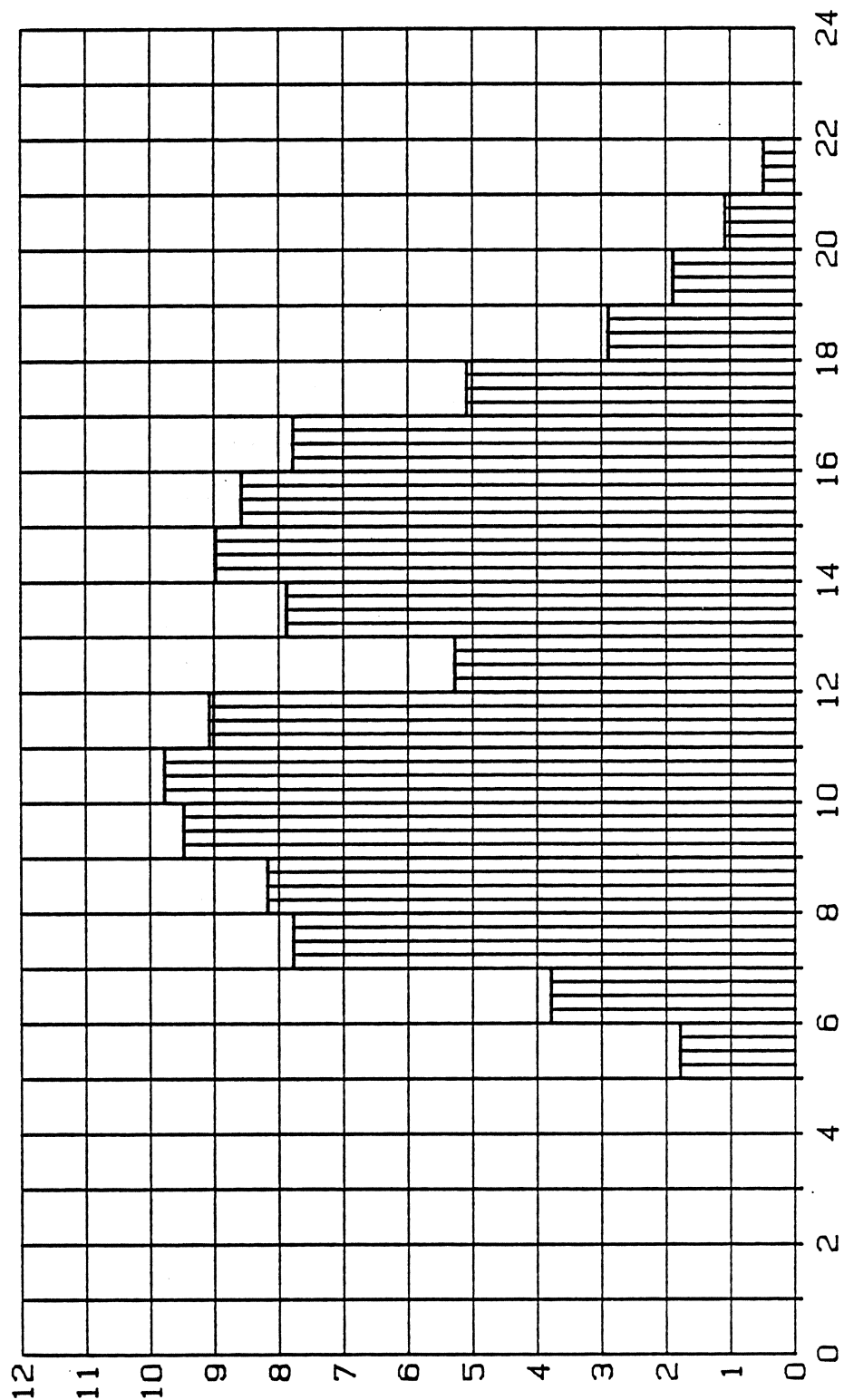
Jan. Febr. Maerz April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.

TAGESGANGLINIEN DES
SCHWEREN LASTVERKEHRS

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 #1524 VSS GANGLINIEN
 REGIONALVERKEHR
 1985

SCHWERVERKEHR

TAGESGANGLINIE

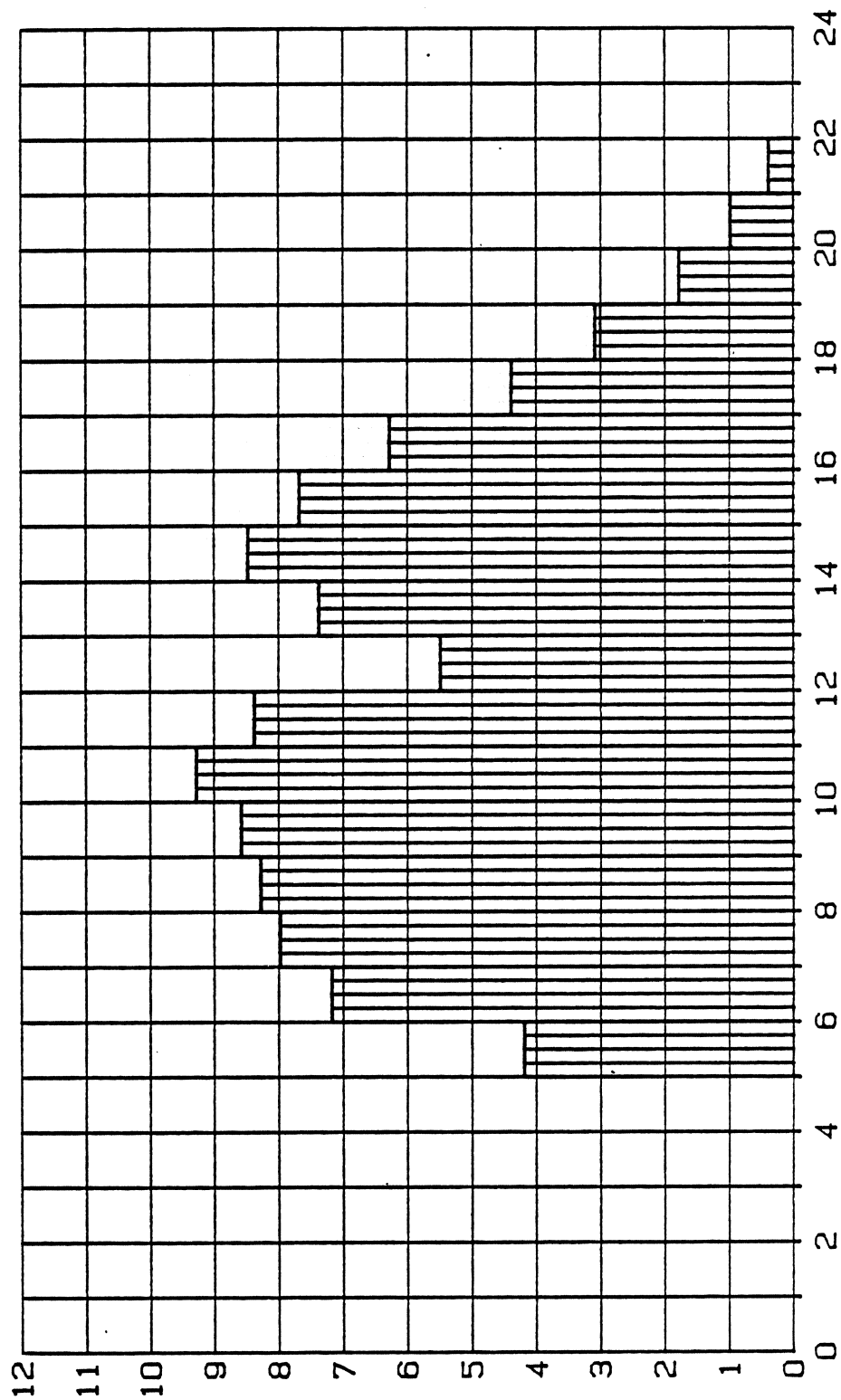


in % des Tagesverkehrs

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
#1524 VSS GANGLINIEN
'OST-WEST-ACHSE',
1985

SCHWERVERKEHR

TAGESGANGLINIE

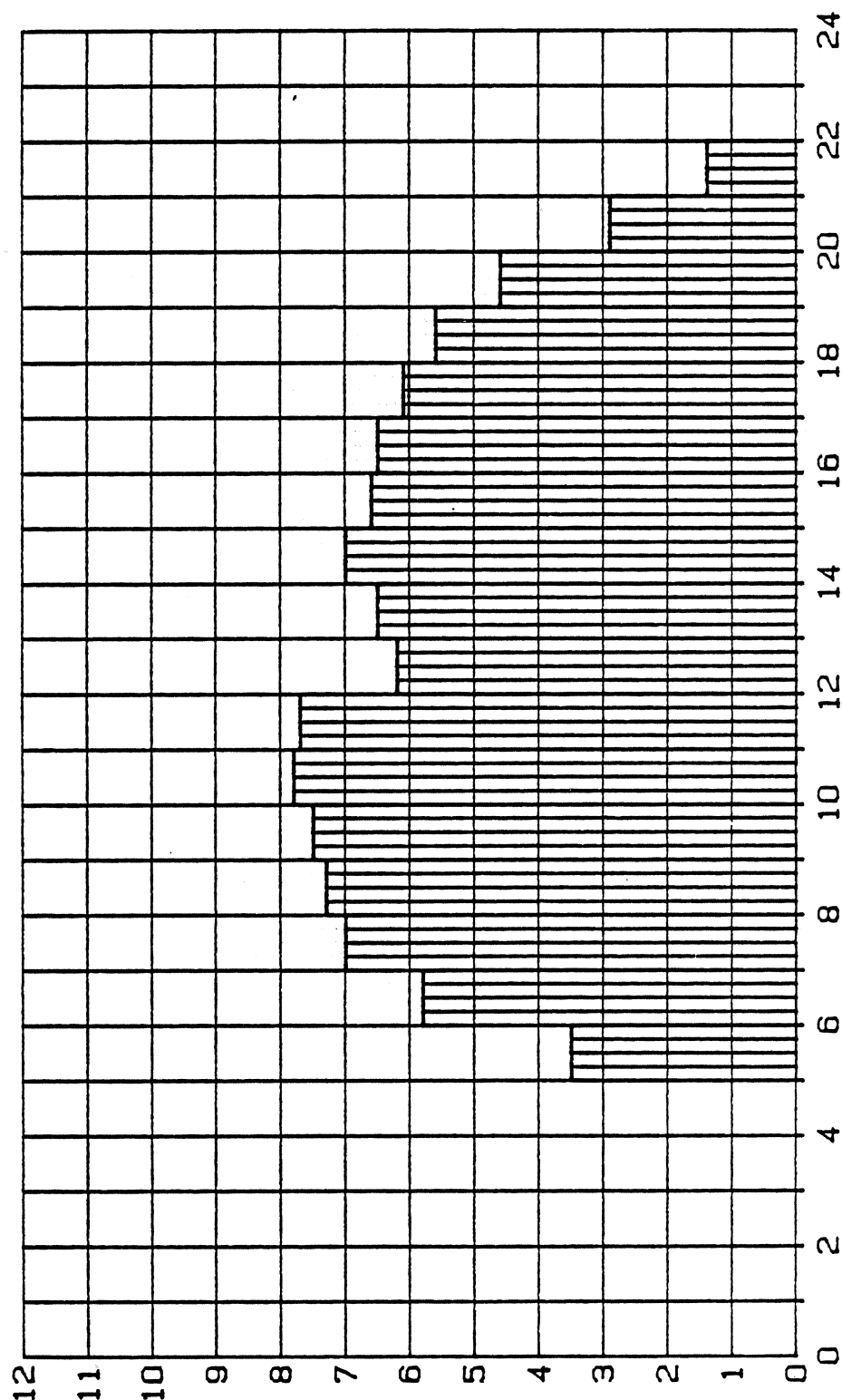


in % des Tagesverkehrs

SCHWERVERKEHR

SNZ INGENIEURBUERO AG ZUERICH
 #1524 VSS GANGLINIEN
 'NORD-SUED-ACHSE'
 1985

TAGESGANGLINIE



in % des Tagesverkehrs

Verzeichnis der permanenten Zählstellen

<u>Zählstelle</u>	<u>Verkehrscharakteristik gemäss Anhang 1 und Ausscheidungsgründe:</u>
001 Rolle	5
002 Chalet-à-Gobet	3
004 Hunzenschwil W	4
005 Schwanden N	4
006 MuttENZ, N2/Zubr. Schänzli	nicht eingeordnet
007 Hauenstein S	5
008 Emmenbrücke, Lohrensäge	4
009 Brunnen S, Axenstrasse	6
010 Hospental S	Pass
011 Rapperswil, Seedamm	4
012 Effingen	2
013 Kilchberg N, Horn	4
014 Julier, Silvaplana	Pass
015 Sihlbrugg-Dorf	1
016 Twann, Wingreis (AS)	5
017 Allmendingen	4
018 Meiringen O, Lammi	nicht eingeordnet
019 Villeneuve N	5
020 St-Maurice S	6
021 Waldenburg S	6
022 Kriessern (AS)	6
023 Schönbühl N (AB)	1
024 Rolle (AR)	1
025 Maienfeld (AB)	6
026 Ennethorw (AB)	5
027 Disentis O	6
028 Frenkendorf-Füllinsdorf	4
029 Zürich, L'talstr. Stadtgrenze	4

030	Luzern, Fluhmühle	4
031	Dierikon	4
033	Belchentunnel (AB)	1
034	Rothenburg	4
035	Loppertunnel	5
036	Lausanne, Chauderon	4
037	Feldbrunnen	4
038	Starrkirch	4
039	Bellach	4
040	Alpnach	5
041	Grand-St-Bernard (Tunnel)	Pass
042	Gondo	Pass
043	Préverenges (AR)	2
044	San Bernardino (Tunnel)	Pass
045	Bütschwil	5
046	Ebnat-Kappel, Horben	6
047	Laufenburg W	2
048	Meggen	5
050	Brunnen, Mositunnel	6
051	Stabio	Zoll
052	Rupperswil	4
053	Mühlehorn (AS)	6
054	Wollishofen (AB)	3
055	Richterswil (AB)	2
056	Blatten	4
057	Littau, Torenberg	4
058	Herisau	5
059	Lausanne, Grand-Pont	überlastet
060	Gunzgen (AB)	1
061	Choindez S	5
062	Lausanne, Av. du Léman	überlastet
063	Lausanne, Av. des Figuiers	4
064	Cont. de Lausanne (AR)	4
065	Ennethorw, Kantonsstrasse	5

066	Schlieren, Limmatbr. (AB)	2
067	Zürich, Bergstrasse	überlastet
068	Colovrex - Lac (AR)	2
069	Colovrex - Aeroport (AR)	2
070	Basel, Schwarzwaldbr. (AB)	3
071	Luzern, Seebrücke	überlastet
072	Hunzenschwil (AB)	1
073	Härkingen (AB)	1
074	Teufen N, Kts. Gr. AR/SG	4
075	Hägendorf W	4
076	Noranco (AS)	4
077	Chiasso-Brogeda (AS)	6
078	Payerne S	2
079	Vallorbe S	Zoll
080	Zurzach O	5
081	MuttENZ, Hard (AB)	3
082	Gossau (AB)	2
083	Tunnel de Glion S (AR)	6
084	Zürich, Ulmbergtunnel	überlastet
085	Schlieren, Bernstrasse	nicht eingeordnet
087	Güttingen	6
088	Bern, Monbijoubrücke	4
089	Bern, Murtenstrasse	4
090	Bern, Lorrainebrücke	4
091	Castione N	6
092	Minusio - Verbanella	4
093	Umf. Winterthur (AB)	2
094	Agno, Vallone	4
095	Thun, Allmendtunnel (AB)	6
096	Domat/Ems (AS)	6
097	Baden, Baregg tunnel (AB)	2
098	Castasegna	nicht eingeordnet
099	S-Chanf	6
100	Circonval. Bellinzona (AS)	6

101	Wattwil N, Bunt	5
102	Rheinfelden (AB)	2
103	Vue des Alpes	5
104	Muri S (AB)	2
105	Baar N (AB)	2
106	Zürich, Rosengartenstr.	überlastet
107	Flamatt W (AB)	2
108	Le Locle E	4
109	Sion W	4
110	Simplon, Kulmtunnel	Pass
111	Frutigen S, Kandergrund	6
112	Pont de Thielle	2
113	Basel, Schw'br. (Lokalstr.)	3
114	Brüttisellen N (AB)	2
115	Luzern, Reussporttunnel (AB)	4
116	Echangeur de Lutry N (AR)	2
117	Hünenberg S (AB)	2
118	Bern, Felsenauviadukt (AB)	3
119	Erlenbach i.S.	6
120	Flüelen N	6
121	Colombier, Areuse (AR)	4
122	Frauenfeld W, Kefikon (AB)	5
123	Schaffhausen N (AB)	5
124	Muri (AG) N	4
125	Würenlingen	3
126	Luzern, Sonnenbergtunnel (AB)	4
127	Echangeur de Lutry S (AR)	3
128	Emmen, Waldibrücke	4
129	Buchrain, Perlenbrücke	4
130	Wolhusen S, Markt	5
131	Tamins	6
132	Pardisla, Seewis, Station	nicht eingeordnet
133	Schuls, Tarasp	6
134	Lausanne, Rue César Roux	überlastet

135	Lausanne, Rue Centrale	überlastet
136	Ricken, Hummelwald	6
137	Monte Ceneri	5
138	Circonval. Lugano (AS)	4
139	Luterbach (AB)	2
140	Kallnach S	5
141	Sulgen O	4
142	Zofingen (AB)	1
143	Basel, Grenzbrücke (AB)	Zoll
144	Ascona, Ponte Maggia	4
145	Aarburg N	4
146	Murten O	5
147	Cont. de Bulle (AR)	6
148	St-Blaise	nicht eingeordnet
149	Mex (AR)	3
150	Gotthardtunnel	Pass
151	Genève, Pont du Mont-Blanc	überlastet
152	Genève, Pont Butin	4
153	Genève, Route St. Julien	überlastet
154	Genève, Route Blanche	Zoll
155	Genève, Tunnel de Ferney	4
156	Seelisbergtunnel (AB)	nicht eingeordnet
157	Alvaschein (Tunnel)	6
159	Sempach S (AB)	5
160	Péry, Reuchenette W	5
161	Steckborn O	nicht eingeordnet
162	Mühleberg, Saaneviad. (AB)	nicht eingeordnet
163	Münchenbuchsee	nicht eingeordnet