

Von der Szczara= bis zur Kotramündung hat der Njemen auf 71,0 km Lauflänge nur 0,085 ‰ mittleres Gefälle. Sein an den engsten Stellen 0,5 bis 0,6 km, an den weitesten Stellen bis zu 2 km breites Thal ist in die 10 bis 15 km breite jungdiluviale Senke zwischen dem Wolkowysker Hügel- und Lidaer Höhenlande mit 10 bis 20 m Tiefe eingenaht, das 150 bis 200 m breite Strombett stark versandet und mehrfach durch Inseln in einzelne Rinnen gespalten. Von links münden die das Wolkowysker Hügel- und Lidaer Höhenlande in mehrere Abschnitte trennenden Nebenflüsse Belwianka, Rosja und Swislocz, deren Quellbäche und Seitengewässer verschieden großes, zum Theil recht starkes Gefälle haben, wogegen ihre mittleren und unteren Strecken gleichartiges, besonders nach der Mündung hin sehr schwaches Gefälle besitzen. Der einzige nennenswerthe rechtsseitige Nebenfluß ist die Kotra, die aus dem Lidaer Höhenlande stammt und eine an dessen Rande ausgebreitete Sandebene durchfließt. Die in derselben gelegenen, meist kleinen Seen werden theilweise von der Kotra und ihren rechtsseitigen Nebenbächen durchflossen, zum anderen Theile von der Rotniczanka und Merezanka nach dem Mittleren Njemen entwässert.

Nach Aufnahme der Kotra beträgt die Gesamtfläche des Oberen Njemengebietes 33 726 qkm, wovon 18 990 qkm auf der linken und 14 736 qkm auf der rechten Seite des Hauptstromes liegen. Außer den oben erwähnten Seen finden sich solche nur noch in den sumpfigen Ebenen des Polesje (der vom Oginskikanale benutzte Wygonowskisee) und der Nikolajewer Waldungen (der Kromansee), sowie im mittleren Theile des Nowogrudeker Hügel- und Lidaer Höhenlandes; letztere kleine Seen liegen in der Mitte vertorfster Mulden und sind offenbar als Reste ehemaliger großer Seebecken anzusehen. Wenn man die Hälfte des 25 qkm großen Wygonowskisees dem Memelstromgebiete zurechnet, so beträgt die Gesamtfläche der Seen in der 33 726 qkm umfassenden Gebietsfläche des Oberen Njemen nur 56 qkm, also 0,17 ‰ des Flächeninhaltes. Weit größeren Umfang nehmen dagegen die Moore und Sümpfe ein, die vorzugsweise die Niederungen erfüllen und von dem rasch abfließenden Hochwasser des Höhenlandes alljährlich auf längere Zeit überschwemmt werden.

2. Der Mittlere Njemen.

(Betr. Gewässernez vergl. Bd. II S. 19, betr. Flußgerinne vergl. S. 95.)

An der Kotramündung beginnt der Njemen nach Norden abzuschwenken. Zunächst begleitet ihn links noch das zum Wolkowysker Hügel- und Lidaer Höhenlande gehörige hügelige Gelände bei Grodno, aus dem die Lososna mit starkem Gefälle herab kommt. Sodann durchschneidet der Strom in tiefem Einschnitte die Fortsetzung der Augustower Thalsenke, die sich längs der Merezanka weiter gegen Nordosten erstreckt. Von der Mündung des weiter oberhalb die Czarna-Hancza benutzenden Augustowskikanals (links) bis zur Mündung der Merezanka (rechts) folgt der Mittlere Njemen mit mehrfachen großen Windungen dieser Hauptrichtung. Dann schlägt er beim Durchbruche durch eine flache Einsenkung des Baltischen Landrückens entschieden nördliche Richtung ein, im Einzelnen freilich vielfach abgelenkt, bis zum Rownoer Becken, das er an der Rawamündung

erreicht. Vom links gelegenen Preussischen Landrücken fließen ihm außer der bereits genannten Czarna-Hancza, deren Ursprung im Hügellande von Suwalki nahe bei den Quellen der Szeszuppe, Rominte und Rospada am Berührungspunkte der drei östlichen Stromgebiete liegt, noch die Biala-Hancza und die Pjerszajka zu, letztere aus dem Metele- und Obeliassee auf der östlichen Abdachung des Preussischen Landrückens. Aus der rechtsseitigen Sandebene erhält der Njemen die bereits auf S. 194 genannte kleine Rotniczanka und namentlich die Merezanka, die unweit Boduw auf dem Oszmianger Hügellande entspringt und gleich darauf in die sandig-sumpfige Ebene des Rudnikier Waldes eintritt. Ihre linksseitigen Nebenbäche kommen vom Lidaer Höhenlande und aus dem Seengebiete der Thalsenke, ihre rechtsseitigen Zuflüsse aus dem durch zahlreiche mittelgroße und kleine Seen ausgezeichneten Gelände der Litauischen Seenplatte. Der größere Theil des hier in Betracht kommenden Abschnittes dieser Seenplatte entwässert jedoch durch die Wjierzchnia und Strawa unmittelbar in den Mittleren Njemen.

Die schon in den letzten Strecken des Oberlaufes hervor tretende Eigenart des tief eingeschnittenen Stromthales prägt sich am Mittellaufe noch viel scharfer aus. In jenen Strecken ist das engere Thal mit verhältnißmäßig geringer Tiefe in die weitere jungdiluviale Thalsenke eingenaht. Am Mittellaufe aber schneidet sich das Stromthal bis zu 70 m Tiefe in sein Seitengelände ein. Vielfach ist es eng und schluchtartig geformt, auch in den erweiterten Strecken von steilen Wänden begrenzt, an denen alle Schichten des Diluviums und die unterlagernden vorquartären Gesteine zum Vorscheine kommen. Seine großen Windungen mit äußerst scharfen, oft rückläufigen, tief eingesenkten Schleifen, sowie das steinige Strombett mit zahlreichen Stromschnellen erinnern durchaus an die Erosionstrecken der Gebirgsthäler. Häufig steigen die Thalwände nicht sofort auf volle Höhe über den Wasserspiegel an, sondern begrenzen eine mittelhohe Vorstufe, über die sich der obere Theil der Thalwand mit bogenförmigem Steilrande erhebt: offenbar das mit Stoßkurve weit in das Höhenland eingreifende Hochufer eines ehemaligen, minder tief eingenahten Bettes, dessen Verlegung und Vertiefung Niederungsflächen von 2 bis 4 km Breite ausgewühlt hatte. In diese Niederungen ist das jetzige Strombett jedoch abermals so tief eingegraben, daß sie meistens zu hochwasserfreien Vorstufen geworden sind.

Sowohl an den völlig schluchtartigen, als auch an den mit einer Vorstufe versehenen Stellen des Thales ist das Strombett gewöhnlich 1- bis 200 m breit, nur ausnahmsweise breiter. Es beschreibt keine Schlangenwindungen innerhalb des engen Thales, sondern dieses selbst bildet jene scharfen Schleifen. Nur unterhalb der Strawamündung von Rymaszyski bis Kowno zeigt der Njemen zwischen niedrigen Ufern etwas größere Laufentwicklung und ein breiteres Ueberschwemmungsgebiet; indessen haben die Thalwände auch hier noch 40 bis 50 m Höhe, so daß unweit Kowno eine vorspringende Nase der rechtsseitigen Thalwand von der Eisenbahnlinie Königsberg—Wilna mit einem Tunnel durchbrochen werden mußte. Da das Hochwasser sich fast nirgends frei ausdehnen kann, erreichen die Wasserstandsschwankungen überall bedeutende Werthe. In der Zeitspanne 1877/80 hat die mittlere Schwankung bei Grodno 3,96 m, bei Kowno 4,96 m

betragen, die größte Schwankung bei Grodno 6,10 m, bei Kowno 6,70 m. In einer längeren Jahresreihe wird man wohl auf größte Schwankungen von 7 bis 9 m rechnen müssen. Die hierdurch gesteigerte Geschwindigkeit des Hochwassers verursacht an den zahlreichen, den Stromangriffen schutzlos preisgegebenen Hochufern große Abbrüche, wodurch viele Geschiebe und Sinkstoffe in den Strom gerathen. Eine zweite Quelle der Geschiebe- und Sinkstoffführung sind die Nebenbäche, deren Mündungstrecken ausnahmslos in schluchtähnlichen Engthälern mit abbrüchigen Steilwänden liegen.

Das mittlere Gefälle der 318,0 km langen Stromstrecke Kotramündung—Wiljamündung ist (mit 0,241 ‰) nicht viel größer als das des Oberen Njemen (0,224 ‰). Auch innerhalb der durch die Mündungen der Czarna-Hancza, Merezanka und Wjerschnia bezeichneten Theilstrecken besitzt es keine großen Werthe (0,231 bis 0,233 ‰), nur auf der letzten Theilstrecke 0,273 ‰. Auffallend erscheint die Gefällgröße des Mittleren Njemen nur, wenn man sie mit der des anschließenden Oberlaufes (zuletzt 0,085 ‰) und des russischen Unterlaufes (0,121 ‰) vergleicht. Man muß jedoch beachten, daß die Fallhöhe größtentheils auf den Stromschnellen vereinigt ist, die von Merez abwärts vielfach bei den das Bett durchsetzenden Steinriffen und Felsbänken vorhanden sind, so daß mit den gefällarmen Woogstrecken sehr gefällreiche Strecken stetig wechseln, die arge Hindernisse für die Schifffahrt bilden. In beträchtlichem Maße wird das Gefälle auch durch die große Stromentwicklung abgeschwächt, die für den ganzen Mittellauf 116,3 ‰, auf der Theilstrecke Merezankamündung—Wjerschniamündung allein aber 172,0 ‰ und auf der 48 km langen Strecke Njemonium—Birsztan nahezu 1000 ‰ beträgt. Die Endpunkte an beiden letzten Orten stehen um nur 4,6 km von einander ab, und da der Njemen hierbei 13 m Fallhöhe überwindet, ermäßigt sich sein mittleres Gefälle in den seltsam geformten, mit den Kehrschleifen einer Eisenbahnlinie vergleichbaren Schlangenwindungen auf 0,271 ‰. Im Gegensatz hierzu mag noch bemerkt werden, daß die Entwicklung des Oberen Njemen durchschnittlich 63,0 ‰ und sogar in der bogenförmigen Strecke Berezynamündung—Molezadkamündung nur 65,2 ‰ beträgt, während der Untere Njemen sogar nur 12,8 ‰ und der preußische Memelstrom bis zur Almathmündung 23,6 ‰ Entwicklung besitzt.

Im Ganzen vermehrt sich die Gebietsfläche von der Kotra- bis oberhalb der Wiljamündung auf 318,0 km Lauflänge bloß um 12 845 km, vorzugsweise an der rechten Seite, so daß oberhalb der Wiljamündung kein sehr großer Unterschied zwischen der Gebietsfläche zur Linken (24 375 qkm) und zur Rechten (22 196 qkm) des Stromes besteht. Einen bedeutenden Vorsprung erlangt die rechte Seite bei Kowno aber durch den Zuwachs des 23 810 qkm großen Wiljagebietes, das den ganzen nordöstlichen Theil der Gesamtgebietsfläche umfaßt.

Die Quelle der Wilja liegt in einer sumpfigen Niederung bei Szklany auf + 210 m, die Mündung auf + 21,5 m; der 460 km lange Flußlauf hat demnach 0,410 ‰ mittleres Gefälle. Sein 125 km langer Oberlauf, dessen Fallhöhe bis zur Uszamündung 61 m beträgt, trennt mit vorwiegend westsüdwestlicher Richtung die + 200/276 m hohe Hochfläche von Hochlitauen von der gegen Minsk hin bei Gaina bis zu + 343 m aufsteigenden Bodenschwelle an

der östlichen Hauptwasserscheide und von dem fast ebenso hohen Oszmianger Hügellande. Aus den großen Seen und Mooren jener Hochfläche fließen, zuletzt in tief eingeschnittenen Thälern mit stärkerem Gefälle, die im oberen Laufe gefällarmen Flüsse Serwecz, Narocz und Stracza in die Wilja; die Stracza erreicht den Hauptfluß erst in der folgenden Strecke. Von dem Höhenzuge an der östlichen Wasserscheide kommen mit stärkerem Gefälle im Oberlaufe die Dzwinoża, Ilja und Usza, deren untere Strecken ebenso wie die Wilja selbst im Bereiche des oberen Wiljabeckens mit schwachem Gefälle durch sumpfige, bei Hochwasser weithin überschwemmte Niederungen fließen.

Die in der Hauptsache gegen Westnordwest gerichteten mittleren und unteren Strecken der Wilja zeigen einen doppel-kniesförmigen Lauf, bei dem zweimal die nordwestliche mit der südwestlichen Richtung wechselt. Am ersten Kniepunkte mündet von rechts die Jezmiana, deren Thal gewissermaßen den Beginn der anschließenden Strecke des an Wilna vorbei bis zur Waka mündung ziehenden Wiljathales bildet. Hier endigt der Mittellauf des Flusses und beginnt sein Unterlauf, der zunächst die Litauische Seenplatte mit nordwestlicher Richtung durchbricht und sodann, rechtwinklig umbiegend, die Richtung der am Kniepunkte von rechts mündenden Swjenta annimmt, bis er sich dann im Rownoer Becken mit dem Njemen vereinigt. Der 202 km lange Mittellauf hat bis zur Waka mündung 66 m Fallhöhe, der 133 km lange Unterlauf bis Rowno 61,5 m Fallhöhe, also fast ebenso starkes Gefälle wie der Ober- und beträchtlich stärkeres Gefälle als der Mittellauf. Trotzdem ist gerade dieser mittlere Theil des Flusses als besonders lästig für die Flößerei durch ungünstige Gefällverhältnisse verschrieen, da auch hier, ähnlich wie beim Mittleren Njemen, die Fallhöhe größtentheils auf Stromschnellen vereinigt ist. Ebenso wie das Bett, ähnelt auch das Thal der Wilja im Mittel- und Unterlaufe dem des Mittleren Njemen. Es wird von sehr hohen, meist steil geböschten oder völlig schroff abfallenden Wänden eingefasst und hat gewöhnlich nur geringe Sohlenbreite. In den Erweiterungen legen sich Zwischenstufen vor eine der beiden Thalwände, die sich über der Zwischenstufe als Steilufer eines vorzeitlichen Flußbettes fortsetzt.

Auch die Seitenthäler der mit starkem Gefälle vom Oszmianger Hügellande herab kommenden Nebenflüsse Oszmianka, Wilejka und Waka sind schluchtartig geformt und tief eingeschnitten. Diese tiefe Erosion des Hauptthales und seiner Seitenthäler verleiht der Landschaft ein malerisches Gepräge; besonders hat die alte litauische Hauptstadt Wilna an der Wilejka mündung mit ihren zahlreichen Kirchen und Klöstern eine überaus reizvolle Lage in gebirgsähnlichem Gelände. Die Waka empfängt noch einen Zufluß von dem vorwiegend zum Mittleren Njemen entwässernden südwestlichen Abschnitt der Litauischen Seenplatte. Dagegen entwässert der nordöstlich des Wilja-Durchbruchthales gelegene Abschnitt bis zur Hauptwasserscheide hin vollständig in die Wilja, namentlich durch die beiden an seinen Rändern entlang fließenden rechtsseitigen Nebenflüsse Jezmiana und Swjenta, welche die zumeist rechtwinklig vom Rande der Seenplatte herab fließenden Wasserläufe auffammeln.

Die zahlreichen Seen des Baltischen Landrückens zu beiden Seiten des Mittleren Njemen und der Wilja, die großen Seen der Hochlitauischen Hoch-

fläche (am größten ist der 82 qkm umfassende Naroczsee) und die kleineren Seen in den Bodensenken, die längs der Bejmiana und Merezanka die Seenplatte von der östlichen Gebietsfläche abtrennen, haben zusammen etwa 604 qkm Flächeninhalt, machen also einen namhaften Prozentsatz der 36 655 qkm großen Fläche des Mittleren Njemengebietes aus, etwa 1,65 %. Auch in diesem Gebietsheile liegen noch weit umfangreichere Moore und Sümpfe, besonders im östlichen Abschnitte der Hochlitauischen Hochfläche, im oberen Wiljabecken, im oberen Bejmiana-gebiete, im Quellgebiete der Waka und Merezanka, sowie zu beiden Seiten der Njemenstrecke zwischen den Mündungen der Czarna-Hancza und Merezanka.

Vielfach verhindert die flache Lage des Geländes den raschen Abfluß, und das von den stark geneigten Flächen schneller abfließende Wasser findet in den gefällarmen Niederungen an den oberen Flußstrecken, auf den Mooren und in den Seebecken langen Aufenthalt. Andererseits führen aber die in tief eingeschnittenen Thälern mit starkem Gefälle in jene mächtigen Erosionsschluchten des Mittleren Njemen und der Wilja einmündenden Nebenflüsse das Hochwasser diesen beiden Hauptadern stürmisch zu. Während bei der oberen Wilja, wo die Fluthen sich frei ausbreiten können, die größte Wasserstandsschwankung nur 2 bis 3 m beträgt, nimmt diese bis zur Bejmianamündung auf 4 bis 6 m und unterhalb auf 6 bis 7 m zu. Jene tiefen Thaleinschnitte wirken auf ihre Umgebung dränirend und tragen in hohem Maße durch reiche Quellenbildung dazu bei, daß das im durchlässigen Seitengelände versickerte Wasser dem Memelstrom auch zur Zeit des Hochsommers eine verhältnißmäßig reichliche Speisung sichert.

3. Der Untere Memelstrom.

(Betr. Gewässerneh vergl. Bd. II S. 34, 54. 67, betr. Flußgerinne vergl. S. 98, 119, 231, 237, 244.)

Bevor die Erosionsthäler des Mittleren Njemen und der Wilja so tief ausgegabt waren, daß die früher durch das Bjebrza-Narew-Hauptthal abgeflossenen Wassermassen nach dem Kownoer Becken gelangen konnten, nahm vermuthlich der Urmemelstrom seinen Weg von da zum Jurabecken und dann durch das Inster-Pregelstromthal weiter nach der nordöstlichen Bucht des jetzigen Frischen Haffes. Die Ausbildung jener langen Erosionsthäler mag gleichzeitig mit der des Ragniter Durchbruchthales und des Mündungstrichters des Memelstromes begonnen, aber länger angedauert haben, so daß die an den oberen Strecken abgebrochenen Sink- und Wanderstoffe an der untersten Strecke wieder abgelagert wurden und das landfeste Mündungsbecken aufbauten. Diese Vermuthung wird durch den Umstand nahe gelegt, daß an der jetzigen Pregelmündung keine Deltabildung vorhanden ist, während der große Umfang des Memeldeltas (im weiteren Sinne dieses Wortes) darauf schließen läßt, daß die anschüttende Thätigkeit des Memelstromes erst kräftig geworden ist, nachdem er das frühere Bett verlassen und das jetzige eingeschlagen hatte. Die Ablagerungen im Mündungsbecken wären dann als die Erzeugnisse der Erosion des jetzigen Stromthales aufzufassen, das vom Jurabecken bis zum Kownoer Becken mit stromaufwärts zunehmender Tiefe in die diluviale Ebene eingegabt ist, die man als Memelsenke bezeichnen kann.