

WIE SCHMUTZIG IST DIE SALZACH?

FRAGEN DER GEWÄSSERGÜTE

Wolfgang Näher

"Wie schmutzig ist die Salzach?"

Man könnte denken, diese Frage sei im Rahmen eines Projektes der Energiegewinnung recht nebensächlich. Daß die Gewässergüte mit ihren Nebenwirkungen aber doch verschiedentlich eine Rolle spielt, soll am Beispiel der Salzach gezeigt werden.

Ich möchte auf die Güte eines Gewässers zunächst allgemein eingehen, um sie sodann für die Salzach zu schildern. Dabei hängen einerseits die erwarteten Antworten von demjenigen ab, der fragt, also davon, welches Interesse an dem Fluß besteht, welche Nutzung man im Auge hat. Auf der anderen Seite wird man verschiedene Antworten erhalten, je nachdem wer gefragt wird, nach welchen Kriterien dieser das Gewässer untersucht, kennengelernt hat und beurteilt. Ich meine es ist wichtig, zuerst kurz auf diese Vielfalt an Aspekten einzugehen, einen Überblick zu gewinnen, um dann auf die Eigenschaft zu kommen, die hier als die wichtigste geklärt werden soll, die sogenannte "Gewässergüte".

1. Fragen wir also zuerst, welche Nutzungen, welche Interessen hinter der Frage nach der "Sauberkeit" stehen können. Daß diese Frage nicht von untergeordneter Bedeutung ist, zeigt sich schon daran, daß immer wieder daran gedacht worden ist, einen "Nutzungsindex" zu definieren. Ob das überhaupt möglich wäre, wird sich im folgenden zeigen.

Von maßgeblicher Bedeutung sind im einzelnen bei:

1. Trinkwassergewinnung:

- a) Bakteriologische Befunde, wie Gesamtkeimzahl, coliforme Keime, pathogene Keime, wegen ihrer Indikatorfunktion für Einleitungen besonders kommunaler Abwässer und für gesundheitliche Gefährdung durch Seuchen und Infektionen;
- b) Chemische Inhaltsstoffe, wie organische (oxidierbare) Stoffe, Nitrate und andere Salze, Schwermetalle, wegen ihrer Indikatorfunktion auf Verunreinigungen verschiedenster Herkunft, ihrer physiologischen Unverträglichkeit, evtl. Giftwirkung, und ihrer Geschmacksbeeinträchtigung;

- c) Physikalische Eigenschaften, wie Temperatur, Farbe, Trübung, Schwebstoffe, Radioaktivität, wegen ihrer Bedeutung als ästhetische Faktoren des Wassers und als weiterer Hinweis auf Beeinträchtigungen;

2. Badebetrieb:

- a) Bakteriologische Befunde (s.o., Anforderungen aber nicht so hoch);
- b) Chemische Inhaltsstoffe wie oxidierbare (organische) Stoffe, Sauerstoff, Nährstoffe und andere Salze (bestimmte org. Verbindungen und Schwermetalle nur bei Verdacht), wegen ihrer Aussage über die Belastung aus Abwässern oder aus der Landschaft und Landwirtschaft sowie über die Selbstreinigung des Gewässers oder den Trophiezustand;
- c) Physikalische Eigenschaften wie Trübung, Farbe, Temperatur, Morphologie, wegen ihrer Bedeutung für die Sicherheit des Badenden und für die Ästhetik des Badewassers;

3. Stauhaltung:

- a) Gehalt an absetzbaren Schwebstoffen, wegen ihrer Sedimentation in den Stau-becken mit den Folgen der Verschlam-mung, der Veränderung und der Verringerung des Stauraums sowie der Verkleinerung des Durchflußquerschnitts;
- b) Gehalt an Pflanzennährstoffen, wegen der Eutrophierungserscheinungen, der Verfärbung durch Wasserblüten, der Veralgung und Verkrautung in flacheren Zonen und dadurch wiederum Verschlam-mung;
- c) Gehalt an noch abzubauender organischer Belastung aus Kommunen, Lebensmittel-industrie oder Landwirtschaft (auch im Bodenschlamm), wegen Inanspruchnahme des Sauerstoff-haushalts beim weiteren Abbau der C-

und N-Verbindungen mit Bildung von Bakterienbewuchs, der Freisetzung von Nährstoffen bei dieser "natürlichen Selbstreinigung" (s. b!) und schließlich wieder der Sedimentation dieser Eigenproduktion unter Faulschlamm-Bildung (s. a!), eindrucksvoll an den sog. Pilztreiben demonstriert;

4. Fischerei:

- a) Belastung des Wassers mit chemischen Stoffen aller Art, wegen ihrer Verträglichkeit für Fische, der Beanspruchung des Sauerstoffgehalts (beim Abbau der organ. Substanzen), der Anreicherung bestimmter persistenter Verbindungen im Fisch (Schwermetalle, zahlreiche Pestizide und ihre Metaboliten);
- b) Physikalische Bedingungen, wie Transparenz bzw. Trübung, Turbulenz bzw. Strömung, Temperatur bzw. Wärmehaushalt, Abflußgeschehen und Morphologie des Gewässers, wegen der Auswahl der hier lebensfähigen Arten;
- c) Nahrungsangebot für die jeweiligen Arten der Fischregionen, wegen dessen Veränderung oder Schädigung infolge Gewässerbelastung, etwa durch bestimmte chemische Verbindungen, Sauerstoffmangel, Verschlammung, somit auch wegen dessen Rückwirkung auf die Artenauswahl an Fischen;

5. Brauchwasser:

Je nach Verwendung verschiedene Kriterien, so z. B. bei

- a) Kühlwasser das Temperatur-Regime, die abbaubare organische Substanz, der pH-Wert;
- b) Reinigungswasser der Gehalt an unlösligen Stoffen, der pH-Wert, die Härte, in der Regel jedoch geringe Ansprüche;

6. Bewässerung:

- a) Bakteriologischer (s. Ziffer 1 und 2) und parasitologischer Befund, wegen unmittelbarer Infektionsgefahr bei menschlichen Lebensmitteln (Gärtnereien) und in der Landwirtschaft (Viehhaltung)
- b) Gehalt an persistenten Verbindungen wie etwa Schwermetalle, Chlorkohlenwasserstoffe, PCB's u.ä.,

wegen ihrer Deposition und Anreicherung auf oder in Futterpflanzen sowie im Fleisch oder einzelnen Organen von Mensch und Tier;

7. Vorflutern:

Selbstreinigungskapazität, abhängig von Strömung (Turbulenz), Fließquerschnitt und Gewässerbodenstruktur, wegen Vermischung (Vergleichmäßigung), Kontaktmöglichkeit der einzelnen Wasserteilchen mit der Luft zum notwendigen Sauerstoffeintrag und dem Boden, den Ansatzflächen des den Abbau vollziehenden Aufwuchses (Bakterien, Pilze).

Diese Beispiele mögen genügen.

II. Fragen wir sodann nach den Gewässer-eigenschaften, die von dem jeweils Befragten dargelegt werden, von demjenigen, der sich in einer bestimmten Weise mit dem Gewässer beschäftigt, so tauchen natürlicherweise alle die oben schon aufgeführten Beurteilungskriterien wieder auf – nur vielleicht in anderer Zusammenstellung. Sie seien daher lediglich summarisch nochmals aufgeführt:

1. *Mediziner, Hygieniker:*

- a) Bakteriologischer Befund,
 - b) Chemische Inhaltsstoffe,
 - c) Physikalische Eigenschaften
- mit jeweils strengen Maßstäben bei Trinkwassernutzung, mit vergleichsweise großzügigeren Maßstäben bei Nutzung als Badewasser.

2. *Physiker:*

- a) Gehalt an radioaktiven Stoffen, an Schwebestoffen (Drift);
- b) Höhe oder Wechsel der Temperatur (Wärmehaushalt), des Abflusses (Wassermengenwirtschaft);
- c) Fließgeschwindigkeit, Turbulenz und andere Eigenschaften der Strömung als Folge von Neigung und Morphologie des Gewässers.

3. *Chemiker:*

- a) Natürliche Zusammensetzung der anorganischen Fracht, insbesondere "Mineralsalze", Nährsalze, Härtebildner;
- b) Organische Belastung aus Abwässern oder eigener (sekundärer) Produktion;
- c) Sauerstoffhaushalt und seine Beanspruchung durch Abbauvorgänge (durch b);

- d) Aufstockung des Gehalts an Gelöstem durch organische und anorganische Abbauprodukte, z. B. an N- und P-Verbindungen (pflanzliche Nährstoffe);
- e) Gehalt an Schwermetallen, Kohlenwasserstoffen (chlorierten und anderen), also Stoffgruppen, die nicht, nur teilweise oder schwer abbaubar oder giftig sein können;

4. *Biologe*

Vorkommen, Funktion und Bedeutung pflanzlicher und tierischer Organismen im Stoffkreislauf des Gewässers:

- a) direkte physikalische Auswirkung auf die Biocoenose, wie z. B. Trübung und Farbe (Lichtverlust), organische und anorganische Drift, Temperatur und Strahlung (Klima), Abfluß und Abflußschwankungen, Fließgeschwindigkeit, laminare und turbulente Strömung (Morphologie);
- b) direkte chemische Auswirkungen auf die Biocoenose, wie z. B. Giftwirkung von Herbiziden und Insektiziden, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, Phenolen, pH-Wert; oder z. B. Ausbildung spezifischer Populationen durch bestimmte Elemente oder Verbindungen, etwa durch Eisen (Eisenbakterien), Sulfide (Schwefelbakterien) oder - nicht zuletzt - organische, abbaubare Stoffe (Abwässer), durch die sich, von Bakterien und Pilzen bis zu den Wirbeltieren, die ganze Abbau- bzw. Nahrungskette aufbaut;
- c) indirekte Folgen, so etwa die Anreicherung von Metallen, PCB's und anderen persistenten chlorierten Kohlenwasserstoffen und ihren Metaboliten, oder die Spätschäden radioaktiver Strahlung;
- d) Rückwirkungen der Besiedlung im Gewässer auf das Wasser, wie z. B. die Verarmung an Sauerstoff durch Abbauvorgänge, die Übersättigung an Sauerstoff durch Assimilation der Autotrophen, die Verengung der Flußquerschnitte durch Verkrautung, die Trübung und Färbung durch Wasserblüten, die Schlammabildung durch erhöhte Eigenproduktion (Eutrophierung) u. a.;

5. *Wasserwirtschaftler* und *Gewässerkundler*:

Der eine, mehr der Praxis verpflichtet, der Beherrschung der Gewässer;

der andere, mehr der Beobachtung, Aufarbeitung und Zusammenschau aller Eigenschaften und Erscheinungen sowie ihrer Bedeutung zugewandt;

beide sollten eigentlich alle die genannten Teilaspekte zusammen mit den weiteren, eher schon traditionellen, z. T. technischen Disziplinen, wie etwa Geologie, Hydrologie, Wasserbau, beherrschen. Das ist jedoch wegen der Vielfalt und Vielseitigkeit des Spektrums, schon von der notwendigerweise verschiedenen Ausbildung her, kaum möglich. Man hat daher alle die oben beschriebenen Fachgebiete, die sich mit der Qualität der Gewässer und ihrer Beeinflussung befassen, unter dem Begriff der Gewässergütewirtschaft zusammengefaßt.

Ein gewisses Spezialistentum läßt sich zwar auch hier nicht vermeiden, wie der obige Katalog erkennen läßt, angesichts des sich seit drei Jahrzehnten rapide mehrenden Wissens und steigender Aufgaben. Die Zusammenarbeit in des Wortes ertümlichster Bedeutung muß daher oberstes Gebot sein, ohne Scheuklappen zum fachlichen Nachbarn, mit Offenheit und Weitblick zu weiter entfernten Fachgebieten.

Soweit also ein Katalog mit 7 Beispielen für die Interessen am Wasser, ein weiterer Katalog mit 5 Beispielen für mit dem Wasser befaßte Fachleute, jeweils mit einer Reihe von Teilaspekten, die beim Fragenden oder beim Befragten - "Wie verschmutzt ist das Wasser?" - hereinspielen können. Es zeigt sich, daß sich diese nicht scharf gegeneinander abgrenzen lassen; einzelne Eigenschaften oder Inhaltsstoffe können für mehrere Nutzungen relevant, können für mehrere Beurteilungen maßgebend sein. Es wird klar, daß die Frage nach der Gewässerverschmutzung ein sehr komplexes Gebilde aufreißt und ein einheitlicher Index, auch für die Nutzung, nicht möglich ist.

III. An dieser Stelle spätestens muß der Vollständigkeit, aber auch des Verständnisses halber die Frage nach der Herkunft all der Belastungen unserer Gewässer beantwortet werden, was wiederum in einem beispielhaften Katalog geschehen soll:

1. *Radioaktive Ableitungen* aus Niederschlägen (seit einiger Zeit kein akutes Problem mehr) und aus Kernkraftwerken;
2. *Schwermetallsalze* aus der metallverarbeitenden Industrie, also Galvanisierbetrieben, Beizereien, Metallwaren-

fabriken, aber auch aus anderen Betrieben, z. B. Gerbereien;

3. *Ungelöste Stoffe* (Schwebstoffe) aus (mechanischen) Absetzanlagen, etwa bei Steinwerken, Kieswäschereien, Papierfabriken, aber auch bei allen biologischen Kläranlagen, die ja eine mechanische Nachklärung besitzen;
4. *Anorganische Verbindungen* (anderer Art als in Ziffer 2), aus bestimmten chemischen Industriezweigen, von den Streusalzen im Winter, aus den Düngemitteln der Landwirtschaft, aber auch aus unseren biologischen Kläranlagen, wo sie durch den Abbau organischer Stoffe entstehen (Mineralisation);
5. *Organische Belastungen* aus den Bereichen der
 - a) Kommunen (Fäkalabwasser);
 - b) Lebensmittelindustrie, etwa Brauereien, Molkereien, Kartoffelverarbeitung, Gemüse- und Obstverarbeitung, Getränkeherstellung, Fleischverarbeitung;
 - c) andere Industrie, z. B. bestimmte chemische Zweige, Papierherstellung, Textilfabrikation etc.;

Soweit eine Zusammenstellung der wichtigsten Abwasserarten und ihrer Quellen. Die weitaus *häufigste*, am meisten verbreitete ist zwangsläufig die Verunreinigung mit kommunalen Abwässern, die *massivste*, also punktuell größte, neben derjenigen aus Großstädten, ist die Verschmutzung aus großen Industriebetrieben! Dabei liegt das Hauptgewicht der Verschmutzung zunächst auf dem organischen Anteil im Abwasser; erst später, im Verlauf der Reinigung in Kläranlagen oder der natürlichen Selbstreinigung im Vorfluter nimmt das Gewicht der *anorganischen* Restverschmutzung zu!

IV. Und diese beiden Arten der Hauptbelastung unserer Gewässer liegen bei der *Salzach* vor! Sie sollen im folgenden noch etwas schärfer umrissen werden:

1. Die diffuse, – auf das ganze Einzugsgebiet betrachtet – flächenhafte Belastung mit kommunalen Abwässern:
Die Salzachstrecke bei Laufen nimmt alle Abwässer von den zahlreichen größeren und kleineren Städten, Dörfern und Einzelanwesen auf (z. T. mit starkem Fremdenaufkommen), die in Salzach und Saalach oder in deren Nebenbäche entwässern, und zwar

- a) mechanisch-biologisch gereinigt, also (fast) ohne ungelöste Stoffe (Schwebstoffe), mit nur mehr geringem organischen Restanteil, aber mit den unvermeidbaren Abbauprodukten, mineralisierten Verbindungen von Stickstoff, Phosphor, Schwefel und anderen Salzen, etwa Chloriden;
- b) nur mechanisch gereinigt, also ohne die sedimentierbaren Schwebstoffe, aber mit der ganzen gelöst vorliegenden organischen Fracht, die zu bewältigen dem Fluß, d. h. seiner Selbstreinigungskraft überlassen wird;
- c) gar nicht gereinigt, also zusätzlich noch mit der gesamten, auch absetzbaren Schwebstofffracht;
- d) in Faul- oder Ausfaulgruben *vermeintlich* mechanisch und teilbiologisch gereinigt, jedoch zusätzlich mit Produkten des Faulvorgangs belastet, z. B. organische Säuren, Schwefelwasserstoff, Methan, und z. T. nicht einmal mechanisch gereinigt, da die Gruben nicht geräumt sind.

Wenn diese Einleitungen in die Ober- und Zuläufe der Salzach sich wenigstens zu einem Teil abgelagert, abgebaut und zu den (zunächst) nicht schädlichen Endprodukten umgebaut haben, dann folgt

2. der Industrieschwerpunkt Hallein mit dem Salzbergwerk und dem Zellstoffwerk. Während nun bei der Einleitung der Sole, soweit diese stattfindet, im wesentlichen "nur" eine Aufsatzung des Gewässers (vor allem mit Chloriden) zu verzeichnen ist, also keine zu verarbeitende Schmutzfracht, wird diese von der Zellstoff- und Papierfabrik massiv geliefert und zwar in der Größenordnung von etwa 1 Million EGW, also einer Großstadt! Das ist im Vergleich mit der übrigen, bisher genannten Belastung, die über das ganze Einzugsgebiet verteilt ist, eine ganze Größenordnung mehr, und sie gelangt punktförmig in den Fluß. Der hat also mit dieser Riesennlast auf der folgenden Fließstrecke fertig zu werden.
3. Doch nicht genug: 20 km weiter kommt dann ein weiterer "Genickschlag", ebenfalls punktförmig, nämlich die Abwässer von über 100.000 Einwohnern aus Salzburg, die nur etwa zur Hälfte mechanisch geklärt sind – wie gut, entzieht sich meiner Kenntnis.

V. Kommen wir auf die Frage zurück: Wie schmutzig ist nun die Salzach, wenn sie hier in Laufen vorüberfließt?

An dieser Stelle spätestens ist auf die Gewässergütekarte einzugehen, also auch auf die Gewässergüteklassen generell und diejenige der Salzach im besonderen.

Ich habe oben von der Hauptursache unserer Gewässerverschmutzung, den organischen Abwässern aus Kommunen und Industrie gesprochen und von der natürlichen Selbstreinigung, der Fähigkeit eines Gewässers, diese gelösten und ungelösten organischen Stoffe selber um- und abzubauen. Das geschieht biologisch, d. h. zunächst durch Bakterien und Pilze, also Organismen, die im Stande sind, diese Stoffe aus der wäßrigen Lösung oder mit Hilfe des Wassers über ihre Oberfläche aufzunehmen und zu verwerten. Für die Folge- bzw. Zwischenprodukte dieses ersten Umbaus gilt ähnliches bis hin zur Mineralisierung. Parallel hierzu baut sich eine Freßkette, von den Bakterien bis zu den Fischen, entlang der Fließstrecke auf, so daß sich auf zweifache Art charakteristische Lebensgemeinschaften im Verlauf dieser natürlich ablaufenden Destruktion herausbilden. Die Selbstreinigungsstrecke eines Fließgewässers ist durch bestimmte Biozosen aus mehr und weniger typischen Einzelorganismen gekennzeichnet.

KOLKWITZ und MARSON haben vor 100 Jahren diese charakterisierte und charakterisierende Abfolge von Organismengemeinschaften entdeckt, genauer untersucht und das bekannte vierstufige Saprobiensystem festgelegt – I bis IV mit den drei Zwischenstufen – wobei die Übergänge natürlicherweise fließend sind. Es ist also ein indirektes Maß, ein Summenparameter für Art, Ausmaß und Abbaugrad organischer, abbaubarer Gewässerverunreinigung. In der Lebensgemeinschaft spiegeln sich die Lebensbedingungen im Wasser wider, wozu chemische (z. B. Sauerstoffgehalt, Salzgehalt) und physikalische (z. B. Temperatur, Trübung) Eigenschaften ebenso gehören wie physiologische (z. B. Nahrungsangebot). Sie stellt einen sehr empfindlichen Anzeiger dar, der selbst dann noch Aussagen zuläßt und Unterschiede erkennen läßt, wenn chemische und physikalische Analysemethoden am Ende sind oder nur mit einem Riesenaufwand zum Erfolg führen.

Die *Salzach* ist unterhalb von Salzburg in die Güteklasse IV eingestuft, erreicht im Raum Laufen die Güteklasse III – IV und erst zwischen Tittmoning und Burghausen die Güteklasse III. Zugrunde liegen diesen Ergebnissen definitionsgemäß Abflüsse im Bereich bis zum doppelten mittleren Niedrigwasserabfluß. Dieses Gütebild zeigt auf, wie

stark auf der ganzen restlichen Strecke – vom Raum Salzburg bis zur Mündung – die Salzach beansprucht wird. Die auffallend lange Abbaustrecke zeigt darüber hinaus an, daß es sich um langsam abbaubare Abwässer handeln muß: Bei entsprechender Belastung nur mit häuslichen Abwässern wäre für einen so geringen, nur teilweisen Abbau (Güteklasse IV auf III) nicht eine (so lange) Strecke von mehr als 80 km vonnöten. Ursache sind die Abwässer aus der Zellstoffherstellung in Hallein, so daß hier an der Salzach ein Parallelfall zum Inn in früheren Jahren vorliegt (Zellstoffwerk oberhalb von Rosenheim).

VI. Zum Schluß noch ein Wort zur Sanierung: *Was* müssen wir tun? Und *warum* müssen wir das tun?

Was:

Man muß die Abwasserreinigung, die aerobe, oxidative Mineralisation der organischen Verbindungen in den Abwässern aus dem Gewässer herausnehmen. Das geschieht mit den verschiedenen Systemen sog. biologischer Kläranlagen, in denen dies die Bakterien in Form von Belebtschlamm oder Tropfkörpern auf kleinstem Raum konzentriert und mit größtmöglicher Oberfläche zum Abwasser besorgen. Das schließt die vorherige mechanische Abscheidung der absetzbaren Stoffe (Primärschlamm) und die nachherige Rückhaltung dieser Bakterienmassen (Sekundärschlamm) in Absetzbecken mit ein.

Warum:

- a) Man entlastet den Sauerstoffhaushalt des Vorfluters, der sonst die ganze Sauerstoffversorgung der aerob arbeitenden Organismenmassen zu liefern hätte. Selbst die gut natürlich belüftete Salzach wird zeitweilig bis auf 50 % ihrer chemischen Sauerstoffsättigung heruntergedrückt;
- b) Man befreit den Vorfluter von der ihm aufgezwungenen Eigenproduktion an Bakterien- und Organismenmassen, die ihrerseits bei ihrem Absterben eine zusätzlich aufzuarbeitende organische Fracht darstellen;
- c) Man hält die strömungsarmen Zonen des Flusses frei von den Ablagerungen dieser Sekundärproduktion; in Stillwasserzonen von Buchten, Wasserarmen und Stauhaltungen kommt es sonst zu Schlammhängen, die nicht mehr genügend mit Sauerstoff versorgt werden können und zu faulen beginnen. Im kleinen kann man das auf der Unterseite von Steinen im Fluß sehen und riechen;

d) Man versetzt den Abwassersammler Fluß mit seiner Überproduktion an ortsfremden Organismen und nicht natürlicherweise vorhandenen Populationen wieder weitgehend zurück in seinen natürlichen Zustand.

Und was bleibt: Einige nicht oder kaum weiter veränderbare Restprodukte des Abbaues, Salze, Nährsalze, geringste Anteile schwer abbaubarer Substanzen. Gewiß: Keine 100 %ige Sache, sondern eben nur fast 100 %ig. Und auch dadurch wird die Eigenproduktion noch angeregt: Man spricht auch bei Fließgewässern von Eutrophierung. Doch das ist landesweit vorläufig nicht zu verhindern – einfach aus finanziellen Gründen, im Gegensatz zu stehenden Gewässern, wo die Sekundärproduktion die Hauptursache der Belastung darstellt und durch Abwasserableitung oder dritte Reinigungsstufe schon weitgehend verhindert wird.

Um so mehr müssen die *Fließ* gewässer von der Hauptursache *ihrer* Belastung mit der ersten und zweiten Klärstufe, der mechanischen und biologischen Reinigung, freigehalten werden.

Anschrift des Verfassers:

Reg. Direktor Dr. Wolfgang Näher
Regierung von Oberbayern
Maximilianstr. 39

8000 München 22

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [11_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Näher Wolfgang

Artikel/Article: [WIE SCHMUTZIG IST DIE SALZACH? FRAGEN DER GEWÄSSERGÜTE 34-39](#)