

Dr. W. Einsele:

Über das Wesen von Isolation und Färbung und über die Bedeutung beider Faktoren für den Fischtransport

Vorbemerkung: In einem früheren Aufsatz (Heft 3/4, 1961) wurde im Zusammenhang mit einer Darstellung des natürlichen und des physikalischen Charakters des Eises, auch kurz seine Bedeutung für den Fischtransport besprochen. Die technischen Probleme der Durchführung und andere Nebenfragen, wurden dort jedoch nur gestreift. Im folgenden Aufsatz werden sie, an Hand von Versuchsreihen, welche die Begriffe anschaulich machen sollen, ausführlich dargestellt; der gegenwärtige Artikel ist somit eine abschließende Fortsetzung des Aufsatzes „Über das Eis“ in Heft 3/4, 1961.

D. Weitere Kühlmittel beim Fischtransport.

1. Unterstützung der kühlenden Wirkung von Eis durch Isolation.

a) Allgemeines zum Wesen der Isolation.

Ob man nun lebende oder tote Fische zu transportieren hat, so kann man den Nutzeffekt der Schmelzwärme des Eises ganz wesentlich steigern mittels zweckentsprechender Isolierung des Transportgutes. Wir sprachen hierüber ja schon kurz im Abschnitt C, Heft 3/4. Bevor wir an Hand von Modellversuchen auf die Verfahren im einzelnen eingehen, sei einiges Allgemeine zum Begriff der Isolation vorausgeschickt.

Auch für den wissenschafts-fremdesten Laien, ist es unerlässlich, sich klar zu machen, daß Isolierungen weder Wärme noch Kälte schaffen, sondern daß sie lediglich Konservierungsmittel für Wärmezustände jeder Art (d. h. auch Kältezustände) sind. Im Alltagsleben herrscht in dieser Beziehung meist wenig Klarheit: Wir sprechen von „warmen“ Decken, wir tragen im Winter „warme“ Kleider usw. In Wahrheit stehen die Dinge aber so, daß es unsere Körperwärme ist, die durch „warme“ Stoffe „konserviert“ wird; Wollstoffe z. B. isolieren besonders gut, d. h.

halten (oder fälschlich, sind) besonders warm; sie sind eben schlechtere Wärmeleiter als etwa Leinen oder Baumwolle: M. a. W. Wärmeisolatoren bzw. schlechte Wärmeleiter bewirken, daß Kaltes kalt, Warmes warm und Heißes heiß bleibt; sie erreichen diesen Effekt, indem sie den Wärmeaustausch von diesseits nach jenseits der Isolierschicht hemmen.

Man kann die Temperatur-Schutzwirkung von Wolldecken leicht beweisen (und gleichzeitig auch, daß es unrichtig ist, zu sagen, eine Wolldecke sei „warm“) durch Versuche, die jeder ausführen kann. Solche Versuche wurden am Institut wiederholt durchgeführt. Nachfolgend ist eine „typische“ Gruppe beschrieben.¹⁾

Versuche 1: Es wurde bei warmem Wetter ein mit Eis gefülltes Gefäß in eine wollene Decke gehüllt und in die Sonne gestellt. Ein zweites Gefäß, mit der gleichen Menge Eis, wurde, nicht eingehüllt, daneben gestellt. Zum Versuch wurden gleichgroße Glaswannen verwendet, in welche je 5 kg zerschlagenes Eis gegeben wurden. (s. Tab. Vers. 1 a und 1 b.)

Versuche 2: In einer zweiten Versuchsgruppe hüllten wir einen Eimer mit heißem Wasser in eine Wolldecke und stellten einen zweiten, mit dem gleichen Wasser gefüllten, ungeschützt daneben. In jedem Eimer wurden 10 Liter Wasser von 83° gegeben. (V. 2 a und 2 b.)

Versuch 3: Einen entsprechenden dritten Versuch machten wir mit zwei Eimern „eiskaltem“ Wasser. Verwendet wurden wieder Plastikeimer; Wassermenge je 10 Liter; Temperatur 1,5°.

In der nun folgenden Tabelle stehen in der linken Rubrik, die Versuche ohne, in der rechten diejenigen mit Isolation.

¹⁾ Für die Mithilfe bei der Durchführung der Versuche sei meiner Assistentin Dr. E. Dawecker auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Versuchsreihe A. Glaswannen bezw. Eimer nicht in Decken eingehüllt:

Versuchsreihe B. Mit isolierten (in eine Wolldecke gehüllten) Wannen bzw. Eimern:

Versuche 1

a) 5 kg Eis um 10 Uhr vormittag in die Sonne gestellt. Um 16 Uhr (also nach sechs Stunden) waren 97% des Eises geschmolzen. (Rückgewogener Rest 150 g.)

b) 5 kg Eis um 10 Uhr vormittag eingehüllt in die Sonne gestellt. Nach sechs Stunden waren noch 3,8 kg, d. h. 75% des Eises übrig! Die „warme“ oder, richtig, die gut isolierende, Wolldecke hatte also den Zutritt der Wärme von außen weitgehend verhindert, d. h., sich als guter Kälte-Konservierer erwiesen.

Versuche 2

a) 10 Liter Wasser von 83° wurden um 10.30 Uhr ins Freie gestellt; 19.30 Uhr, d. h. 9 Stunden nach Exposition, hatte sich das Wasser um 62°, auf 21° abgekühlt.

b) Im genau entsprechenden Versuch kühlte sich das Wasser im isolierten Eimer in der selben Zeit auf 47°, also nur um 36° ab.

Versuche 3

a) Ein Eimer mit 10 Liter Wasser von 1,5° wurde um 8.30 Uhr bei sonnigem Wetter und einer mittleren Lufttemperatur von 13° ins Freie gestellt. Nach 4 Stunden hatte sich das Wasser auf 20,8°, also um rund 19° erwärmt. Die Tatsache, daß die Wassertemperatur erheblich über die Lufttemperatur stieg, darf nicht verwundern; sie erklärt sich aus der zusätzlichen Erwärmung infolge der Absorption von Sonnenlicht und dessen Umsetzung in Wärme. Weiter unten werden wir diese Wirkung des Sonnenlichtes an Hand einer gesonderten Versuchsreihe näher besprechen.

b) In dem mit einer Wolldecke isolierten Eimer stieg, bei sonst genau gleichen Voraussetzungen, die Temperatur innerhalb der gleichen Zeit nur um knapp 4°, nämlich von 1,5 auf 6,3°.

Wiederum erwies sich die „warme“ Wolldecke als höchst „kalt“ oder, korrekt, kalthaltend.

Die beschriebenen „Modell“-Versuche beweisen die rein temperaturbewahrende Wirkung von „warmen“ Decken ebenso anschaulich wie nachdrücklich: Kaltes halten sie kalt — Warmes warm!

b) *Praxis der Kühllhaltung durch Isolation.*

Wenn man während des Sommers lebende Fische transportiert, so hängt das Ausmaß der Erwärmung des Transportwassers zunächst einmal von der Größe und der Beschaffenheit der Transportgeräte ab. Da man heute noch überwiegend in Holzbottichen transportiert, so werden wir nur diese näher besprechen. Metallgefäße, falls sie nicht doppelwandig sind (mit evakuierten Raum zwischen den

Wänden) isolieren ganz wesentlich schlechter als Gefäße aus Holz.

Kleinere Transportbottiche, mit 70 bis 100 Liter Inhalt, erwärmen sich tagsüber, bei normalen, sommerlichen Temperaturen, um etwa 1° pro Stunde (wobei vorausgesetzt ist, daß das Gefälle zwischen Wasser- und Lufttemperatur mindestens 10°, die Wandstärke der Bottiche etwa 25 mm beträgt). Je größer die Bottiche sind, d. h., je relativ geringer deren Oberfläche zum Inhalt ist, desto langsamer

erfolgt die Erwärmung. Meist haben große Bottiche auch stärkere Wände, was wiederum die Erwärmung verzögert. Immerhin kann sie auch hier, bei langdauernden Transporten im Sommer, so groß werden, daß das Transportgut, infolge Vergiftung des Wassers durch die erhöhte physiologische und bakterielle Tätigkeit, gefährdet wird. Man kann sich in solchen Fällen entweder durch häufigere Zugaben von Eis helfen oder aber durch Isolation. Für die Isolation größerer Bottiche kommen natürlich Decken nicht mehr in Frage. Man verwendet dazu zweckmäßig eigens dafür angefertigte Hauben. Wir haben schon vor Jahren eine solche Haube (für einen 1200 Liter fassenden Bottich) hergestellt und für 24 Stunden dauernde, unter Zollverschluß vor sich gehende Ferntransporte (mit LKW) verwendet. Sie sei nachfolgend kurz beschrieben:

Die Stoffhülle besteht aus Jute; sie ist (ähnlich wie eine Steppdecke) mit einer 6 cm dicken Schicht aus Rohwatte gefüllt. Der



Abb. 1: 1200 l fassender Transportbottich aus Lärchenholz, noch ohne Haube.
(phot. Abb. 3—5 Dr. W Einsele)

Oberteil der Hülle ist genau dem Faßdeckel angepaßt, die vier damit verbundenen seitlichen Teile, werden bei der Einhüllung des Fasses mit Bändern zusammen geschlossen. (Siehe die Abbildungen).

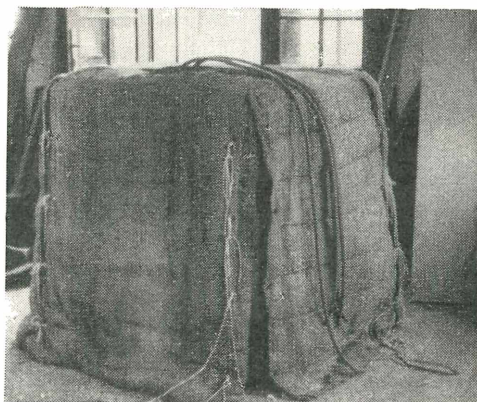


Abb. 2: Derselbe Bottich, eingehüllt in die Jute-Wattehaube; die eine Vorderkante noch offen (unverschürzt).

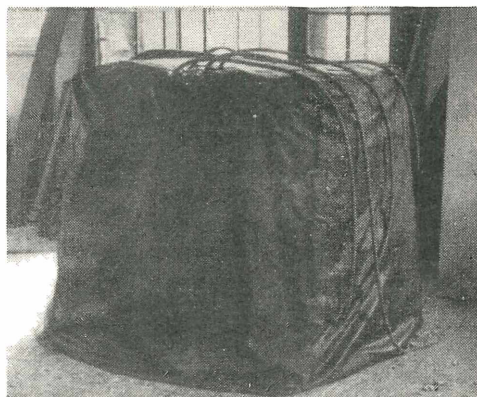


Abb. 3: Die aus einem Stück gearbeitete Gummistoff-Schutzhaube ist angebracht. (Diese Haube dient als Regenschutz.) Damit ist der Bottich transportbereit isoliert. Man erkennt an der Abbildung auch die 4 Druckschläuche, welche zu den am Faßboden befindlichen 4 Sauerstoffausströmern führen. Die O₂-Zufuhr erfolgt über ein an eine 40-Liter-Flasche angeschlossenes „Reduzierventil“ mit 4 Auslässen.

c) Isolation beim Versand von Fischeiern oder toten Fischen; Flugtransport.

Beim Versand von Forelleneiern wird oft der Fehler gemacht, daß unter den oberen Eisrahmen ein Rahmen mit Moos einge-

schaltet wird. Offenbar soll er das Schmelzwasser abfangen; er verhindert jedoch weitgehend, daß der Eisrahmen seine eigentliche Aufgabe: die darunter liegenden Eier zu kühlen, erfüllen kann, indem er zwischen Eis und zu kühlendes Gut eine Isolationsschicht legt: Ein Moosrahmen gehört nur ans untere Ende eines Eierrahmenstapels!

Vor allem beim Versand von sich rasch entwickelnden Eiern (Hechten und Äschen!) ist die „richtige“ Kühlung des Eigutes außerordentlich wichtig und entscheidet oft über Gelingen und Mißlingen eines Transportes.

Hechteier brauchen nämlich (bei gleicher Temperatur) zur Entwicklung nur $\frac{1}{4}$ der Zeit, die Forelleneier brauchen, Äscheneier nur 40%. In allen Fällen nun können Eier bekanntlich erst verschickt werden, wenn etwa 60% der Entwicklungszeit abgelaufen sind. Bei Hechteiern bedeutet dies, daß, nachdem sie die Versandreise erlangt haben, zum erfolversprechenden Verschicken allerhöchstens zwei Tage zur Verfügung stehen. Dauert es länger, so kommt es während des Versandes zum Aufplatzen der Eier. Solche vorgeschlüpfen Brütlinge gehen unweigerlich zu Grunde. Man kann sich nun beim Transport von Äschen- oder Hechteiern zusätzlich helfen, indem man in das Rahmenpaket, einen (oder eventuell zwei) weitere Eisrahmen zwischen die Rahmen mit den Eiern einschaltet. Man muß dann den untersten, d. h. den Moosrahmen, entsprechend geräumig machen. Bei Transporten von Hecht- oder Äscheneiern über größere Strecken, kann man nur bei einem solchen Vorgehen mit dem Gelingen rechnen. Angemerkt sei hierzu noch, daß zur Isolation des ganzen Rahmenpaketes nach außen, Hobelspäne (sie werden häufig verwendet) schlecht sind. Gut sind doppelwandige Kisten mit etwa 4 cm dicker Porozellfütterung; auch in wasserdichte Überzüge gehüllte Glaswolle matten bewähren sich ausgezeichnet.

Außer Fischeiern werden auch Jungaale (vor allem sogenannte Glasaale) trocken, d. h. auf Rahmen, transportiert. Die dabei verwendeten Kisten sind größer, vor allem länger als die zum Eiversand verwendeten. Ausmaße von Glasaalversandkisten: Länge 0,8 m, Breite 0,5 m, Höhe 0,4 m. In jeder Kiste befinden

sich 8 Rahmen, die allseits um etwa 5 cm schmaler als die Kiste selbst sind. Jeder Rahmen ist zweimal quer abgeteilt, um bei „Verkanten“ der Kisten zu verhindern, daß sich die Aale einseitig anhäufen, womit die Gefahr des Erstickens verbunden wäre. Auf einem dreigeteilten Rahmen dürfen insgesamt nur 1,25 kg Glasaale aufgelegt werden, das sind 3500 bis 4000 Stück. Eine Kiste enthält 8 Auflagerahmen (Höhe je 3 cm) und den doppelt so hohen Eisrahmen, sowie am unteren Ende des Stapels, einen Rahmen mit Saugmaterial.

Wir hatten einmal die Aufgabe, Glasaale auf eine weite Strecke mit dem Flugzeug zu verschicken. Beim Flugtransport spielt, der hohen Kosten wegen, die Tara eine bedeutende Rolle, weshalb man trachten muß, sie so niedrig wie möglich zu halten.

Mehr gegen dieses Gebot versündigen, als es die üblichen Aalversandkisten tun (die holländischen machen eine Ausnahme), ist kaum möglich. Wir bauten also neue Kisten aus leichtem Sperrholz mit entsprechenden Verstärkungen in den Winkeln. Als Isoliermaterial verwendeten wir hauchdünnes, Stück für Stück locker und zart geknülltes Seidenpapier: Mit 200 g davon läßt sich ein größerer Raum, und wesentlich wirksamer isolieren, als mit der 50fachen Gewichtsmenge Sägemehl, ganz abgesehen davon, daß das Seidenpapier ein sauberes, angenehmes, das zu befördernde Gut in keiner Weise „belästigendes“ Material ist.

Man kann auch beim Versand von Forelleneiern die *hierbei* üblichen Kisten aus Sperrholz anfertigen und auch als Isoliermaterial- Seidenpapier verwenden.

Vor einigen Jahren führte ich übrigens Versuche durch, bei welchen geprüft wurde, wie verschieden lange das Eis in einem fachgemäß verpackten Forelleneierrahmen-Stapel, bei Anwendung verschiedener Isoliermaterialien, vorhielt. Ich will die Versuchsergebnisse hier nicht im einzelnen anführen: Daß Porozell, Seidenpapier und Glaswollekissen gute (und in der Handhabung sympathische!) Isoliermittel sind, habe ich bereits weiter oben erwähnt. Als am wirksamsten jedoch erwies sich kurzgeschnittenes Stroh; dieses hat im übrigen auch den Vorteil leicht zu sein, dazu billig und leicht beschaffbar.

2. Weitere bei der Kühllhaltung helfende Mittel

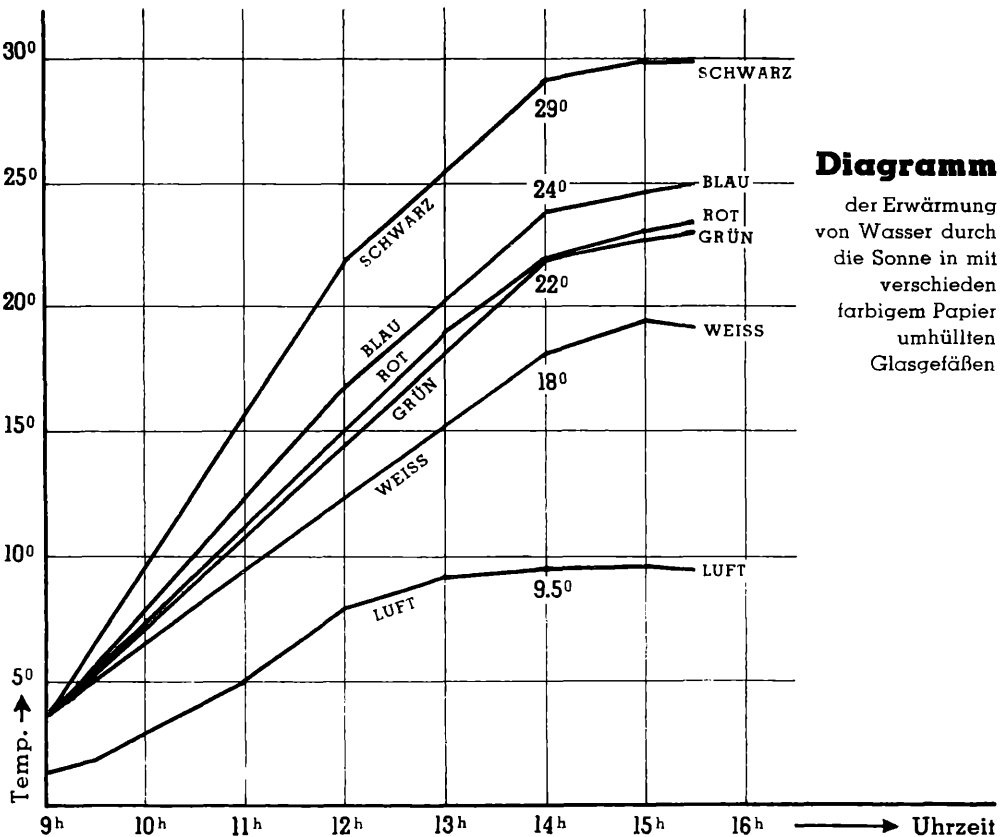
a) Die Farbe der Transportgeräte und die Umsetzung von Sonnenlicht in Wärme.

Der Laie kennt die Zusammenhänge zwischen Farbe und Erwärmung durch Sonnenlichteinstrahlung meist nicht sehr genau. Soviel ist aber allgemein bekannt, daß schwarze Gegenstände (oder Stoffe) sich in der Sonne wesentlich stärker erwärmen als weiße.

Was die eigentlichen Farben angeht, so verhalten sie sich in dieser Beziehung ziemlich verschieden. Um die Unterschiede zu demonstrieren, kann man einige einfache, aber höchst eindringlich sprechende Versuche machen. Man umhüllt Glasgefäße (etwa Zwei-Liter-Einmachgläser) mit verschieden gefärbtem Glanzpapier und setzt sie der Sonne aus. Schon nach kurzer Zeit kann man fest-

stellen, daß das Wasser sich recht unterschiedlich erwärmt. Schwarz und Blau marschieren an der Spitze, weiß und rot (bzw. grün) bleiben am weitesten zurück. Im unten folgenden Diagramm ist eine Versuchs-Serie mit Einmachgläsern und farbigen Papierhüllen zusammengestellt. Um die Wirkung der Lichtabsorption auf die Wassererwärmung besonders nachdrücklich zur Anschauung zu bringen, wurde eine Versuchsgruppe dargestellt, welche an einem zwar sonnigen, aber noch recht kühlen Vorfrühlingstag angestellt wurde: Die Lufttemperatur betrug zu Beginn des Versuchs etwa 2° und erreichte maximal nicht 10° . (siehe das Diagramm.)

Die Versuche begannen um 9 Uhr vormittags, bei einer Temperatur des Wassers von 4° . Schon eine Stunde nach Versuchsbeginn waren die Unterschiede in den verschiedenen Gefäßen höchst markant. Schwarz



hatte bereits 10^o erreicht, blau 8, rot und grün rund 7, weiß 6^o. —

Um 15 Uhr nachmittags war die Wassertemperatur (nach jeder Messung war das Wasser umgerührt worden) im schwarzumhüllten Gefäß auf 30^o gestiegen, im blauumhüllten auf 25^o, rot und grün hatten 23^o und weiß hatte 19^o erreicht.

Man sieht aus den Versuchen, daß die für unsere Zwecke „günstigste“ Farbe weiß ist, auch rot und grün sind relativ gut, während blau, und noch mehr schwarz, sich als ungünstig erweisen. Schwarz nun wird man einen Bottich sicher nicht anstreichen, blau hingegen sieht man nicht selten. Dies kommt wahrscheinlich daher, daß die Sauerstoff-Flaschen blau angestrichen sind, da blau die Merkfarbe für Sauerstoffgas ist. Ganz am Rande sei hierzu auch bemerkt, daß es nicht günstig ist, daß die Volkswagentransporter blau lackiert sind. Das Wageninnere würde sich, falls sie hellgrün oder hellgrau lackiert wären, wesentlich weniger erwärmen. —

Innerhalb ein und derselben Farbe nun gilt das Prinzip, daß die Lichtabsorption (und die mit ihr verbundene Erwärmung) umso geringer ist, je heller der Ton der betreffenden Farbe ist. — Schwächend auf die Absorption, also für unsere Zwecke günstig, sind weiter-

hin glänzende Oberflächen, da sie das auftreffende Licht stärker reflektieren (und das heißt in geringerem Maß absorbieren) als stumpfe.

Weiß wäre, wie die Versuche demonstrieren, die günstigste Farbe. Man wird sie indessen nicht wählen, da sie zu „schmutzempfindlich“ ist. Wer Farben liebt, streiche seine Transportfässer mit hellgrünem Lack an. Im übrigen ist es, von den praktischen Erfordernissen her, genau so empfehlenswert, neue Fässer hell-naturfarben zu belassen, und sie zweimal mit Bootslack zu streichen.

b) Kühllhaltung durch nasse Tücher.

Es wird (auch im Schrifttum) bisweilen empfohlen, die Transportbottiche im Sommer zu kühlen, indem man sie mit nassen Tüchern umhüllt. Auch zur Prüfung dieses Prinzips haben wir eine ganze Reihe Modellversuche gemacht, indem wir mit Wasser gefüllte Gläser mit weißen (und farbigen) wassergetränkten Flanelltüchern einhüllten und bei windigem Wetter neben Gefäßen exponierten, welche in gleiche, aber trockene Tücher eingehüllt waren. Die Nutzeffekte waren unbedeutend. Man kann dieses Verfahren, das außerdem wenig praktisch in der Handhabung ist, nicht empfehlen.



FISCHEREI-FLAGGEN

gem. behörl. Vorschriften, Gr. 40/60 cm im Indanthrendruckverfahren hergestellt! Sonnenbeständig aus Dralon-Flaggenstoff — absolut wasserabweisend — verrotten nicht — schön in der Entfaltung, da leicht im Gewicht, komplett konfektioniert samt Fahnenstange und lackiertem Knauf,

aus „Dralon-Spezialflaggenstoff“ per Stück
aus Baumwollhißflaggenstoff kompl. w. o.

S 51.—
S 25.50

liefert prompt Österreichs größte Fahnenfabrik

G Ä R T N E R & C O . , M I T T E R S I L L

LAND SALZBURG, TELEFON 0 65 62 / 2 4 8

Fahnen-Dampfdruckerei — Färberei — Näherei — Stickerei

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Einsele Wilhelm

Artikel/Article: [Über das Wesen von Isolation und Färbung und über die Bedeutung beider Faktoren für den Fischtransport 82-87](#)