



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Universität Hohenheim
Institut für Sozialwissenschaften des Agrarbereichs
Fachgebiet Gesellschaftliche Transformation und Landwirtschaft

**Landschafts- und Landnutzungswandel in Tänikon
- eine retrospektive Analyse**

Masterarbeit
an der Fakultät für Agrarwissenschaften

von

Amelie Kreuzer
682440

vorgelegt
im Januar 2020

Erstprüferin: Prof. Dr. Claudia Bieling
Zweitprüfer: PD Dr. Matthias Bürgi

Selbstständigkeitserklärung

„Hiermit erkläre ich, Amelie Kreuzer, geboren am 27.04.1994, Matrikelnummer: 682440, an Eides statt, dass die vorliegende, an diese Erklärung angefügte Masterarbeit selbständig und ausschließlich unter Zuhilfenahme der im Literaturverzeichnis genannten Quellen angefertigt wurde und noch an keiner anderen Stelle vorgelegt wurde. Alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderen fremden Mitteilungen entnommen wurden, sind als solche einzeln kenntlich gemacht.

Betreuer:

Prof. Dr. Claudia Bieling Lehrstuhl für Gesellschaftliche Transformation und Landwirtschaft,
Universität Hohenheim

PD Dr. Matthias Bürgi Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft,
Birmensdorf (Schweiz)

Thema der Arbeit:

Landschafts- und Landnutzungswandel in Tänikon - eine retrospektive Analyse

Semester:

WS 2019/2020

Ich erkläre weiterhin, dass den betreuenden Dozenten ein unverschlüsseltes digitales Textdokument der Arbeit übermittelt wurde, das in Inhalt und Wortlaut ausnahmslos der gedruckten Ausfertigung entspricht. Mir ist bekannt, dass diese digitale Version anhand einer Analyse-Software auf Plagiate überprüft werden kann. Ich bin außerdem damit einverstanden, dass die Arbeit in der Fachgebietsbibliothek aufgestellt und ausgeliehen werden kann, sowie dass eine Kurzbeschreibung dieser Arbeit auf der Webseite des Fachgebiets vorgestellt wird.“

Stuttgart, 31.01.2020

Ort, Datum



Unterschrift

Abstract

The change in landscape and land use is an ubiquitous phenomenon resulting from the interplay of man-made actions and the natural environment. Over the last decades, changes in land use and landscape have been operating at a different pace and in larger dimensions compared to earlier times. This can be explained with increasing anthropogenic influence.

Due to the progress in technology, agricultural production has continuously been optimized resulting in even more intensive agriculture. At the same time, ongoing growth of population exerts pressure on urban areas which need to spread more and more into rural regions. In order to meet the needs of the society, former agricultural areas have changed into multifunctional areas for food production as well as recreation and leisure activities.

The present study investigates the transformation of landscape and land use in Tännikon, a former convent and nowadays research site of the Swiss Confederation's centre for excellence for agricultural research (Agroscope) in the Swiss canton Thurgovia.

The main land cover classes agricultural land, forest and settlement area, as well as a selection of landscape elements, typical for this area, were reconstructed for a 150-year period of time. Both, the study of the land cover classes and the landscape elements are based on a GIS-analysis, that are complemented by aerial pictures and photographs. Land use change on the other hand is studied by applying land use statistics. Furthermore, the underlying driving forces and processes responsible for the most distinctive changes in land use and landscape are identified and discussed.

The analysis shows some remarkable changes of the study area which are mostly caused by the interplay of political and technological driving forces. A continuous decline of agricultural land can be observed over the whole study period, in particular during the past 30 years. That happened due to a consistent growth of the settlement area and of road networks at the expense of the agricultural area. The transformation from arable to grassland in the end of the 19th century was the most remarkable change regarding land use and nowadays still present. Besides, a melioration project in the 1950s brought major changes in the parcelling of agricultural fields which was accompanied by massive orchard clearings. These actions led to a more efficient cultivation of agricultural land and caused a drastic alteration in the overall appearance of the landscape in Tännikon. Taking into account that Tännikon is part of a research institute that focuses among others on smart farming technologies, this retrospective analysis can be used as starting point for further planning regarding prospective transformations in land use and landscape in Tännikon and its surroundings.

Abstract

Der Wandel von Landschaft und Landnutzung ist ein allgegenwärtiges Phänomen. Innerhalb der vergangenen Jahrzehnte wurden jedoch Veränderungen beobachtet, die sich auf Grund des zunehmenden anthropogenen Einflusses in einer anderen Größenordnung und Schnelligkeit auf die Landsysteme auswirkten. Durch voranschreitende Entwicklungsprozesse in der Technologie können Produktionen fortlaufend optimiert und eine intensivere Landwirtschaft betrieben werden. Gleichermäßen hinterlässt auch der wachsende Agglomerationsdruck im urbanen Raum, der zunehmend in den ländlichen Raum vordringt, seine Spuren. Um den wachsenden Ansprüchen der Gesellschaft gerecht zu werden hat sich der ländliche Raum auch dahingegen verändert, dass dieser neben seiner eigentlichen Funktion, der Produktion von Nahrungsmitteln, verstärkt multifunktional genutzt wird.

Diese Untersuchung beschäftigt sich mit dem Landschafts- und Landnutzungswandel in Tänikon, Sitz der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, welche heutzutage vom Kompetenzzentrum Agroscope geführt wird und im schweizerischen Kanton Thurgau liegt. Die Analyse erfolgt jeweils in einem für die Landschaft und die Landnutzung definierten Untersuchungsgebiet und behandelt einen Zeitraum von 150 Jahren, der in vier charakteristische Epochen unterteilt wurde. Für diese Untersuchung wurde eine Vielzahl von Quellentypen herangezogen, die sich aus (historischen) Kartenwerken, Bildquellen sowie Statistiken zusammensetzt. Die Hauptnutzungsbereiche offenes Land, Wald und Siedlungsfläche sowie eine Auswahl von für diese Gebiete charakteristische Landschaftselemente wurden mithilfe von GIS- und Statistikanalysen auf ihre Veränderungen hin untersucht. In einer Ursachenermittlung werden die Entwicklungen in der Nutzung und Konstitution der Landschaft anhand von verantwortlichen Antriebskräften erklärt. In den einzelnen Epochen des untersuchten Zeitraumes zeigen sich deutliche Veränderungen, die mehrheitlich durch das Zusammenwirken von politischen und technologischen Antriebskräften eingetreten sind. Über den gesamten Untersuchungszeitraum hat das offene Land auf Kosten des Siedlungsgebietes an Fläche verloren, welches sich vor allem in den letzten 30 Jahren explosionsartig vergrößerte und von einer Erweiterung des Straßennetzes begleitet wurde. Mit der Vergrünlandung hat sich Ende des 19. Jahrhunderts die größte Landnutzungsveränderung gezeigt, die bis heute das Untersuchungsgebiet prägt. Grundlegende Umstrukturierungen in der Parzellierung der Landwirtschaftsflächen wurden im Rahmen der Gütermelioration herbeigeführt, die die Bewirtschaftung mit den parallel durchgeführten Rodungen im Feldobstbau rationeller machte. Vor dem Hintergrund, dass das Untersuchungsgebiet auch Versuchsfelder von Agroscope umfasst, auf denen unter anderem Smart Farming Technologien getestet und analysiert werden, kann diese retrospektive Analyse auch Ausgangspunkt für weitere Planungen sein, die zum Beispiel Modellierungen von einem in die Zukunft gerichteten Wandel der Landschaft und Landnutzung von Tänikon und seiner Umgebung umfassen.

Dank

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei Matthias Bürgi dafür bedanken, dass ich meine Masterarbeit im Bereich der Landschaftsdynamik an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf, Schweiz, habe schreiben dürfen. Vielen Dank für deine Unterstützung, für die stets schnellen Rückmeldungen, positiven Kommentare sowie gute Kritik zu meiner Arbeit, welche die Bearbeitung genauso interessant wie auch herausfordernd gemacht hat. Ich habe super viel gelernt und bin froh das Thema bearbeitet zu haben.

Gleichermaßen möchte ich mich bei Claudia Bieling recht herzlich bedanken. Ohne sie wäre diese Arbeit wohl nicht zu Stande gekommen. Vielen Dank, dass du mir für die Gestaltung sehr viel Freiraum gegeben hast und dir auch immer Zeit für meine Fragen genommen hast.

Mein Dank geht auch an Louis Hürlimann, der mir bei der Beschaffung von Untersuchungsmaterial eine sehr große Hilfe war und seine lokale Expertise mit mir teilte.

Außerdem möchte ich mich auch bei Franziska Mohr, Christian Ginzler, Thomas Anken sowie dem Staatsarchiv in Frauenfeld für Feedback, die Unterstützung bei der Materialbeschaffung und ihre stets angebotene Hilfe bedanken!

Schließlich möchte ich auch Danke an meine Familie sagen, die mich auch während meines ganzen Studium begleitet und Vieles im Rahmen ihrer Möglichkeiten realisiert hat. Sowie an alle meine guten Freunde, mit denen man durch Dick und Dünn gehen kann!!

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis.....	viii
Abbildungsverzeichnis.....	ix
Einführung.....	1
1.1 Thematischer Hintergrund	1
1.2 Das Fallbeispiel Tänikon.....	3
1.3 Untersuchungsziel	4
1.4 Forschungsfragen.....	4
Landnutzungsgeschichte.....	5
2.1 Begriffe und Konzepte	5
2.1.1 Landsysteme.....	5
2.1.2 Landschaft.....	5
2.1.3 Landbedeckung und Landnutzung.....	8
2.1.4 Landschaftselemente	9
2.1.5 Antriebskräfte	10
2.1.6 Veränderungen von Landschaft und Landnutzung	13
2.2 Forschungsstand	15
Das Untersuchungsgebiet Tänikon	17
3.1 Geographische Einordnung und eine Charakterisierung von Tänikon	17
3.2 Naturräumliche Beschreibung von Tänikon.....	19
3.2.1 Geologische Formation	19
3.2.2 Rohstoffvorkommen und ihre Nutzung.....	21
3.2.3 Böden.....	22
3.2.4 Klimatische Bedingungen.....	23
3.2.5 Fließgewässer und Stillgewässer.....	23
3.3 Historische Entwicklung.....	24
3.3.1 Klösterlicher Besitz.....	24
3.3.2 Privatbesitz unter von Planta	26
3.3.3 Tänikon im Privatbesitz von Emma Zuber-Schmid	27
3.3.4 Tänikon im Besitz der Eidgenossenschaft	27
Quellen und Methoden	31
4.1 Quellentypen.....	31
4.1.1 Historische Dokumente und Sekundärliteratur.....	31
4.1.2 Kartenwerke	32
4.1.3 Bildquellen.....	34
4.1.5 Expertengespräch	37
4.1.6 Geoinformationsplattformen.....	37

4.2 Methodik	39
4.2.1 Untersuchungsgebiet und Periodisierung des Untersuchungszeitraumes.....	39
4.2.2 Die Analyse der Landbedeckungs- und Landnutzungsveränderung	41
4.2.3 Die Analyse der Landschaftsveränderung	42
4.2.4 Potenzielle Antriebskräfte und eine Ursachenanalyse.....	45
Ergebnisse	46
5.1 Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzung	46
5.2 Veränderungen des Landschaftsbildes	53
5.2.1 Flächenelemente.....	53
5.2.2 Linienelemente.....	57
5.2.3 Punktelemente	66
5.3 Résumé	77
5.4 Potenzielle Antriebskräfte	78
5.4.1 Ökonomische Antriebskräfte	78
5.4.2 Politische Antriebskräfte.....	80
5.4.3 Technologische Antriebskräfte.....	83
5.4.4 Natürliche Antriebskräfte	84
5.4.5 Kulturelle Antriebskräfte	84
5.5 Ursachenanalyse	85
Diskussion.....	97
6.1 Beobachtete Veränderungen.....	97
6.2 Antriebskräfte.....	107
6.3 Herausforderungen.....	112
Zusammenfassung.....	115
Ausblick.....	117
Literaturverzeichnis	118
Kartenwerke	128
Luftbilder.....	128
Pläne	128
ANHANG 1 Übersichtskarten der Landbedeckung	x
ANHANG 2 Veränderungen der Landbedeckungskategorien.....	xiv
ANHANG 3 Flächennutzungsdaten des offenen Landes	xvii
ANHANG 4 Übersichtskarten der Verkehrswege.....	xviii
ANHANG 5 Veränderungen der Landschaftselemente.....	xi
ANHANG 6 Veränderung der untersuchten Attribute.....	xv

Abkürzungsverzeichnis

AGCO Corporation	Allis-Gleaner Corporation (Landmaschinenhersteller)
ART	Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon
BBZ	Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg
FAL	Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau
FAT	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik
GIS	Geographische Informationssysteme
GVS Agrar AG	Spezialist und Händler für Land- und Kommunalmaschinen
ÖREB (Kataster)	Öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkung
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
swisstopo	Bundesamt für Landestopografie
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Chronologischer Überblick der historischen Entwicklung von Tänikon.....	29
Tab. 2 Übersicht des Untersuchungsmaterials für den untersuchten Zeitraum	38
Tab. 3 Kategorisierung der untersuchten Landschaftselemente.....	42
Tab. 4 Puffergrößen der Linienelemente.....	44
Tab. 5 Absolute Flächengrößen der Landbedeckungskategorien.....	46
Tab. 6 Parzellenparameter des Kulturlandes vor und nach der Gütermelioration	55
Tab. 7 Besitzverhältnisse des Kulturlandes in Ettenhausen vor der Gütermelioration.....	55
Tab. 8 Entwicklung der Verkehrswege zwischen 1850 und 2019	57
Tab. 9 Korrekturen der Verkehrsklassen im Rahmen der Gesamtmelioration.....	60
Tab. 10 Zeitliche Veränderung des Feldobstbaus.....	76
Tab. 11 Häufigkeit der Antriebskräfte des Landschafts- und Landnutzungswandels.....	110
Tab. 12 Beobachtete Veränderungen und identifizierte Antriebskräfte.....	111

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Einordnung von Tänikon in die Munizipalgemeinde Aadorf	18
Abb. 2 Querschnitt durch den geologischen Untergrund des Aadorfer Feldes	20
Abb. 3 Rohstoffvorkommen im Bereich Tänikon	21
Abb. 4 Übersicht der naturräumlichen Parameter im Bereich Tänikon	22
Abb. 5 Verlauf der Lützelburg.....	23
Abb. 6 Zisterzienserinnenkloster von Tänikon	29
Abb. 7 Das Kloster Tänikon im Jahr 1853.....	29
Abb. 8 Tänikon im Jahr 1965	30
Abb. 9 Klosterareal und Forschungsanstalt	30
Abb. 10 Die Untersuchungsgebiete zur Analyse der (a) Landbedeckung und Landnutzung	39
Abb. 11 Unterteilung des Untersuchungszeitraumes	40
Abb. 12 Entwicklung der Flächen der Landbedeckungskategorien von 1850-2019	46
Abb. 13 Flächennutzung von Ettenhausen (a) um 1850; (b) um 1890 und.....	47
Abb. 14 Entwicklung des Ackerbaus von Ettenhausen zwischen 1945 bis 1975.....	48
Abb. 15 Entwicklung der Siedlungsfläche zwischen 1850 und 2019	49
Abb. 16 Veränderungsdaten der drei Hauptnutzungsbereiche zwischen 1850 und 2019	50
Abb. 17 Flächengröße der Rebfläche seit 1850.....	51
Abb. 18 Flächengröße der Tonabbaufäche zwischen 1850 und 2019	52
Abb. 19 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 1951.....	53
Abb. 20 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 1968.....	54
Abb. 21 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 2019.....	56
Abb. 22 Entwicklung des Infrastrukturnetzes von 1850- 2019	57
Abb. 23 Veränderungen des Straßennetzes	59
Abb. 24 Veränderung des Wegenetzes	59
Abb. 25 Die Fließgewässerslänge zwischen 1850 und 2019 und ihre Veränderungen.....	61
Abb. 26 Veränderung der Flussmorphologie der Lützelburg zwischen Tänikon und Aadorf.....	62
Abb. 27 Äußere Veränderungen am Oberlauf des Dorfbaches in Ettenhausen	63
Abb. 28 Verdolung der Bachläufe zwischen dem Unterdorf von Ettenhausen und Tänikon	64
Abb. 29 Verlauf des offenen Wassergrabens in der Flur von Ettenhausen	65
Abb. 30 Entwicklung des Feldobstbaubestandes in Ettenhausen seit 1884	66
Abb. 31 Verteilung der Obstbaumarten in Ettenhausen seit 1884	67
Abb. 32 Verteilung der Baumgruppen für das Jahr 2018 in Ettenhausen	68
Abb. 33 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 1935.....	69
Abb. 34 Verteilung der Hochstammobstbäume in Ettenhausen im Jahr 1927.....	70
Abb. 35 Verteilung der Hochstammobstbäume im Unterdorf von Ettenhausen.....	70
Abb. 36 Verteilung der Hochstammobstbäume in der offenen Flur von Ettenhausen	71
Abb. 37 Blick von den Brandforen in das Unterdorf von Ettenhausen im Jahr 1939	71
Abb. 38 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 1972.....	72
Abb. 39 Offene Flur und Siedlungsgebiet von Ettenhausen im Jahr 1965.....	73
Abb. 40 Blick auf das Unterdorf von Ettenhausen und das offene Land mit dem	73
Abb. 41 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 2014.....	74
Abb. 42 Leereräumte Flur im Untersuchungsgebiet im Jahr 2004.....	75
Abb. 43 Gegenwärtiges Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes	75
Abb. 44 Zeitliche Übersicht der potenziellen Antriebskräfte zwischen 1800 und 2019	85
Abb. 45 Bildausschnitt der Ortsteile Ettenhausen und Aadorf im Jahr 1955.....	89
Abb. 46 Die zusammengewachsenen Siedlungsgebiete von Ettenhausen und Aadorf.....	89
Abb. 47 Tänikon im Jahr 1905 (im Hintergrund die Schornsteine der Tonwarenfabrik).....	91
Abb. 48 Parzellierung der landwirtschaftlichen Flächen von Ettenhausen.....	92

Einführung

1.1 Thematischer Hintergrund

Der Landnutzungswandel ist ein allgegenwärtiges Phänomen, das schon seit Jahrtausenden auf der ganzen Welt präsent ist (NAGENDRA et al. 2013, PLIENINGER et al. 2016). Große Teile landwirtschaftlicher Fläche in Europa haben in den letzten Jahrzehnten einen Wandel erfahren, in dem sich eine allmähliche Transformation von landwirtschaftlichen Flächen in urbane oder peri-urbane Gebiete ergeben hat. Beispielsweise wurden landwirtschaftliche Flächen in abgelegenen Gebieten aufgegeben oder sogar ganz verlassen. Indessen war es durch technologische Fortschritte auch möglich, auf Flächen Intensivlandwirtschaft zu praktizieren, die durch herkömmliche Bewirtschaftung nicht mehr rentabel erschienen (VAN VLIET et al. 2015). Andererseits formieren sich vermehrt multifunktionale Landschaften, die den immer wachsenden Ansprüchen der Gesellschaft nach sogenannten *non-commodity goods*, sogenannten Nicht-Konsumgütern, entsprechen (PFEIFER et al. 2009). Der ländliche Raum hat sich dahingegen verändert, dass dieser neben seiner eigentlichen Funktion, der Produktion von Nahrungsmitteln, verstärkt multifunktional genutzt und auch ein größerer Wert auf ein attraktives Landschaftsbild gelegt wird (VAN VLIET et al. 2015).

Gleichermaßen erfährt auch die Schweiz einen stetigen Landnutzungswandel. Neben der zunehmenden Landaufgabe in den Berggebieten, wo für die Freihaltung von Freiflächen menschliches Eingreifen notwendig ist, erfuhr insbesondere das Flachland des schweizerischen Mittellandes in den vergangenen 25 Jahren Landnutzungsveränderungen, die sich vor allem in städtischer Flächenerweiterung geäußert hat (PRICE et al. 2015). Dem BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2013) nach haben sich die Stadt- und Siedlungsgebiete überwiegend auf Kosten von landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgedehnt. Dieses Phänomen resultiert aus dem stets wachsenden Urbanisierungs- und Agglomerationsdruck und der daraus einhergehenden Zersiedelung (JAEGER UND SCHWICK 2014). Dieser Trend wird sich auch zukünftig fortsetzen (PRICE et al. 2015). Zugleich konnte auch eine Zunahme der Waldflächen festgestellt werden. Dies ist auf die rückläufige Bewirtschaftung von offenen Flächen zurückzuführen, die aufgrund ihrer Struktur für die moderne Landwirtschaft nicht mehr interessant sind. Daraus folgt eine zunehmende Verbuschung, die schließlich bis zur Verwaldung führen kann. Auf diesem Wege wurden schweizweit erhebliche Verluste von Obst-, Reb- und Gartenbaugebieten verzeichnet, gefolgt von Rückgängen von Weide- und Wiesenflächen. Parallel dazu haben sich auch Veränderungen in Landnutzungspraktiken ergeben, die sich je nach Lage gleichermaßen in zwei Extremen zeigt: Zum einen in der Zunahme der intensiven sowie der extensiven Landnutzung. Zum anderen, dass auch Mischkulturen zunehmend von spezialisierten Produktionen abgelöst wurden. Auch unproduktives Land unterzog sich einem Wandel, welches sich der Kategorie

entsprechend sowie abhängig der Region in seiner Fläche vergrößerte oder verkleinerte (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2013).

Dem AMT FÜR RAUMPLANUNG DES KANTONS THURGAU (2006) nach, hat sich der Aufbau der Thurgauer Landschaft in den vergangenen Jahrzehnten zum Negativen verändert. Neben der Ausdehnung von Siedlungsgebieten, Verkehrsanlagen und Industriebauten haben auch moderne Produktionsformen in der Landwirtschaft die Landschaft in ihrer Gestalt verändert. Parzellenformen wurden vereinheitlicht, wodurch größer zusammenhängende Ackerflächen entstanden. Außerdem konnte durch Optimierungen von Produktionsbedingungen eine Intensivierung der Bewirtschaftung gefördert werden, die jedoch den Rückgang von Landschaftselementen zur Folge hatte. Die Rodung von Hecken und Hochstammbäumen, oder das Eindolen von Fließgewässern sind nennenswerte Beispiele hierfür. Analog zur Schweiz wurde auch im Thurgau ein Rückgang der landwirtschaftlich genutzten Fläche verzeichnet (HAFNER UND KRAUSE 2016). Die vom Futterbau geprägte Hügellandschaft, die das Untersuchungsgebiet der nachfolgenden Analyse kennzeichnet, hat einen zum Kanton entsprechend ähnlichen Entwicklungsprozess durchlaufen. Landwirtschaftliche Flächen wurden in ihrem Aufbau ebenso größer und einheitlicher, womit gleichermaßen ein starker Schwund, beziehungsweise Verlust von erkennbaren Landschaftselementen einherging, wie zum Beispiel die für diese Region kennzeichnenden Hochstammbäume. In gleicher Weise ist auch dieser Raum von starkem Siedlungsdruck tangiert (HAFNER UND KRAUSE 2016).

Angesichts der voranschreitenden Entwicklungsprozesse in der Landwirtschaft und dem stetig wachsenden Agglomerationsdruck, die zu stetigen Umstrukturierungen in der Landschaft führen, bedarf es an Studien über Landschafts- und Landnutzungsveränderungen. Neben der Betrachtung historischer Entwicklungen erlauben diese auch zukünftige Entwicklungsrichtungen zu prognostizieren (CHRISTENSEN 1989). Darüber hinaus können landschaftsgeschichtliche Untersuchungen auch als (partizipatives) Instrument für (politische) Planungsprozesse im Landschafts- und Naturschutzbereich funktionieren, die für den Erhalt und einer nachhaltigen Entwicklung zukünftiger Landschaften erforderlich sind (MARCUCCI 2000, ANTROP 2005, BÜRGI et al. 2007).

1.2 Das Fallbeispiel Tänikon

In seiner ursprünglichen Form war Tänikon ein Zisterzienserinnenkloster das 1249 gegründet worden ist. Es bildete über Jahrhunderte den historischen Mittelpunkt der schweizerischen Munizipalgemeinde Aadorf, die im Kanton Thurgau liegt. Im Laufe der Jahrhunderte hatte sich Tänikon zu einem herrschaftlichen Gutsbetrieb gewandelt, welcher in den Anfängen des 20. Jahrhunderts im Kanton Thurgau sogar als landwirtschaftlicher Musterbetrieb angesehen war. Mit der Aufhebung des Klosters im Jahre 1848 hat sich das klösterliche Gelände von ursprünglich 1000 ha auf 81 ha landwirtschaftliche Nutzfläche verkleinert. Seit 1969 wird Tänikon von der Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), heute unter dem Namen Agroscope, als landwirtschaftlicher Versuchsbetrieb für Forschungszwecke genutzt (HÜRLIMANN 2006). Die wechselhaften Geschicke von Tänikon hatten sowohl Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung als auch auf das Landschaftsbild, welche maßgeblich von den zeitgleich stattfindenden Entwicklungen im landwirtschaftlichen und industriellen Sektor bestimmt wurden. Weitere einschlägige Einflussfaktoren waren das Nachfrageverhalten der schweizerischen Bevölkerung und der angrenzenden Nachbarstaaten sowie resultierender Veränderungen seitens der Privatbesitzer (ZEHNDER 1992).

Vor dem Hintergrund einer fortschreitenden Digitalisierung und Technologisierung ergeben sich heutzutage neue Möglichkeiten, die womöglich einen erneuten Umbruch im Landbau sowie im Landschaftsbild herbeiführen werden. So wird gegenwärtig im Rahmen des Projektes „Swiss Future Farm“ am Versuchsstandort in Tänikon das Ziel verfolgt, landwirtschaftliche Betriebe besser zu vernetzen und praxisnahe Lösungen für Landwirtschaftsbetriebe zu finden, um eine effizientere und nachhaltigere Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu erreichen (VOLLMER 2017). Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Einsatz dieser innovativen Verfahren, die eine leistungsfähigere und effiziente sowie praktikable Bewirtschaftung der Landwirtschaftsflächen ermöglichen soll, nicht spurlos an der Landschaft und den Ökosystemen vorbeigehen wird (UMWELTBUNDESAMT 2018).

Die retrospektive Analyse von Tänikon dient dazu, die Veränderungen in der Landschaft und in der Landnutzung sowie die zu Grunde liegenden Antriebskräfte zu verstehen, die schließlich auch zur Planung künftiger Entwicklungsrichtungen des Standortes beitragen können. Dabei können die historischen Entwicklungen auch als Entwicklungspfade analysiert werden, die richtungsweisend für eine zukünftige Formation des Landschaftsbildes und der Landnutzung von Tänikon sein können.

1.3 Untersuchungsziel

Untersuchungsgegenstand dieser Masterarbeit ist die Analyse der Landschaft und Landnutzung der Versuchsflächen von Agroscope in Tänikon und seines unmittelbaren Umfeldes der vergangenen rund 150 Jahre. Obgleich Tänikon im Zentrum der retrospektiven Analyse liegt, schließt das Untersuchungsgebiet auch umliegende Gemeindepärzellen ein, die über die Grenzen des Forschungsbetriebes hinausgehen. Zeitlich gesehen beginnt die historische Analyse mit der Aufhebung des Zisterzienserinnenklosters im Jahre 1848 und erstreckt sich bis in die Gegenwart. Auf die Untersuchung der Veränderungen der Landbedeckung und des Landschaftsbildes folgt eine Ursachenermittlung, welche die entscheidenden Faktoren und Prozesse für die Konstitution und die Nutzung sowie die Entwicklung der Landschaft im Untersuchungszeitraum zu erklären versucht.

1.4 Forschungsfragen

Aus dem erwähnten Untersuchungsziel ergeben sich folgende Forschungsfragen, die im Rahmen dieser Arbeit analysiert und beantwortet werden sollen:

- Wie haben sich die Landbedeckung und Landnutzung in dem Untersuchungsgebiet in den vergangenen rund 150 Jahren verändert?
- Wie hat sich das Landschaftsbild auf den Versuchsflächen der heutigen Forschungsanstalt im Untersuchungsgebiet in den vergangenen rund 150 Jahren verändert?
- Welche Faktoren und Prozesse waren in den verschiedenen Untersuchungsperioden für die festgestellten Veränderungen des Landschaftsbildes und der Landnutzungen verantwortlich?

Landnutzungsgeschichte

Das folgende Kapitel behandelt für diesen Untersuchungsrahmen relevante Begriffserläuterungen und deren progressiven Entwicklung im Forschungskontext. Diese geben einen Überblick über die behandelte Thematik und tragen darüber hinaus auch zum Verständnis der Raumanalyse und der sich anschließenden Diskussion über die beobachteten Veränderungen bei. Da die Forschungsliteratur weitestgehend in englischer Sprache verfasst ist und eine sinn-gemäße deutsche Übersetzung nicht immer praktikabel erscheint, werden einzelne Fachbegriffe für diese Arbeit in ihrem originalen Ausdruck beibehalten. Die Bedeutung der englischen Begriffe wird jedoch zumeist in deutscher Sprache paraphrasiert im darauffolgenden Satz zusammengefasst. Ein zweites Unterkapitel behandelt den aktuellen Forschungsstand.

2.1 Begriffe und Konzepte

2.1.1 Landsysteme

Landsysteme bilden den terrestrischen Bestandteil des Erdsystems und umfassen alle Prozesse und Tätigkeiten, die mit der menschlichen Landnutzung in Zusammenhang stehen. Diese sind das Ergebnis eines dynamischen Zusammenspiels von Handlungen des Menschen und seiner natürlichen Umwelt, das in unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Ebenen innerhalb von sozio-ökologischen Systemen stattfindet. Landsysteme sind von besonderer Wichtigkeit, da diese die für die Gesellschaft lebensnotwendigen Ressourcen, wie zum Beispiel Nahrungsmittel, Treib- und Brennstoffe sowie andere essenziellen Ökosystemdienstleistungen bereitstellen (VERBURG et al. 2013).

Landsysteme unterliegen einem stetigen Wandel. Veränderungen von Landsystemen sind das direkte Ergebnis von anthropogenen Entscheidungsfindungen von verschiedenen Ebenen, die sowohl die Quantität als auch die Qualität von Ökosystemdienstleistungen beeinflussen. Entscheidungen können von Grundbesitzern, nationalen Raumordnungsbehörden bis zu Akteuren, die über globale Handelsabkommen entscheiden, getroffen werden (VERBURG et al. 2015).

2.1.2 Landschaft

Gemäß der Europäische Landschaftskonvention ist Landschaft „ein Gebiet, wie es vom Menschen wahrgenommen wird, dessen Charakter das Ergebnis der Wirkung und Wechselwirkung von natürlichen und/oder menschlichen Faktoren ist“ (REY et al. 2017: 9). Landschaft wird auch als ein Raum bezeichnet, der einem Individuum, beziehungsweise der Gesellschaft als Ressource vielfältige Funktionen bereitstellt und Bedürfnisse in physischer und psychischer Art erfüllt. Für den Menschen sind Landschaften Arbeits-, Erholungs-, Natur- und Identifikationsraum. Neben der Vermittlung von kulturellem Erbe stellen Landschaften auch Lebensraum für Flora und Fauna dar und leisten einen Beitrag zur Wertschöpfung (BAFU 2011).

In einer Landschaft drücken sich die von der Gesellschaft und Natur kombinierten Effekte aus und werden sichtbar. Die Gesellschaft und die Natur stellen zwei dynamische Komponenten dar. Daraus können sich Veränderungen ergeben, wodurch der Wandel ein Charakteristikum von Landschaften ist (BÜRGI et al. 2004). Auf Grund von fortschreitenden Veränderungen der globalen Umwelt verbleiben Landschaften nicht in einem Zustand (BÜRGI et al. 2017). Es handelt sich dabei um offene Systeme, wobei die daraus resultierenden Dynamiken entweder durch natürliche Prozesse oder durch Handlungen seitens des Menschen ausgelöst werden (WOOD UND HANDLEY, 2001). Daher unterliegen Landschaften einem ständigen Wandel, der sich in unterschiedlicher Geschwindigkeit und einer Vielzahl von Triebkräften, Prozessen und Akteuren ereignet (PLIENINGER et al. 2016). Der Mensch ist dabei zentraler Akteur, der durch seine Handlungen und Aktivitäten die Landschaft und den Landschaftsraum unmittelbar beeinflusst. Tätigkeiten in der Land- und Forstwirtschaft, Eingriffe in den Wasserhaushalt, der Bau von Siedlungen und Infrastruktur sowie touristische Aktivitäten sind Beispiele hierfür (STREMLOW et al. 2003). Das Kapitel 2.1.6 behandelt die Ursachen und Folgen des Wandels von Landschaft und Landnutzung ausführlicher.

Der Mensch und die Umwelt stehen schon seit jeher in enger und gegenseitiger Wechselbeziehung. Schon seit Jahrhunderten werden Landschaften vom Menschen geformt und gepflegt, in dem von der Gesellschaft die von der Landschaft bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen in Anspruch genommen werden (SCHULP et al. 2019). Auch SIEFERLE (1995) setzte sich mit dem Landschaftsbegriff auseinander und differenzierte zwischen drei verschiedenen Landschaftstypen, die sich im Laufe der Zeit formierten:

Bei Naturlandschaften handelt es sich um einen unbeeinflussten Landschaftstyp, der ausgenommen von einigen Regenwaldrelikten oder Hochalpengebieten, wobei sich letztere auch allmählich zurückbilden, kaum mehr existiert. Ein entscheidendes Merkmal von Naturlandschaften ist, dass in diesem Landschaftstyp keine Menschen existierten oder lediglich als bloße „Naturwesen“ vorkamen und damit das Landschaftsgebilde nicht mehr beeinflussten als andere Spezies (SIEFERLE 1995: 41).

Kulturlandschaften sind das Ergebnis eines jahrtausendelangen Entwicklungsprozesses, welche sich durch die Nutzung und Gestaltung durch den Menschen formiert haben. Beim Großteil der in Mitteleuropa vorkommenden Landschaften handelt es sich um Kulturlandschaften (BÜRGI ET AL. 2007). Entstehungsbeginn dieses Landschaftstypes ist die neolithische Revolution vor circa 10.000 Jahren, als die Bauern begannen sesshaft zu werden (SIEFERLE 1995). Landschaften und ihre Umwelt wurden durch den praktizierten Ackerbau und die Viehhaltung beeinflusst und verändert (MÜLLER 2005). Neben der Dezimierung der Wälder wurde auch in den Boden- und Wasserhaushalt eingegriffen, wodurch schließlich irreversible Transformationen der Naturlandschaften herbeigeführt wurden. Dies führte zu einer Verdrängung oder gar

einer Ausrottung von Tierarten. Mit der Zeit hat sich daraus eine durch den Menschen angelegte und kulturell geprägte Kulturlandschaft gebildet, die auf Grund der Eingriffe durch den Menschen ein Pendant zur Naturlandschaft bildet (SIEFERLE 1995).

Auch BÜRGI (2016) ging im Rahmen einer Studie, die sich mit der im 20. Jahrhundert ergebenden Transformation der schweizerischen Landwirtschaft befasste, konkreter auf den Kulturlandschaftsbegriff ein. Hierbei ist von der sogenannten traditionellen Kulturlandschaft die Rede, die vor allem im 19. Jahrhundert verbreitet war, heutzutage jedoch nahezu verschwunden ist. Dieser Landschaftstyp kennzeichnete sich durch einen reichhaltigen Naturhaushalt und mannigfach gegliederten Formenschatz, der wegen seiner diversen Bewirtschaftungsweise zu einer landschaftlichen Vielfalt beitrug (EWALD 1978). Der agrarmorphologische Formenschatz umfasste kleinparzellierte Strukturen und charakteristische Landschaftselemente, wie zum Beispiel Trockenmauern, Terrassen oder auch Lesesteinhaufen, welche überwiegend von Handarbeit geprägt waren. Hierdurch wurden unzählige ökologische Nischen geschaffen, die die ökologische Vielfalt in der Landwirtschaft vergrößerte. Die unterschiedlichen Standortbedingungen, wie beispielsweise der Bodentyp, die Wasserverfügbarkeit oder das Mikroklima, führten zu einer verschiedenartigen Verteilung von Landbedeckungsarten und machten die Landschaft bunter. Unter Umständen kann die Kulturlandschaft eine sogar größere Artenvielfalt beherbergen als die ihr vorausgegangene Naturlandschaft (SIEFERLE 1995).

Innerhalb des 20. Jahrhunderts erfuhren die Kulturlandschaften eine grundlegende Umgestaltung. Diese verstärkte sich ab dem Zweiten Weltkrieg noch weiter und spiegelte sich in einem großen Verlust von Kleinstrukturen und natürlicher Vegetation wider (BÜRGI 2016). Sukzessive transformierte sich die (agrarische) Kulturlandschaft zu einer homogenisierten und standardisierten Industrielandschaft (SIEFERLE 1995). Ein wesentlicher Grund hierfür waren Modernisierungen von landwirtschaftlichen Anbau- und Bewirtschaftungsmethoden. Auch ein mangelhaftes Management von Landschaften war eine Ursache, sodass die traditionelle Kulturlandschaft allmählich verschwand (KIZOS UND KOULOURI, 2006). EWALD (1978) führte neben Urbanisierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel Entwässerungen, auch Güterzusammenlegungen und Gewässerkorrekturen sowie Tätigkeiten im Hoch- und Tiefbau an, die die Transformation intensivierten. Auch peri-urbane Entwicklungen und der zunehmende globale Wettbewerb in der Landwirtschaft sind dafür mitverantwortlich, dass sich die Landnutzung fortlaufend transformiert und zunehmend auch polarisiert. Ein Schwund der kleinstrukturierten und multifunktionalen Kulturlandschaft wird dadurch nicht aufgehalten (SCHULP et al. 2019).

2.1.3 Landbedeckung und Landnutzung

„Als Landbedeckung wird die beobachtete (bio)physikalische Bedeckung der Erdoberfläche bezeichnet. Diese formiert sich aus verschiedenen, auf dem Land ablaufenden Prozessen und spiegelt ihre Landeinnahme, beziehungsweise Landbedeckung, sowie die sich mit der Zeit ereignenden Landveränderungen wieder“ (DI GREGORIO 2016:1). Über die Landbedeckung kann in Erfahrung gebracht werden, welcher Flächenanteil in einem Gebiet, jeweils von Wald, landwirtschaftlicher und versiegelter Fläche, Wasser und Feuchtgebieten, eingenommen wird (NOAA 2018). Da sich Transformationen in der Landbedeckung in kurzer Zeit ergeben können, eignen sich Landbedeckungen besonders dazu, Dynamiken der Erdoberfläche zu reflektieren, die aus einer Vielfalt von Antriebskräften und Faktoren entstanden sind. Dokumentierte Veränderungen von Landbedeckungen tragen nicht nur zur weiteren Untersuchung von globalen Herausforderungen, wie zum Beispiel dem Klimawandel, dem Schutz von Biodiversität oder der landwirtschaftlichen Entwicklung bei, sondern helfen auch bei der Umsetzung von Maßnahmen, die beispielsweise dem Schutz der Umwelt oder der Nahrungssicherung dienen (DI GREGORIO 2016, NOAA 2018).

Demgegenüber umfasst Landnutzung alle vom Menschen ausgehenden sozio-ökonomischen Aktivitäten auf einem bestimmten Landbedeckungstyp, die den Eintrag und die Ströme von Energie und Stoffen steuern und verändern (JEPSEN et al. 2015). Die Landnutzung liefert Informationen, in welcher Form die Landschaft von den Menschen genutzt wird. Die Gegenüberstellung von Luft- und Satellitenbildern, Karten von Landbedeckungs- und Nutzungsarten ermöglicht nicht nur die Rekonstruktion der Landschaft und der Landnutzung aus der Vergangenheit, sondern erlaubt auch das Verständnis über den Ist-Zustand einer Landschaft in einer Region. Auf diese Weise lassen sich vergangene Managemententscheidungen bewerten, Entwicklungstrends registrieren und Effekte von zukünftigen Entscheidungsvorgängen bereits vor ihrer Anwendung auf ihre Wirksamkeit evaluieren (NOAA 2018).

2.1.4 Landschaftselemente

Der Aufbau einer heterogenen Landschaft wird maßgeblich durch die räumliche Anordnung von Landstücken bestimmt, die sich aus natürlichen und von Menschen bewirtschafteten Flächen zusammensetzen, welche in ihrer Größe, Form und Anordnung differieren (TURNER 1989). Neben flächenhaften Objekten gliedern sich Landschaften auch durch linienförmige und punktuelle Elemente (EWALD 1978). Diese sind nicht nur strukturbildend, sondern besitzen auch einen funktionellen Wert (VAN DER ZANDEN et al. 2013).

Landschaftselemente stellen agrar-geomorphologische Kleinformen dar, deren Entstehung sich in einer passiven Form über längere Zeiträume erstreckt hat. Landschaftliche Kleinstrukturen ergänzen die in der Landschaft prägenden Hauptnutzungsbereiche und machen als gliedernde Verbindungselemente Lagebeziehungen in einer Landschaft deutlich. Obwohl sich diese durch menschliche Eingriffe in das ursprüngliche Ökosystem ausgeprägt haben, handelt es sich dabei nicht um anthropogen geplante Aktionen oder konzipierte Anlagen in der Natur. Vielmehr sind für ihre Entstehung und Verbreitung die natürlichen Ausgangsbedingungen und die durch den Menschen hervorgerufenen Materialumlagerungen bestimmend (MÜLLER 2014).

Landschaftselemente erfüllen eine Bandbreite an Funktionen und haben damit nicht nur eine wesentliche Bedeutung für das Landschaftsbild und die Landwirtschaft, sondern auch einen großen Wert für den Natur- und Landschaftsschutz (MÜLLER 2005, MÜLLER 2014). Diese stellen einerseits biotische und abiotische Strukturen dar, die nicht nur die Landschaften in ihrem Aufbau gliedern, sondern auch eine stabilisierende Wirkung haben. Des Weiteren besitzen Landschaftselemente auch eine Puffer- und Steuerungsfunktion im Landschaftshaushalt, welche die von den intensiv genutzten, benachbarten Agrar- und Forstflächen und dicht besiedelten Siedlungsräumen ausgehenden Effekte abmildert. Nennenswerte Beispiele hierfür sind der Gewässerschutz, der Schutz vor Erosion oder die Wasserfiltration (MÜLLER 2005). Zudem stellen Landschaftselemente auch Kleinstlebensräume sowie Rückzugsgebiete und Überwinterungsquartiere für Flora und Fauna dar (EWALD UND KLAUS 2009). Insbesondere lineare Landschaftselemente können auch als Übergangszonen zwischen verschiedenen Lebensräumen funktionieren, die verschiedene Naturräume miteinander verbinden. Daraus resultiert auch ihre Funktion als Ausbreitungskorridore (BAFU 2007).

Ferner sind Landschaftselemente auch Zeugnisse der Kulturlandschaftsgeschichte. Verbleibende Relikte geben Aufschluss über Landnutzungsformen oder vermeintlicher Mensch-Umwelt-Beziehungen aus früherer Zeit, wodurch sich durch diese Elemente auch ein Wandel der Landschaftskonstitution über die Zeit dokumentiert lassen kann. Durchaus besitzen diese auch einen kulturellen Wert und tragen zur Ästhetik einer Landschaft bei.

Eine Landschaft ohne Landschaftselemente wird grundsätzlich als ausgeräumt bezeichnet (MÜLLER 2005). Dennoch gilt, dass sich in der Landschaftsästhetik nicht die Vielzahl von Landschaftselementen widerspiegeln soll. Vielmehr geht es um räumliche Strukturen von Landschaften, die sich in der Ordnung und Eigenart von Landschaftselementen ausdrücken. So stehen Vielfalt und Ordnung in einer Wechselbeziehung zueinander, wobei „Ordnung ohne Vielfalt [...] Monotonie [bringt], Vielfalt ohne Ordnung [jedoch] Chaos“ (HERINGER 1981, S.41). Entsprechend können durch Landschaftselemente Ordnungsmuster in einer Landschaft erkannt werden, die es ermöglichen räumliche Strukturen und Lagebeziehungen zu bestimmen (Müller 2014). Ergänzend dazu sind Landschaftselemente nicht ausschließlich einzeln zu betrachten. Vielmehr ist die Gesamtheit an Landschaftselementen und ihrer Wirkungsweise von Bedeutung (MÜLLER 2005, MÜLLER 2014).

Die intensive Nutzung von natürlichen Ressourcen, Veränderungen von Landnutzungsformen sowie die zunehmend durch den Menschen herbeigeführte Urbanisierung und Mobilisierung haben schon in den vergangenen Jahrzehnten zur Folge gehabt, dass naturnahe Lebensräume verschwanden und besonders charakteristische Landschaftselemente verloren gegangen sind (STREMLow et al. 2003). Infolgedessen sind mancherorts nur noch Relikte agrar-geomorphologischer Kleinformen vorhanden. Ein Rückgang von Landschaftselementen machte sich beispielsweise durch die Ausdehnung von intensiven Produktionsflächen oder durch die allmähliche Angleichung landwirtschaftlicher Praktiken bemerkbar. Dies limitiert das Auftreten von spezialisierten Arten, deren Lebensräume verloren gegangen sind. Auch die immer größer werdenden Landwirtschaftsparzellen erschweren das Überqueren von Landschaftsräumen. Dazu kommt, dass der Einsatz von schweren Maschinen durch die immer größer werdenden Bewirtschaftungseinheiten aufgestockt wird, der die Erosionsanfälligkeit des Bodens erhöht. Um die Funktionalität und den Wert von Landschaften zu erhalten sind zahlreiche, in der offenen Flur verteilte kleinflächige Landschaftselemente notwendig. Demzufolge ist die Bewahrung von Landschaftselementen unabdingbar. Durch beispielsweise bodenschonendere Wirtschaftsweisen oder den Erhalt landschaftlicher Strukturen könnte Bodenerosion abgemildert werden (MÜLLER 2014).

2.1.5 Antriebskräfte

Antriebskräfte sind beeinflussende oder auch richtungsgebende Prozesse. Diese sind sowohl für den Entwicklungspfad einer Landschaft maßgeblich entscheidend als auch für den Wandel in der Landschaftskonstitution sowie für ihr Nutzung mitverantwortlich (BÜRGI et al. 2004). Grundsätzlich ist zwischen Akteuren und Antriebskräften zu unterscheiden. Akteure sind Handlungsausführende oder Mediatoren, wie es zum Beispiel Individuen, Behörden oder Institutionen sein können. Die von den Akteuren ausgeführten Handlungen werden als Antriebskräfte bezeichnet, wobei in wissenschaftlichen Fachpublikationen von *driving forces* gespro-

chen wird (SCHNEEBERGER et al. 2007). Antriebskräfte entstehen und wirken auf unterschiedlichen Ebenen und können sowohl von lokalen Regierungen als auch von kantonalen, nationalen oder internationalen Körperschaften ausgehen (HERSPERGER UND BÜRGI 2009). In einer nachfolgenden Studie unterscheiden HERSPERGER et al. (2010) zwischen zwei verschiedenen Arten von Akteuren. Entsprechend gibt es Akteure, die durch direkte Einflussnahme Landveränderungen herbeiführen. Typische Beispiele hierfür sind landwirtschaftlich Beschäftigte oder Investoren im urbanen Bereich. Die andere Gruppe von Akteuren dahingegen übt Einfluss auf die Antriebskräfte selbst aus. Als solche sind Verwaltungsinstanzen oder politische Parteien zu nennen.

Die exploratorische Anwendung der Antriebskräfte findet vor allem in den Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften Gebrauch (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2003). Anfänglich waren nicht die Antriebskräfte per se, sondern vielmehr ihre resultierenden Auswirkungen von Interesse. Das bedeutet, dass nur die von den Antriebskräften ausgehenden Prozesse und die daraus resultierenden Folgen auf das System erörtert wurden, jedoch nicht die Mechanismen der Ursachen selbst (MEYFROIDT 2015). In einer *general cultural-geographic theory of forces* wurde von WIRTH (1969) erstmals zwischen ökonomischen, sozialen und öffentlich-allgemeinen Antriebskräften unterschieden. Auch MARCUCCI (2000) sowie WOOD UND HANDLEY (2001) beschäftigten sich mit Landschaftsdynamiken verbundenen Antriebskräften, welche fortan auch als *keystone processes oder drivers* bezeichnet wurden. KATES, TURNER UND CLARK (1990) kamen zu dem Entschluss, dass eine allgemein gültige Theorie entworfen werden müsste, die die Verbindungen zwischen den Antriebskräften und denen vom Menschen herbeigeführten Veränderungen erklärt, die dabei entstehenden Prozesse erörtert und ergänzend dazu auch das menschliche Verhalten in das Konzept integriert.

Von BRANDT et al. (1999) wurde erstmals ein analytischer Untersuchungsrahmen geschaffen und fünf wesentliche Arten von Antriebskräften definiert, die Dynamiken im Landschaftsmuster und in der Landnutzung bewirken. Demzufolge wird zwischen sozioökonomischen, politischen, technologischen, natürlichen und kulturellen Antriebskräften unterschieden. GEIST UND LAMBIN (2002) führten diesen Forschungsbereich weiter, indem sie eine quantitative Methode für die Ursachenergründung der Abholzung von Regenwäldern entwickelten, die die Häufigkeit von Triebkraftclustern für die Entwaldung in den tropischen Regenwäldern zu bestimmen vermochte. In diesem Forschungskontext untermauern diese Triebkraftcluster als sogenannte *underlying driving causes* die in diesem Forschungskontext ergänzten *proximate drivers*. Dabei beziehen sich *proximate drivers* auf die von Akteuren durchgeführte oder unmittelbar auf der lokalen Ebene ausgehenden Handlungen, die einen direkten Einfluss auf die Landschaft und Landnutzung haben. Diese drücken sich beispielsweise in der Expansion von landwirtschaftlicher Nutzfläche oder in der Ausdehnung von Siedlungen aus.

Dahingegen umfassen *underlying driving causes* fundamentale soziale und natürliche Prozesse, die nicht an einen spezifischen Ort gebunden sind und keinen direkten Effekt auf die Landschaft oder die Landnutzung haben. Politische, ökonomische, technologische sowie natürliche und kulturelle Faktoren stellen fünf wesentliche Gruppen für *underlying driving causes* dar, die unmittelbar auf die *proximate drivers* wirken (PLIENINGER et al. 2016). Um die agierenden Antriebskräfte in einem spezifischen Untersuchungsraum eindeutiger und ausführlicher zu bestimmen, differenzieren BÜRGI et al. (2004) darüber hinaus zwischen *intrinsic driving forces* und *extrinsic driving forces*. *Intrinsic driving forces* beinhalten unter anderem gemeindeeigene Vorschriften, insofern es sich bei dem zu untersuchenden System um eine gesamte Gemeinde handelt, wohingegen Gesetzgebungen oder Regulierungen auf staatlicher oder internationaler Ebene *extrinsic driving forces* darstellen und einen ganz anderen Effekt auf den zu untersuchenden Raum haben. BÜRGI et al. (2004) sind der Ansicht, dass außerdem zwischen primären, sekundären und tertiären Antriebskräften differenziert werden sollte. Demnach gibt es Antriebskräfte, die hinter direkt einflussnehmenden Antriebskräften stehen. Folglich sollte bei einer räumlichen Analyse immer davon ausgegangen werden, dass es sich um eine Art Verschachtelung von Faktoren und damit von einem Zusammenspiel von mehreren Antriebskräften handeln kann. Die von BRANDT et al. (1999) determinierten Antriebskräfte sind in der gegenwärtigen Literatur, wenn auch in geringfügig modifizierter Form, immer noch aktuell und stellen in Kombination mit dem Forschungskonzept von GEIST UND LAMBIN (2002) oftmals Grundlage für neue Forschungsarbeiten dar.

Die folgende Beschreibung der Antriebskräfte basiert auf BÜRGI et al. (2004), siehe Kapitel 5.4. Sozioökonomische Antriebskräfte sind vornehmlich in der Wirtschaft verwurzelt. Da sozioökonomische Bedürfnisse in politischen Programmen und Gesetzen zum Ausdruck kommen, sind sozioökonomische und politische Antriebskräfte stark miteinander verbunden und stellen auf Grund dessen eine treibende Kraft mit der bedeutendsten Einflussnahme dar. Technologische (Weiter-)Entwicklungen haben bereits in der Vergangenheit eine bedeutende Transformation in der Landschaftskonstitution sowie in der Landnutzung herbeigeführt. Beispielgebend hierfür sind das Eisenbahnnetz oder Autobahnen, die wahrnehmbare Auswirkungen auf das Siedlungsmuster haben. Innovationstechnologien werden künftig noch mehr Einflussnahme zugeschrieben, die damit zu einer noch bedeutenderen Antriebskraft werden. Natürliche Antriebskräfte werden in *site factors* und *natural disturbances* unterteilt. Das Klima, die Topografie und die Bodenbeschaffenheit sind exemplarisch für Standortfaktoren, die als kurzfristig stabil, langfristig gesehen jedoch als variabel gelten. *Natural disturbances* dahingegen werden grundsätzlich in schnell und langsam agierend unterschieden. So definieren sich globale Veränderungen als langsam entwickelnde Prozesse, wohingegen Hurrikane oder Lawinen schnell wirkende Folgen für Landschaften haben (BÜRGI et al. 2004).

Was die Kultur als Antriebskraft angeht, so nehmen Kultur und Landschaften reziprok Einfluss aufeinander. Kulturen hinterlassen ihre Spuren in Landschaften und nehmen dementsprechend Einfluss auf deren Struktur und Gestaltung. Auf diese Weise haben Handlungen von Menschen und ihr Ansehen gegenüber Dritten wesentlichen Einfluss auf die Landschaftsgestaltung. Umgekehrt sind auch Landschaften für die kulturelle Weiterentwicklung von großer Bedeutung (NASSAUER 1995).

De facto sind alle Antriebskräfte miteinander verknüpft, wodurch es nicht immer unmittelbar offensichtlich ist diese separat voneinander zu betrachten (BÜRGI et al. 2004). Eine gesamteuropäische Untersuchung ergab zudem, dass Kombinationen von Antriebskräften bedeutendere Auswirkungen für Landveränderungen haben als eine einzelne Antriebskraft (PLIENINGER et al. 2016). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen GEIST UND LAMBIN (2002), die in ihrer Studie bereits festgestellt haben, dass zumeist unterschiedliche Kombinationen von verschiedenen Antriebskräften entscheidend für Veränderungen von Landschaften und Landnutzungen sind. Zusammenfassend handelt es sich bei Antriebskräften um komplexe Systeme, die verschiedene räumliche sowie zeitliche Ebenen tangieren und in ihrer umfassenden Wirkung analysiert werden müssen (KIZOS et al. 2018).

2.1.6 Veränderungen von Landschaft und Landnutzung

Der Landschaftswandel ist kein neuartiges Phänomen. Veränderungen von Landbedeckung und Landnutzung existieren schon seit Jahrtausenden (NAGENDRA et al. 2013). Jedoch hat der Landschaftswandel gegenwärtig an große Bedeutung bekommen. In den vergangenen Jahrzehnten haben sich die anthropogen verursachten Veränderungen in Landschaften in einer derartigen Größenordnung und Geschwindigkeit vollzogen, sodass ihre Nachhaltigkeit gefährdet ist (PLIENINGER et al. 2016). Dies ist darin begründet, dass globalisierte Ströme und global abgestimmte Abkommen unter verschiedensten Entscheidungsträgern immer mehr Befugnis über lokale Landnutzungsentscheidungen haben, wodurch Land zunehmend mehr zu einem globalisierten Gut wird (VERBURG et al. 2015). TEPE UND GULDMANN (2017) nach tritt eine Landnutzungsänderung ein, wenn aus einer alternativen Landnutzung von einem größeren Nutzen auszugehen ist als aus einer bereits bestehenden Nutzung. Dabei muss der Wandel nicht gezwungenermaßen ein Ergebnis von geplanten oder beabsichtigten Handlungen sein. Vielmehr kann es auch eine Art Begleiterscheinung oder ein unerwarteter Nebeneffekt einer Handlung sein (BÜRGI et al. 2004).

Charakteristische Ursachen, die einen Landschaftswandel herbeiführen, stellen unter anderem die fortschreitende Urbanisierung, eine Intensivierung der Landwirtschaft, die Ausdehnung von Wäldern, aber auch die Aufgabe der Landbewirtschaftung dar. Ein verändertes Nachfrageverhalten seitens der Konsumenten, der Ausbau von erneuerbaren Energien, der einen unmittelbaren Eingriff in die Landschaft zu Folge hat, und der wachsende internationale Handel spielen eine jeweils nicht zu vernachlässigende Rolle (PLIENINGER UND BIELING 2012).

Die Folge davon ist der Verlust von charakteristischen Landschaftsstrukturen, die sich einst in einer enormen landschaftlichen Vielfalt und Qualität ausgedrückt haben (VOS UND MEEKES 1999). Landsystemveränderungen haben demnach weitreichende Konsequenzen für die lokale Umwelt und das menschliche Wohlbefinden. Sie stellen somit gleichermaßen Ursache sowie Folge von sozio-ökologischen Prozessen dar (VERBURG et al. 2015).

Veränderungen von Landschaften können sich auf Grund von komplexen Antriebskräften in einer Vielzahl an Formen ausdrücken (BIELING 2013). Abhängig von sozial-ökologischen Verhältnissen und der jeweilig agierenden Antriebskräfte drücken sich die für einen Landschaftswandel verantwortlichen Ursachen in verschiedenen Richtungen und Geschwindigkeiten aus (PINTO-CORREIA UND KRISTENSEN 2013, JEPSEN 2015). Da in aller Regel das Ausmaß und die Geschwindigkeit des Landschaftswandels durch ein gewisses Zusammenspiel von Akteuren und Antriebskräften bestimmt wird, ist es erforderlich in einer Landschaftsanalyse die Wechselwirkungen der beteiligten Akteure und Antriebskräfte zu berücksichtigen (SCHNEEBERGER et al. 2007).

2.2 Forschungsstand

Eine Vielzahl an Fachbereichen und Disziplinen beschäftigt sich mit der Landschaftsforschung (PLIENINGER et al. 2016). An zahlreichen Fallbeispielen werden Raumveränderungen beschrieben, die mit anderen Studien verglichen und diskutiert werden. Verschiedenste Ansätze zum methodischen Vorgehen in der Landschaftsanalyse werden in zahlreichen Standardwerken aufgeführt. Einen Beitrag dazu liefert beispielsweise BECKER (1998) in seinem Werk zur allgemeinen historischen Agrargeographie. Auch WINIWARTER UND KNOLL (2007) geben einen Überblick über methodische Vorgehensweisen mit einem Bezug zur Umweltgeschichte. Stellvertretend für die Landschaftswissenschaften führt auch KÜSTER (2012) die Anwendung von landschaftsgeschichtlichen Methodiken auf sowie auch EWALD UND KLAUS (2009), die sich eingangs in ihrem Werk zum Landschaftswandel in der Schweiz mit verschiedenen möglichen Methodiken und Quellentypen zur Landschaftsanalyse befassen. Für eine umfassende und vollständige Landschaftsanalyse empfehlen BÜRGI et al. (2017) den *mixed-method* Ansatz, der die Kombination von mehreren Quellentypen vorsieht, sodass quantitative und qualitative Informationen generiert werden. Die Idee dahinter waren *oral histories*, womit die Befragung von Zeitzeugen gemeint ist, als zusätzliches methodisches Werkzeug in die Analyse zu integrieren. Hierdurch sollte sichergestellt werden, dass die auf die Landschaft und Landnutzung untersuchten Veränderungen auch aus der Perspektive des Menschen erforscht werden, die durch individuelle Handlungspraktiken sowie in Kombination mit natürlichen Faktoren eine einflussnehmende Kraft darstellen.

Obwohl sich analytische Methoden in der Landschaftsforschung schon weitaus etabliert haben, sind deskriptive Landschaftsstudien immer noch von Bedeutung wie die von EWALD (1978), der sich in seinem Werk mit der Veränderung von schweizerischen Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert beschäftigte (BÜRGI et al. 2007). Erst in den vergangenen 20 Jahren wurde in der Landschaftsforschung damit begonnen, die für den Landschaftswandel verantwortlichen Ursachen und kausalen Zusammenhänge zu ergründen, wodurch ein analytischer Untersuchungsrahmen geschaffen wurde. Mit dem Millennium hat sich die Anzahl der Studien über die für den Landschaftswandel verantwortlichen Antriebskräfte zwar erhöht, trotzdem ist das Verständnis über das Zusammenspiel zwischen Antriebskräften und Akteuren grundlegend zu verbessern. Dies gründet daher, da Fallstudien angesichts räumlicher und zeitlicher Disparitäten zum Teil stark voneinander abweichen, wodurch sich ein Vergleich der Ergebnisse als schwer gestaltet. Eine weitere Ursache stellt die Vielzahl an Fachbereichen und Disziplinen dar, mit denen sich die Landschaftsforschung auseinandersetzt (PLIENINGER et al. 2016). Da sich im Besonderen die Umstände, die Richtung sowie die Geschwindigkeit des Landschaftswandels in Raum und Zeit kontinuierlich verändern, besteht die Notwendigkeit weitere Studien in der Landschaftsgeschichte und dem fortschreitenden Landschaftswandel durchzuführen

und die dafür verantwortlichen Ursachen zu ergründen (SCHNEEBERGER et al. 2007). Das Verständnis über Landschaftsveränderungen bleibt weiterhin eine Herausforderung, nicht zuletzt da sich die Untersuchung von Landschafts- und Landnutzungsveränderungen über verschiedenste Bereiche erstreckt (PLIENINGER et al. 2016, KIZOS et al. 2018).

Das Untersuchungsgebiet Tänikon

3.1 Geographische Einordnung und eine Charakterisierung von Tänikon

Tänikon liegt in der nordöstlichen Schweiz im Kanton Thurgau und ist in den Bezirk Münchwilen einzuordnen (GEMEINDE AADORF 2019). Das ehemalige Zisterzienserinnenkloster liegt in einer vom Futteranbau gekennzeichneten Hügellandschaft im schweizerischen Mittelland, welche zur Region Südthurgau gehört und als Hinterthurgau bezeichnet wird. Dieser Landschaftstyp ist durch eine mosaikartige Landnutzung gekennzeichnet, die insbesondere vom Futterbau dominiert wird, sowie von Hochstammobstgärten und Einzelbäumen charakterisiert ist. Dörfliche Siedlungen und Weiler sowie die dazugehörige Infrastruktur ergänzen das vielfältige Landschaftsbild (HAFNER UND KRAUSE 2016). Der Name Tänikon wird vom Klostergut, der katholischen Kirchengemeinde und von einer Staatswaldung getragen (PLANTA 1910). In den vergangenen Jahrhunderten bildete das Zisterzienserinnenkloster Tänikon den historischen Mittelpunkt der heutigen Politischen Gemeinde Aadorf, das in seiner operativen Zeit von 1249 bis 1848 das Geschehen der umliegenden Gemeinden prägte sowie maßgebliche Entscheidungsgewalt hatte (GEMEINDE AADORF 2019).

Tänikon gehört heutzutage mit den fünf Ortschaften Aadorf, Aawangen- Häuslenen, Ettenhausen, Guntershausen-Maischhausen und Wittenwil zur Politischen Gemeinde Aadorf, die es seit 1996 gibt. So grenzt der Ortsteil Ettenhausen westlich an Tänikon, Guntershausen liegt im Südosten und Aadorf schließt sich im Norden an (GEMEINDE AADORF 2019) (Abb.1). Aus naturräumlicher Sicht befindet sich Tänikon in einem Talgelände, das am Fuße des dunkelbewaldeten Haselberges liegt und nach Westen und Osten offen ist. Das Waldareal „Brandforen“ liegt oberhalb von Ettenhausen. Das längliche Waldstück zwischen der Gemeinde Aadorf und Ettenhausen nennt sich „Rütirain“. Östlich an Aadorf schließt das Waldareal „Fohrenberg“ an (THURGIS 2019, HÜRLIMANN 2019) (Abb.1). Mit dem Anschluss an die Autobahnlinie A1 in die Richtungen Zürich und Winterthur nach Westen und in östliche Richtung nach Wil, beziehungsweise St. Gallen, sowie der schweizerischen Bundesbahnlinie (SBB) Winterthur- Wil - St. Gallen, deren Verbindung seit 1855 existiert, bestehen nahe Verkehrsachsen zu Tänikon. Die nächstgelegenen Bahnstationen liegen in Aadorf und Guntershausen. Bis 1995 galt der sogenannte Gemeindedualismus. Dieser kennzeichnete sich dadurch, dass die kommunalen Aufgaben auf zwei Körperschaften verteilt wurden. So war die Munizipalgemeinde Aadorf für die vom Bund und dem Kanton Thurgau übertragenen Aufgaben verantwortlich, wohingegen örtliche Angelegenheiten, wie zum Beispiel der Hoch- und Tiefbau, Entsorgungen oder der Gewässerschutz, den fünf Ortsteilen jeweils selbst oblagen (GEMEINDE AADORF 2019). Mit der Auflösung des Gemeindedualismus auf Ende 1995 wurden die Aufga-

ben der Munizipalgemeinde und den Ortsgemeinden innerhalb von 15 Jahren zusammengelegt. So fand in diesem Zeitraum eine umfangreiche Gemeindereorganisation im Kanton Thurgau statt (KANTON THURGAU o.J.).

Derzeit zählt die Politische Gemeinde Aadorf rund 9.000 Einwohner und wächst kontinuierlich weiter. Seit den 1950er Jahren erfahren die Gemeinden einen stetigen Bevölkerungszuzug, vor allem aus dem benachbarten Kanton Zürich. Dies führt zu einem stetigen Bevölkerungswachstum und lässt die Gemeinden auch in baulicher Hinsicht wachsen. Diese Entwicklung macht die politische Gemeinde zu einem Regionalzentrum und zur siebtgrößten Gemeinde im Kanton Thurgau (GEMEINDE AADORF 2019, HÜRLIMANN 2019).

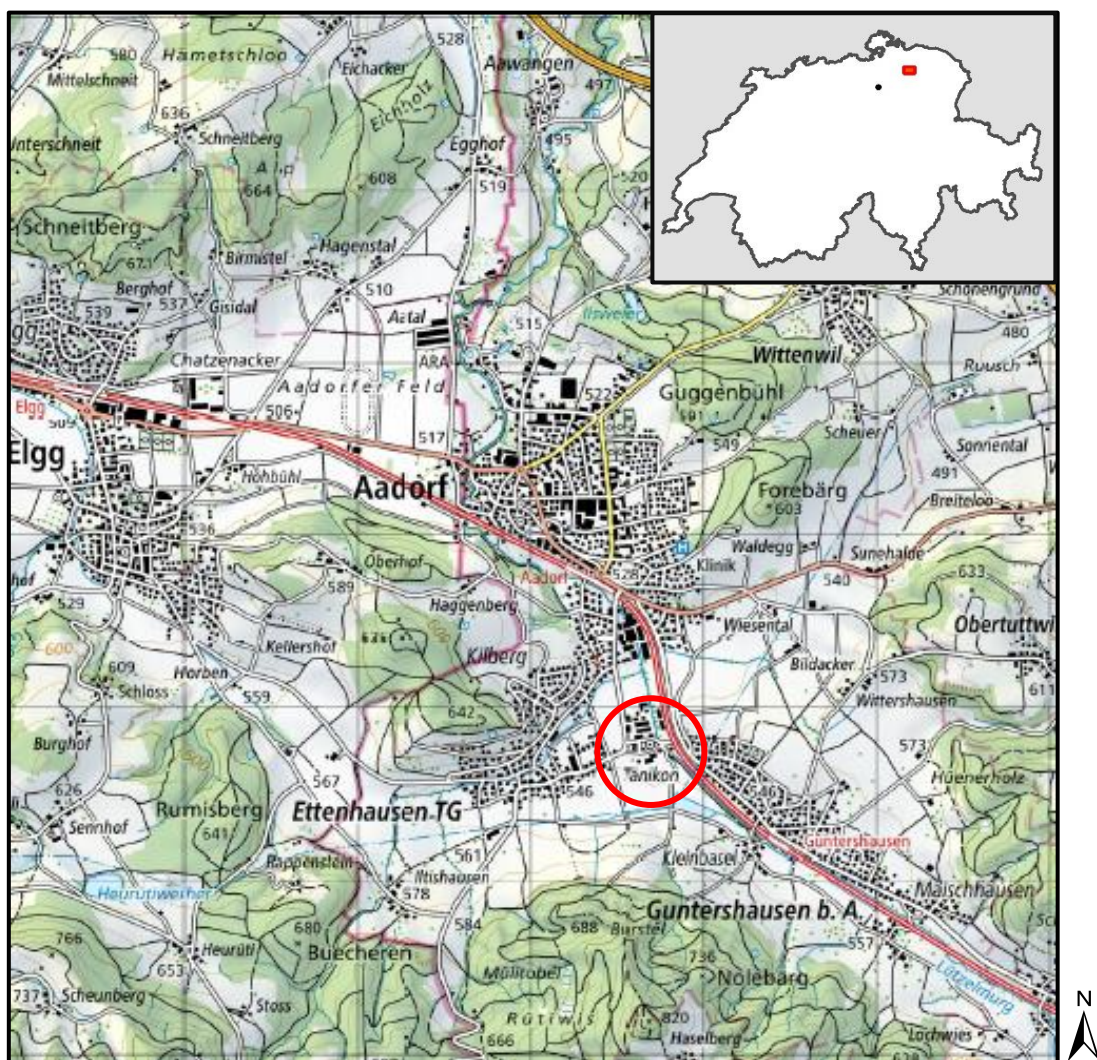


Abb. 1 Einordnung von Tänikon in die Munizipalgemeinde Aadorf

Schweizer Übersichtskarte:

*rotes Rechteck: Einordnung des Untersuchungsgebietes in die Schweiz
schwarzer Punkt: Stadt Zürich*

Landeskarte von 2014:

roter Kreis: ehemaliges Klosterareal und heutige Forschungsanstalt Tänikon

Quelle: Übersichtskarte der Schweiz (1:1 Mio.) reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Landeskarte von 2014 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

3.2 Naturräumliche Beschreibung von Tänikon

Das folgende Kapitel behandelt den Naturraum von Tänikon und geht im Speziellen auf seine geologische Formation, die Bodenbeschaffenheit, seine Gewässer sowie auf die klimatischen Bedingungen ein.

3.2.1 Geologische Formation

Vor der Vergletscherung in der Würmeiszeit, stellte sich die Oberfläche des Kanton Thurgaus durch eine durch die Alpen in nördliche bis nordöstliche Richtung geneigte Ebene dar, die von Flusssrinnen und niedrigen Bergrücken durchzogen war. Der würmeiszeitliche Rheingletscher breitete sich von Nordosten nach Westen in Richtung Aadorf aus und bedeckte das flache Land mit dem von Eisströmen mitgebrachten Material, das sich aus Gesteinsschutt und Grundmoränen zusammensetzte (WEGELIN UND GUBLER 1928). Die Würmeiszeit stellt die letzte Kaltzeit im Erdzeitalter des Pleistozäns dar, deren Beginn auf ungefähr 110.000 Jahre vor heute datiert ist (KRAYSS UND KELLER 1994). Vor circa 20.000 Jahren, als die Vergletscherung des Gebietes ihren Maximalstand erreichte, betrug die Dicke der Eisschicht circa 250m. In einem darauffolgenden Interglazial zog sich das Eis bis auf eine Gletscherfront zurück (FRANK 2003). Sodann bildeten sich Schmelzwasserströme der Gletscherflüsse, die sich zu massiven fluvialen Strömen entwickelten, die die Flussbetten mit ihren gewaltigen Wassermassen vertieften. Durch diesen Prozess bildeten sich nach Nordosten gerichtete tiefe Täler, zudem wurden die gleichmäßig über das flache Land ausgebreiteten Gesteinsschutt- und Grundmoränenschichten zerschnitten. Diese verblieben schließlich als Hügelzüge zwischen den nun entstandenen Tälern (WEGELIN UND GUBLER 1928). Außerdem kam es zu massiven Kies- und Sandablagerungen (FRANK 2003).

In einem dieser durch Schmelzwasser entstandenen diluvialen Tälern liegt Tänikon auf einer Höhe von 541m NHN (LETSCH 1907). In dieser von typischen glazialen Geländeformen gekennzeichneten Endmoränenlandschaft ist Tänikon eingebettet, die sich durch die oben genannten Rückzüge der Gletscherfront und den damit einhergehenden abwechselnden Erosions- und Sedimentationsprozessen in den Kalt- und Warmzeiten formierte (SCHINDLER et al. 1978, FRANK 2003). Die Endmoränenlandschaft von Aadorf ist durch markante Moränenwälle, Drumlins, geschliffene Rundhöcker sowie aus der Eiszeit stammenden Schotter- Kies- und Sandfelder gekennzeichnet (Abb. 2). Das Fundament des Untersuchungsgebietes besteht aus einem Molassefels, der sich aus Gesteinen der Oberen Süßwassermolasse zusammensetzt (SCHINDLER et al.1978). Bei diesen Gesteinen handelt es sich um Konglomerate, Sandsteine und Mergel, die im mittleren Miozän vor etwa 17-20 Millionen Jahren abgelagert wurden (KRAYSS UND KELLER 1994).

Wie bereits aufgeführt, bildet eine durch Gletschervorstöße entstandene und nach Westen gerichtete Grundmoräne die darauf aufbauende Schicht. Diese wiederum liegt unter größtenteils siltig-feinsandigen bestehenden Seeablagerungen, die in den Interglazialen abgesetzt wurden. Durch die Aufschiebungen des Gletschers haben sich Staffeln von Endmoränen gebildet. Die dabei entstandenen Zungenbecken wurden wiederum in eisfreien Perioden von zu meist schiefgeschichteten siltig-feinsandigen und teils tonigen Seeablagerungen sowie stellenweise aus horizontal geschichteten Kiesen und Sanden bestehenden Deltaschichten aufgefüllt. Außerdem kam es durch diesen Prozess auch zu einer Aufschotterung von Kiesen und Sanden, die sich in einer flachen Übergusschicht, insbesondere auf dem Aadorfer Feld, zeigte (SCHINDLER et al.1978). Nach PLANTA (1910) breitete sich von Aadorf in Richtung Tänikon mehrheitlich fluvioglazialer Kies aus, wohingegen sich bei Guntershausen eine Moränenschicht ablagerte.

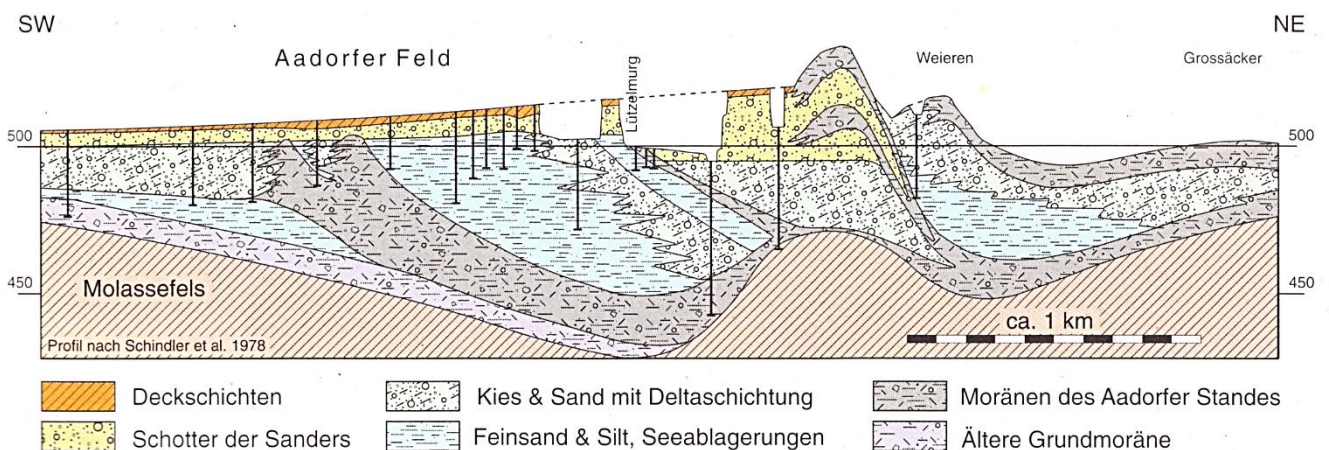


Abb. 2 Querschnitt durch den geologischen Untergrund des Aadorfer Feldes

Quelle: Schindler et al. (1978)

Die Kies- und Sandablagerungen auf dem Aadorfer Feld wurden bereits in der Vergangenheit in großem Maße abgebaut. Alternative Nutzungsansprüche der Kies- und Sandgebiete bestimmen ihre weitere Fördermenge. Die Kiesvorkommen hatten zudem einen wesentlichen Einfluss auf die dortigen Grundwasserverhältnisse, die wichtige Grundwasserträgerschichten bildeten. Die in dieser Gegend noch zahlreichen vorkommenden Trinkwasserpumpwerke stammen noch aus dieser Zeit (FRANK 2003). Insofern die Kiesvorkommen noch nicht alle abgebaut wurden, bilden diese immer noch wichtige Grundwasserleiter (SCHINDLER et al. 1978).

3.2.2 Rohstoffvorkommen und ihre Nutzung

In der Tänikoner Gemarkung treten stellenweise drei bis sieben Meter mächtige Tonlager-schichten auf, die einst als Verwitterungs-, Rutsch- und Abschwemmungsprodukt der anstehenden Molasse am Haselberg entstanden sind (LETSCH 1907) (Abb. 3). Diese befinden sich vornehmlich in der „Großen Grube“ im Ruedimoos, einer südöstlich des Klosters gelegenen Fläche (HÜRLIMANN 1999). Mit der Aufhebung des Klosters und dem Übergang Tänikons in den ersten Privatbesitz wurde der Wert dieser tonigen Lehmböden erkannt, welche schließlich für die Fabrikation von Drainageröhren, Dachziegeln und Brunnenleitungen in der Tonwarenfabrik zu Tänikon verwendet wurden (LETSCH 1907).

Neben dem Abbau von Ton und Lehm für die Fabrikation von Tonwaren wurden in der Vergangenheit noch etliche weitere Bodenschätze abgebaut. Im 17. Jahrhundert gewann das Kloster Sandstein im Mühletobel, einem Wald im Haselberg. Wegen seiner Beschaffenheit fand dieser jedoch nur Verwendung als Material für den Innenbau (KNOEPFLI UND BAUMGARTNER 1987). Erwähnenswert sind zudem die ausgedehnten Kiesvorkommen um Aadorf, die auch als „graues Gold“ bezeichnet werden und den Gemeinden zum Reichtum verhalfen (KNOEPFLI UND BAUMGARTNER 1987, HÜRLIMANN 1999). Der Kies sollte für den Bau von Wald- und Flurstraßen genutzt werden (HÜRLIMANN 1999). Im Tänikoner „Ried“ wurde außerdem Torf abgestochen, das zum Heizen genutzt wurde (KNOEPFLI UND BAUMGARTNER 1987).

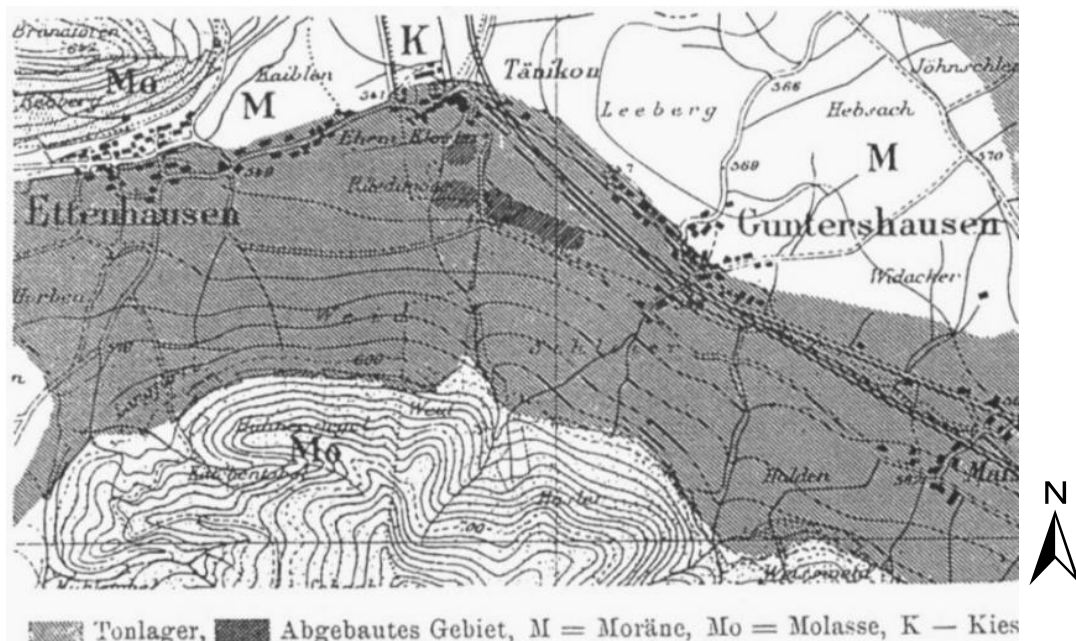


Abb. 3 Rohstoffvorkommen im Bereich Tänikon

Quelle: Letsch (1907)

3.2.3 Böden

Die verschiedenartige geologische Zusammensetzung des Tänikoner Untergrundes führt zu einer ebenso variierenden Bodenbeschaffenheit (PLANTA 1910). Nach der Dokumentation eines Familienmitgliedes des ersten Privatbesitzers finden sich „[...] vom leichten sandigen Tonboden bis zum schweren Lehmboden alle Stufen [...]“ (PLANTA 1910: 10) von Böden in der Tänikoner Gemarkung, die unterschiedlich bewirtschaftet werden. So wurden die nördlich gelegenen, flacheren Parzellen in Tänikon, welche vorwiegend aus leichtem kalkhaltigem Boden bestehen, primär für den Ackerbau genutzt. Die weiter südlich gelegenen Parzellen haben sich dahingegen wegen ihrer schweren Böden ausschließlich für Wiesenkulturen geeignet (PLANTA 1910). THURGIS (2019) nach sind die Versuchsflächen von Agroscope vor allem durch sandig lehmige, beziehungsweise vollständig lehmige Böden gekennzeichnet. Bei diesen Böden handelt es sich um stauwasserbeeinflusste, skelettarme bis skelettfreie (pseudogleyige) Parabraunerden und Braunerden. Darüber hinaus treten stellenweise auch Braunerden-Gleye, Kalkbraunerden und Regosole auf (OST BODEN 1967, THURGIS 2019) (Abb. 4b). Zwischen 1857 und 1918 wurde der Wert der lehmigen Böden erkannt, die insbesondere unter den Wiesengründen am nördlichen Fuße des Haselbergs auftraten und in der Tänikoner Tonwarenfabrik Verwendung fanden (PLANTA 1910) (Abb. 3).

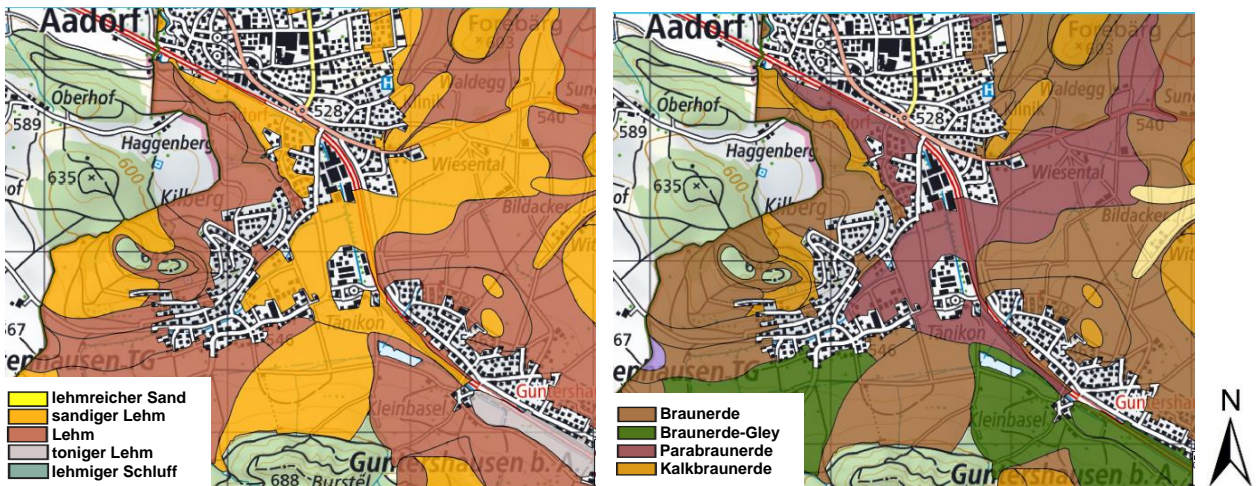


Abb. 4 Übersicht der naturräumlichen Parameter im Bereich Tänikon (nicht maßstabsgetreu) (links) Bodentextur, (rechts) Bodentyp

Quelle: ThurGIS_a 2019)

3.2.4 Klimatische Bedingungen

Der Hinterthurgau ist ein Hügelland und klimatisch gesehen zwischen Flachland und Bergland einzuordnen (PLANTA 1910). Die folgenden Klimadaten beziehen sich auf den Zeitraum von 1970 bis 2010 und stammen von der meteorologischen Bodenmessstation Aadorf-Tänikon, die seit dem 01.01.1970 Klimadaten liefert (BUNDESAMT FÜR METEOROLOGIE UND KLIMATOLOGIE METEO SCHWEIZ 2018).

Die Jahresdurchschnittstemperatur für diesen Klimazeitraum betrug 8,4°C. Die wärmsten Sommermonate waren Juli und August mit Ø 17,6°C und Ø 17,1°C. Kältester Monat stellte der Januar mit Ø -0,5°C dar. Der Jahresniederschlag belief sich auf 1187 mm. Dabei waren Juni und Juli mit Ø 131 mm und Ø 124 mm die niederschlagsreichsten Monate, Januar und Februar dahingegen die niederschlagsärmsten Monate (Ø 75 mm) (KLIMAMESSTATION TÄNIKON O.J.). Da es sich rund um Tänikon um vorwiegend schwere bis sehr schwere Tonböden handelt die zu Staunässe neigen, werden in niederschlagsärmeren Jahren in der Summe gute landwirtschaftliche Erträge erzielt. Dies gilt jedoch nicht pauschal für alle Ackerkulturen (EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT UND LANDTECHNIK 2003).

3.2.5 Fließgewässer und Stillgewässer

Das ehemalige Klostergut liegt im Einzugsgebiet der Lützelmurg, einem Nebenfluss der Murg, der im Ortsteil Bichelsee der Gemeinde Bichelsee - Balterswil, Kanton Thurgau, entspringt (PLANTA 1910). Von Bichelsee fließt die Lützelmurg zickzackförmig durch breite, von Schottern gekennzeichneten Täler in Richtung Guntershausen, parallel zur SBB-Bahnlinie, bis nach Aadorf weiter. Von Aadorf aus verläuft die Lützelmurg weiter in nordöstliche Richtung bis zu ihrer Mündung in die Murg, in der Nähe der Gemeinde Matzingen (Abb. 5). Insgesamt legt die Lützelmurg eine Strecke von 17,2 km zurück (LACHER 1990). Im Jahre 1860 kam es zur Errichtung eines Wasserzubringerkanals, dem sogenannten Lützelmurgkanal, der sich südwestlich der Ortsgemeine Guntershausen von der Lützelmurg abzweigte und in Verbindung mit einem Stauweiher die Turbine der ehemaligen Tonwarenfabrik antrieb. Außerdem wurde auch der Tänikoner Gutsbetrieb mit diesem Wasser versorgt (PLANTA 1910, ZEHNDER 1992).



Abb. 5 Verlauf der Lützelmurg

Quelle: verändert nach Bozian-Stralau und Jacot-Descombes (2014)

Der Dorfbach von Ettenhausen ist das markanteste Fließgewässer des Untersuchungsgebietes. Dieser hat einen Zufluss aus westlicher Richtung (Kanton Zürich), welcher mit Wasser aus zwei von Süden her fließenden Bächen gespeist wird und als offener Dorfbach durch den Ortsteil Ettenhausen bis zu seiner Mündung, nördlich von Tänikon, in die Lützelburg fließt. Auch auf der Nordseite des Waldgebietes „Brandforen“ wird Quellwasser in das Teischmattebächli geführt, das hangabwärts nach Aadorf fließt und schließlich in die Lützelburg mündet (HÜRLIMANN 1999, THURGIS 2019).

Erwähnenswert ist außerdem der südlich der Tänkoner Gemarkung gelegene Weiher von Tänikon. Es handelt sich dabei um ein im offenen Landwirtschaftsgebiet gelegenes inselhaftes Biotop, das durch seine hohe ökologische Funktion ein wichtiger Lebensraum für im Wasser vorhandene Flora und Fauna ist (HESS 1993). Ursprünglich handelt es sich bei dem Weiher um eine Lehmgrube, die einst für den Abbau von Lehm genutzt wurde. Lehmgruben wurden nach ihrem Abbau trockengelegt, welche fortan als Kehrichtdeponien weiterbestanden (ZEHN- DER 1992, LICHTENSTEIGER 2012). Im Laufe der 1860er Jahre wurde der Weiher mit Wasser aus der Lützelburg gespeist, wobei die Wasserzufuhr durch denselben Wasserzubringerkanal erfolgte, welcher auch für den Antrieb der Tonwarenfabrik genutzt wurde (HÜRLIMANN 2019). Zur Zeit der zweiten Privatbesitzers von Tänikon, um 1900, umfasste der Weiher eine Größe von 11.000 m² (PLANTA 1910).

3.3 Historische Entwicklung

Mit der Aufhebung des Zisterzienserinnenklosters in Tänikon 1848 hat der Klosterbetrieb unter Einschluss seiner dazugehörigen Ländereien zweimal seinen Grundbesitzer gewechselt, bevor die Eidgenossenschaft im Jahre 1968 jetzige Eigentümerin wurde. Seither werden durch die schweizerische Forschungsanstalt Agroscope, teilweise auch vom Kanton Thurgau selbst, welcher Pächter von Tänikon ist, wissenschaftliche Untersuchungen auf den Versuchsfeldern von Tänikon durchgeführt (HÜRLIMANN 2019).

Nachfolgend wird in chronologischer Reihenfolge der Besitzwechsel von Tänikon aufgezeigt. Außerdem werden die groben Veränderungsprozesse des ehemaligen Klosters, insbesondere hinsichtlich der landwirtschaftlichen Entwicklung, geschildert.

3.3.1 Klösterlicher Besitz

Urkundlich wurde Tänikon erstmalig am 24. Februar 789 als Gerichtsstätte als „villa Tanninchova“ erwähnt, das so viel wie Hof oder Siedlung des Tanno bedeutet. Im Laufe der Zeit hat sich der Name mehrere Male verändert, bis dieser seit 1850 auf den Namen Tänikon festgelegt wurde. Zwischen dem 11. und 13. Jahrhundert, und damit vor der Gründung des Frauenklosters, gehörte Tänikon zur Abtei St. Gallen, wechselte dann zum Herrschaftsbereich der Rapperswiler Grafen und ging schließlich an die Herren von Bichelsee. Obwohl eine Stiftungsurkunde fehlt, weist jedoch der Flurname „Altkloster“ in der Nachbarortschaft Gunterhausen auf

ein Schwesternhaus hin, das bereits vor der Klostergründung existierte und nur ein paar Hundert Meter entfernt des heutigen Tänikon gelegen haben muss. Mit der Gründung 1249 ist schließlich die Existenz des Frauenklosters und seinem Anschluss an den Zisterzienserorden offiziell bestätigt. Es ist davon auszugehen, dass es sich um 1500 um ein staatliches Kloster gehandelt haben muss, welches nicht nur ein geistlicher Ort, vielmehr auch ein kulturelles Zentrum gewesen ist, das auch einen maßgebenden Einfluss auf die umliegenden Ortschaften gehabt hatte. Ab 1524 pausierte das klösterliche Leben auf Grund von reformatorischen Bewegungen, die von Zwingli und Calvin ausgingen (EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT FÜR AUSWÄRTIGE ANGELEGENHEITEN O.J.). Erst um circa 1548 wurde das Kloster durch die Äbtissin Sophia von Grüt neuformiert. Im 17. Jahrhundert erlebte Tänikon eine große Blüte, was die Errichtung von verschiedenen Gebäuden auf dem Klosterbetrieb mit sich brachte. Auch auf die umliegenden Gemeinden hatte das Kloster Einfluss. So übte das Kloster Tänikon bis 1798 die niedere Gerichtsbarkeit auf die Dörfer Aadorf, Guntershausen und Ettenhausen aus. Das Rechtsverhältnis dieser Gerichtsbarkeit wurde durch eine Art Gemeindeverfassung zwischen den einzelnen Dörfern und dem Kloster festgehalten (ZEHNDER 1992).

Nach 600-jährigem Bestehen, das mitunter von politischen Umwälzungen in der Zeit der Helvetik (1789-1803) sowie der 1803 erfolgten Gründung des Kantons Thurgau gekennzeichnet war, wurde im Jahre 1848 die endgültige Aufhebung des Zisterzienserinnenkloster Tänikon durch den Großen Rat beschlossen. Die folgenden fünf Jahre blieb Tänikon noch klösterliche Bleibe der Klosterschwestern, die schließlich mit dem Wechsel in das Kapuzinerkloster Frauenfeld 1869 ihr neues Klosterleben im Vorarlberg begannen (HÜRLIMANN 2006). Eine Inventarisierung aus dem Jahre 1836 ergab für Tänikon einen flächenmäßigen Gesamtbestand von 1059 Hektar (ZEHNDER 1992). Dieser Besitz, der sich aus einer beachtlichen Anzahl von Lehenhöfen und Grundstücken aus den Nachbargemeinden zusammensetzte und auf Schenkungen und Ankäufe zurückging, brachte dem Kloster auch die Einnahme von Vogtsteuern, Zehnten und Zinsen (RAHN UND NATER 1906).

Zur Klosterzeit wurde in Tänikon primär Ackerbau betrieben. Dafür eigneten sich allerdings nur die sich selbst entwässernden Flächen; ein Großteil der Flächen des Klosters setzte sich jedoch aus wenig durchlässigen Lehmböden mit zahlreichen Feuchtplätzen zusammen, die dafür ungeeignet waren. Erst unter der Familie von Planta, dem ersten Privatbesitzer von Tänikon nach der Klosteraufhebung, konnten die bis dahin für die Bewirtschaftung ungeeigneten Flächen sukzessive durch Trockenlegung für den Futterbau brauchbar gemacht werden (ZEHNDER 1992).

3.3.2 Privatbesitz unter von Planta

Mit der Aufhebung des Klosters wurde Tänikon, einschließlich Klostergebäude und den zum Klosterbetrieb dazugehörenden Ländereien in einem Flächenumfang von 113,5 Hektar, bis zu seinem Übergang in den ersten Privatbesitz, über die Kloster- Zentralverwaltung des Kantons Thurgau verpachtet (PLANTA 1910, HÜRLIMANN 2006).

So wechselte das Klostergut 1850, inklusive aller Klostergebäude, einer Mühle sowie die zum Kloster gehörende Felder, zweier Waldkomplexe und ein Rebberg in den Privatbesitz von Nina von Planta aus Samaden, Graubünden. Der Grund für den Kauf von Tänikon stellten die politischen Unruhen der Schweiz und seinen Nachbarländern dar, die die künftige Besitzerin von Tänikon dazu veranlassten, sich infolge wirtschaftlicher Unsicherheit nach einer entsprechend sicheren Kapitalanlage umzusehen. Der Kauf und die Verwaltung des Klostergutes verlief unter Regie ihres zweiten Sohnes Andreas von Planta, der sich gezielt nach landwirtschaftlichen Betrieben im Kanton Thurgau umschaute (BÜSSER UND GEEL 1968).

So entwickelte sich Tänikon durch „[...] Ausroden, Drainierung, Zuführung von Kunstdünger, Obstpflanzungen [...]“ (PLANTA 1906: 11), unter den Söhnen von Planta regelrecht zu einem landwirtschaftlichen Musterbetrieb, der allmählich vom vorherrschenden Ackerbau auf eine ausgedehnte Graswirtschaft mit Viehzucht und Obstbau umgestellt wurde (PLANTA 1906). Das Verhältnis von Ackerland zu Wiesland betrug zu der Zeit von den von Plantas 1: 5,66 (PLANTA 1910). Die Milch des bis 1883 gezüchteten Braunviehs wurde in der eigenen Käserei verwertet und in Form von Käse und Butter in der Umgebung vermarktet (ZEHNDER 1992). Ab 1883 wurde von Braunvieh auf Fleckvieh umgestellt. Die Tänikoner Zuchtbestrebungen waren bis nach Süddeutschland bekannt und das Vieh begehrt (BÜSSER UND GEEL 1968, HÜRLIMANN 2006). Darüber hinaus wurde 1899 die Alpweide „Wald“ im Kanton St. Gallen, wo das Jungvieh zur Sömmerung zum Weiden hinkam, käuflich erworben (BÜSSER UND GEEL 1968). Erwähnenswert ist auch der 1853 durch von Planta vollzogene Klosterdurchbruch, der den Bau einer Straße mitten durch das Klosterareal vollzog. Zwei Jahre später erfolgte zudem die Eröffnung der Bahnstation in Aadorf, die auch der später entstehenden Tonwarenfabrik in Tänikon von Nutzen war (AGROSCOPE_e 2019).

Die Forderung nach finanzieller Unterstützung aus der Landwirtschaft für industrielle Einrichtungen kam auch der Klostermühle zu Gute, die bis 1860 verpachtet gewesen ist. Mit dem in den 1860er Jahren erfolgten Umbau wurde diese fortan als Handelsmühle weiterbetrieben, die neben dem eigenen Getreide auch Getreide aus dem Ausland bezog und das Mehl in den Handel brachte. Zu einem späteren, unbekanntem Zeitpunkt wurde die Mühle dann nur noch für den eigenen Bedarf und für Kundschaft aus der nahen Umgebung genutzt (BÜSSER UND GEEL 1968, ZEHNDER 1992). Unter der Familie von Planta wurde 1857 auch die Tänikoner Tonwarenfabrik, die erste mechanische Ziegelei in Betrieb genommen, die den tonig-lehmigen Boden für die fabrikmäßige Produktion von Drainageröhren und Baumaterialien nutzte.

Das für den Betrieb der Tonwarenfabrikation benötigte Bau- und Brennholz stammte aus dem zum Klosterbetrieb gehörenden Wald (PLANTA 1910, ZEHNDER 1992). Mit der Erschöpfung der Lehmvorkommen und einer abnehmenden Nachfrage kam es allerdings 1918 zur Schließung der Tonwarenfabrik (HÜRLIMANN 2006).

3.3.3 Tänikon im Privatbesitz von Emma Zuber-Schmid

1936 wechselte Tänikon in den zweiten Privatbesitz und wurde von der Erbegemeinschaft der Familie von Planta an Emma Zuber-Schmid, die aus einem alten Geschlecht aus der Gemeinde Thalwil stammte, verkauft (BÜSSER UND GEEL 1968, HÜRLIMANN 2006). Diese übernahm das Klostergut und führte den landwirtschaftlichen Musterbetrieb mit seinen damals 113 Hektar bis zum Jahre 1968 weiter (THUT 1999). In den letzten zehn Jahren der Gutsbewirtschaftung (1957-1967), bevor es zum Verkauf von Tänikon an die Schweizerische Eidgenossenschaft kam, versuchte man während der Sommermonate die landwirtschaftliche Produktion durchaus vielseitig zu gestalten. So wurde neben der Viehhaltung auch ausgedehnt Ackerbau betrieben. Auf Grund der Abwanderung von Beschäftigten aus der Landwirtschaft in die Industrie kam es zu einem Mangel an Arbeitskräften, so auch in Tänikon. Dies förderte die zunehmende Mechanisierung des Gutsbetriebes, um somit auf weniger landwirtschaftliches Dienstpersonal angewiesen zu sein. Auch wurden die Ackerkulturen und die Fruchtfolge an das vorhandene Personal angepasst, wobei man mehr Mährescherfrüchte und generell weniger arbeitsintensive Kulturen anbaute (ZIMMERMANN 1968). Schließlich zwangen die zunehmende Abwanderung von Hilfskräften aus der Landwirtschaft in die Industrie, die Notwendigkeit von kontinuierlichen Investitionen in die kostenintensive Instandhaltung der Gebäudekomplexe und anstehende Neuanschaffungen Emma Zuber-Schmid dazu, Tänikon an die Schweizerische Eidgenossenschaft zu verkaufen (HÜRLIMANN 2006).

3.3.4 Tänikon im Besitz der Eidgenossenschaft

Schon in den 1960er und 1970er Jahren war man sich in der Schweiz bewusst, dass nur noch maschinell gut ausgestattete Mittelbetriebe, mit circa 50 Juchart¹ arrondiertem Kulturland und mitarbeitenden Familienmitgliedern, Erfolgsaussichten haben und damit Existenzfähigkeit besitzen. Da der Gutsbetrieb Tänikon unter Emma Zuber-Schmid keine wirtschaftliche Rentabilität mehr zeigte, kam es 1968 zum Verkauf an die Schweizerische Eidgenossenschaft. Einzig der Außenbetrieb Friedau sowie die Alp „Wald“, die zur Sömmerung für das Vieh genutzt wurde, verblieben im Privatbesitz von Emma Zuber-Schmid (BÜSSER 1968). Am 1. April 1969 übernahm die damalige Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik das ehemalige Klosterareal mit 113 Hektar Land. 2006 erfolgte dann der Zusammenschluss mit der Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau in Reckenholz (FAL), womit der Standort in der Folge als Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) fortgeführt wurde (HÜRLIMANN 2006).

2014 erfolgte die Gründung von Agroscope als eigenständiges Kompetenzzentrum, das die Forschungsanstalt in Tänikon miteinschloss. Bei Agroscope handelt es sich um ein in der Schweiz angesiedeltes Kompetenzzentrum für landwirtschaftliche Forschung, das dem Bundesamt für Landwirtschaft angegliedert ist und an insgesamt zehn Standorten in der Schweiz verteilt in den Bereichen Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt forscht. Mit seinen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten wird das Ziel verfolgt, zu einer nachhaltigen Land- und Ernährungswirtschaft und einer funktionsfähigen Umwelt beizutragen, um damit auch eine Verbesserung der Lebensqualität zu erreichen (AGROSCOPE_{a,b}). Nach einigen Reorganisationen befinden sich am Standort Tänikon heutzutage die strategischen Forschungsbereiche „Produktionssysteme Tiere und Tiergesundheit“ und „Wettbewerbsfähigkeit und Systembewertung“. Beide Bereiche arbeiten laut Webpage an einer leistungsorientierten und multifunktionalen sowie einer nachhaltigen und gleichzeitig wettbewerbsfähigen Schweizer Landwirtschaft (AGROSCOPE_c, AGROSCOPE_d).

2018 hat sich auf dem Versuchsbetrieb zudem das Projekt der „Swiss Future Farm“ etabliert, das sich aus dem Zusammenschluss des Bildungs- und Beratungszentrums (BBZ) Arenenberg, der GVS Agrar AG und der AGCO Corporation formiert hat. Vor dem Hintergrund einer fortschreitenden Digitalisierung verfolgt dieses Projekt das Ziel, landwirtschaftliche Betriebe besser zu vernetzen und praxisnahe Lösungen für Landwirte zu finden, um eine nachhaltigere und effizientere Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu erreichen. Hierbei werden Smart Farming Technologien unter Realbedingungen eingesetzt, die kontinuierlich ausgewertet und in die Entwicklung von neuen Technologien und Bewirtschaftungsmethoden integriert werden (SWISS FUTURE FARM 2019).

Die nachfolgende Tab.1 gibt von der Klosterzeit bis zur heutigen Nutzung einen zusammenfassenden Überblick über die geschichtliche Entwicklung und der charakteristischen Merkmale von Tänikon.

Tab. 1 Chronologischer Überblick der historischen Entwicklung von Tänikon

Klösterliches Gut (1249-1848)

- 789 n. Chr.:
Erste urkundliche Erwähnung als „villa Tanninchova“
- Zisterzienserinnenorden
- Geistlicher Ort & kulturelles Zentrum
- Niedere Gerichtsbarkeit auf umliegende Gemeinden
- Flächenumfang: >1000 ha
- Ackerbau vorherrschend



Abb. 6 Zisterzienserinnenkloster von Tänikon
Ende des 18. Jahrhunderts

Quelle: Historisches Lexikon der Schweiz (2013)

Erster Privatbesitz (1850-1935)

- Privatbesitz der Familie von Planta
- Gründe, die für den Kauf des Klostersgutes:
 - politische Unruhen in der Schweiz und seinen Nachbarländern
 - Kapitalanlage
- Flächenumfang: 113,5 ha
- Entwicklung zum landwirtschaftlichen Musterbetrieb
- Tänikoner Tonwarenfabrik
 - u.a. Produktion von Drainagetechnik



Abb. 7 Das Kloster Tänikon im Jahr 1853

Quelle: Zehnder (1992)

Zweiter Privatbesitz (1936-1968)

- Privatbesitz von Emma Zuber-Schmid
- Versuch einer vielseitigen Gestaltung der landwirtschaftlichen Produktion
- Arbeiterabwanderung in die Industrie
→ Vollmechanisierung
- Gründe für den Verkauf von Tänikon an die Eidgenossenschaft:
 - Notwendigkeit an kostenintensiven Investitionen
 - Neuanschaffungen



Abb. 8 Tánikon im Jahr 1965

Quelle: FAT- Bibliothek, Tánikon

Tánikon im Besitz der Eidgenossenschaft (seit 1968)

- Forschung an einer leistungsorientierten und multifunktionalen sowie einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Schweizer Landwirtschaft
- Versuchsfläche: 81 ha
- Seit 2018: Projekt der Swiss Future Farm
 - Einsatz von Smart Farming Technologien
 - Ziele:
 - Vernetzung landwirtschaftlicher Betriebe
 - nachhaltige & effiziente Bewirtschaftung



Abb. 9 Klosterareal und Forschungsanstalt Tánikon, 1966

Quelle: FAT- Bibliothek, Tánikon (Aufnahme: Schweizer Luftwaffe)

Quellen und Methoden

Da nicht jede Entwicklung der Geschichte in Kartenwerken zu sehen ist, ist eine Vielzahl von Untersuchungsmaterialien heranzuziehen. Um quantitative und qualitative Veränderungen in einer Landschaft und in der Landnutzung zu erkennen und zu dokumentieren, eignet sich eine Gegenüberstellung von unterschiedlichen Quellentypen.

Die mit GIS gestützte räumliche Analyse der Landbedeckung und Landschaft erfolgte vornehmlich mit alten und neuen Kartenwerken. Ab dem frühen 20. Jahrhundert wurde der Quellenbestand mit terrestrischen Aufnahmen, ab 1930 dann durch erste schwarzweiß Luftbilder erweitert. Erste colorierte Luftaufnahmen sind ab den frühen 1980er Jahren vorhanden. Vereinzelt liegen auch Luftbilder vor, die das Untersuchungsgebiet Ende der 1960er Jahre abbilden. Das lückenhafte Repertoire an terrestrischen Aufnahmen wurde mit wenigen eigenen Fotografien vervollständigt. Außerdem standen auch Gemeinde-Übersichtspläne, die den strukturellen Aufbau der Gemeindefläche vor und nach der Gütermelioration zeigen, sowie ein Katasterplan für das Jahr 2019 zur Verfügung. Eine Übersicht über das vorhandene Untersuchungsmaterial gibt Tabelle 2.

4.1 Quellentypen

4.1.1 Historische Dokumente und Sekundärliteratur

Historische Dokumente enthalten Informationen, die in der Vergangenheit für wichtig erachtet und aus diesem Grund verschriftlicht und festgehalten wurden. So vermögen Notizbucheinträge von Gutsbesitzer und Gutsbesitzerinnen von genauso großem Wert sein wie Zeitungsartikel, wenn es darum geht, die vergangenen Landnutzungspraktiken und die menschliche Einflussnahme auf das Land aufzuarbeiten und zu rekonstruieren (EDMONS 2001). Da diese Art von Quelle in der Regel nur eine begrenzte Informationsdichte bietet und oftmals subjektiv erscheint, auch was die Qualität beziehungsweise die Genauigkeit der Datenaufschriebe betrifft, so ist es unabdingbar zusätzliches Quellenmaterial heranzuziehen. De facto stellt eine Kombination aus verschiedenen Quellentypen den bestmöglichen Weg dar, um eine inhaltlich umfassende Rekonstruktion einer Landschaftsentwicklung zu erhalten (BÜRGI et al. 2007).

Für die Ursachenanalyse und anschließende Diskussion über die Veränderung von Landbedeckung und Landnutzung stand eine marginale Anzahl an Primärquellen zur Verfügung. Diese bestand weitgehend aus Dokumentationen über die Gutswirtschaft von Tänikon durch Jacques von Planta, wesentlicher Mitgestalter des Gutsbetriebes und einem Familienmitglied der ersten Privatbesitzerin von Tänikon. Darüber hinaus lagen diverse historische Agrarstatistiken sowie Berichte über die Gütermelioration vor, die das Vorgehen und die herbeigeführten Veränderungen in der Güterzusammenlegung festhielten. Mehrheitlich wurde jedoch mit Sekundärliteratur gearbeitet, die sich in erster Linie aus Schriftwerken über die (Wirtschafts-) Geschichte und der historischen Veränderung über die Landwirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert

des Kantons Thurgau zusammensetzte. Nach FRÖMELT (2019) und HÜRLIMANN (2019) lässt sich die Literatur über den Kanton Thurgau vergleichsweise gut auf das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit transferieren. So erwiesen sich Studien, die sich mit der Obstbaumentwicklung in der Deutschschweiz und speziell im Kanton Thurgau beschäftigt haben, sowie Beiträge, die sich mit dem Landschaftsinventar im behandelten Untersuchungsgebiet auseinandergesetzt haben, für die Erörterung der Ergebnisse als praktikabel.

Ein Großteil der Literatur, vorwiegend Sekundärliteratur aber auch Ortschroniken, konnte über die Kantonalbibliothek in Frauenfeld bezogen werden. Diese weist einen großen Bestand an lokaler Literatur aus dem 19. und 20. Jahrhundert auf. Des Weiteren ist auch die Bibliothek der Forschungsanstalt Agroscope in Tänikon eine Anlaufstelle gewesen. Hier konnten einige Primärquellen sowie auch die jährlich erscheinenden Berichte der FAT, die die Entwicklungen des Forschungsbetriebes über das Jahr dokumentieren, eingesehen werden. Weiterer Anlaufpunkt für die Beschaffung von historischen Schriftstücken, die sowohl für die Erklärungen von Sachverhalten als auch für die naturräumliche Beschreibung des Untersuchungsgebietes Verwendung finden, ist das Staatsarchiv in Frauenfeld. Des Weiteren stellten Gespräche mit Ortsansässigen auch eine sehr hilfreiche historische Quelle dar, die allen voran für das allgemeine Verständnis über das Untersuchungsgebiet aber auch für die Ursachenanalyse von hoher Nützlichkeit waren.

4.1.2 Kartenwerke

Die Gegenüberstellung von alten und neuen Kartenwerken stellt ein gebräuchliches Verfahren der retrospektiven Analyse dar, um wesentliche Veränderungen in der Landbedeckung und Landnutzung aufzuzeigen (BÜRGI et al. 2007).

- Dufourkarte

Bei der Dufourkarte handelt es sich um das erste amtliche topographische Kartenwerk, welches die Schweiz landesweit abdeckt. Ihre Publikation erfolgte zwischen 1845 und 1865 durch Guillaume-Henri Dufour während der Entstehung des schweizerischen Nationalstaates. Die topografischen Aufnahmen wurden durch Mitarbeiter von Dufour durchgeführt, welche er in seinem eigens in Genf gegründetem Eidgenössischem Topographischen Bureau persönlich kontrollierte. Im Jura, Mittelland und Südtesseen erfolgte die Kartierung mit dem Messtisch im Maßstab 1:25.000. Die Alpengebiete wurden im Maßstab 1: 50.000 kartiert. Darauf folgte eine sogenannte Reinzeichnung der Originalaufnahmen im Maßstab von 1: 100.000, welche im Anschluss seitenverkehrt auf eine Kupferplatte transferiert wurde. Schließlich wurde das Kartenbild in Kupfer gestochen und gedruckt. Die markanten Schattenschraffen in der Dufourkarte stellen Geländeformen dar. Das publizierte Kartenwerk setzt sich aus insgesamt 25 Kartenblättern mit einer pro Blatt jeweiligen West-Ost-Ausdehnung von 70km und einem Nord-Süd-

Ausmaß von 48km zusammen. Das Untersuchungsgebiet wird mit dem Kartenblatt Nr. V, im Maßstab 1:25.000, abgedeckt (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE₁).

- **Topographischer Atlas der Schweiz**

Bereits kurz nach der Fertigstellung des Dufourkartenwerkes (1845-1865) wurde von Seiten des Schweizerischen-Alpen-Clubs sowie von Fachkreisen der Bereiche Geologie und Eisenbahnbau der Wunsch nach einer Dufourkarte im Original-Aufnahmemaßstab geäußert. Für die Erstellung und Herausgabe des Topographischen Atlases der Schweiz im Maßstab 1: 25.000 für den Jura, das Mittelland und Südtessin sowie den Alpenraum im Maßstab von 1: 50.000 war der Generalchef des Eidgenössischen Stabsbureaus Hermann Siegfried verantwortlich. Ihm zu Ehren wird der Topographische Atlas der Schweiz auch als Siegfriedatlas oder Siegfriedkarte bezeichnet. Die Kartenblätter des Topographischen Atlases entstanden zwischen 1870 und 1926. Bis 1949 wurden vereinzelt Nachführungen, im Einzelfall auch Revisionen durchgeführt. Dabei wurden einerseits Neuaufnahmen vorgenommen, was insbesondere für Landesteile galt in denen nur Schraffenkarten existierten, in anderen Fällen war eine Revidierung der Dufourkarten ausreichend (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_a).

Beim Topographischen Atlas handelt es sich um eine dreifarbigige Höhenkurvenkarte, deren Äquidistanz zehn Meter beträgt (EWALD UND KLAUS 2009). Für die Kartenerstellung wurden zwei unterschiedliche Techniken angewandt: Die Kartenblätter im Maßstab 1: 25.000 wurden im Kupferstichverfahren reproduziert, die Kartenblätter im Maßstab 1: 50.000 durch Lithographie mittels Steingravur. Die Wiedergabe des Karteninhaltes erfolgte in den Farben schwarz (Wald, Situation, Feldzeichnung und Schrift), braun (Höhenkurven) und blau (Gewässer) (KLÖTI 2006).

- **Landeskarten der Schweiz**

Mit dem Bundesgesetz von 1935 wurde auf Grund von Mängeln in den vorherigen Kartenwerken die Generierung neuer Landeskarten veranlasst, welche die Dufourkarte und den Topographischen Atlas endgültig ersetzen sollten. Die Landeskarten sind für verschiedene Maßstäbe in einer unterschiedlichen Anzahl von Kartenblättern vorhanden (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_a). Die Erstausgabe der Landeskartenblätter im Maßstab 1: 25.000 erfolgte im Jahre 1952. Alle sechs Jahre folgte eine Revidierung (EWALD UND KLAUS 2009). Da die Landeskarten im Laufe der Zeit nicht mehr den heutigen Anforderungen entsprachen, was zum Beispiel die Genauigkeit der Daten anging, wurden diese von 2011 an schrittweise überholt. Vor dem Hintergrund einer verbesserten Lesbarkeit und einer flexibleren Nutzung wurden die Karten gezielt in ihrer Darstellung optimiert sowie durch Verwendung präziserer Daten aus dem topographischen Landschaftsmodell und dem Höhenmodell aktualisiert. Die ersten aufgearbeiteten Kartenblätter der neuen Landeskarten erschienen 2014 im Maßstab 1: 25.000,

die modernisierten Kartenblätter im Maßstab 1: 50.000 wurden erstmalig 2016 herausgegeben. Die Publikation der übrigen Kartenblätter soll mit dem Jahr 2020 abgeschlossen werden (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_c, BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_{d,e}).

- **Übersichtspläne**

Für die räumliche GIS- Analyse stehen Pläne der Ortschaft Ettenhausen zur Verfügung, die den Besitzstand jeweils vor und nach der Güterzusammenlegung veranschaulichen. Außerdem liegt ein Parzellenplan vor, der die Versuchsflächen von Tänikon darstellt und für die vergangenen 30 Jahre Gültigkeit besitzt (ANKEN 2019).

- **Bezugsort der Kartenwerke**

Die für die Analyse benötigten Kartenwerke, so das Kartenblatt Nr. V des Dufourkartenwerkes, diverse Kartenblätter des Topographischen Atlases sowie alte und neue Landeskarten, konnten über die Materialsammlung der WSL bezogen werden. Diese lagen bereits in digitaler und georeferenzierter Form vor. Primäre Anlaufstelle für historisches Kartenmaterial stellte das Staatsarchiv in Frauenfeld dar. Neben einem großen Bestand an Kartenblättern des Topographischen Atlases werden dort auch Meliorationspläne einzelner und für diese Untersuchung relevanter Gemeinden zugänglich gemacht. Des Weiteren wurde historisches Kartenmaterial und ein Auszug alter Landeskarten auch über die Fachbibliothek der Forschungsanstalt Agroscope in Tänikon bezogen.

4.1.3 Bildquellen

Anhand von Kartenmaterial lassen sich ausschließlich quantitative Aussagen über die Veränderung von Landschaftselementen treffen. Um jedoch die Landschaftsveränderungen insgesamt beurteilen zu können, werden qualitative Informationen benötigt, die beispielsweise aus Luftbildern oder terrestrischen Fotografien entnommen werden können (BÜRGI et al. 2007, EWALD UND KLAUS 2009). Grundsätzlich geben Fotografien ein detailreicheres und realistischeres Abbild einer Landschaft als Kartenwerke, wobei die in Fotografien enthaltenen Informationen verzerrt sein können (BÜRGI et al. 2007).

- **Luftbilder**

Als Luftbilder oder auch Luftaufnahmen werden hochauflösende Fotografien der Erdoberfläche bezeichnet, die durch Senkrecht- und Schrägaufnahmen aus dem Flugzeug erfolgen. Auf Grund der Fülle an dargestellten Informationen, finden Luftbilder grundsätzlich Anwendung in der Untersuchung und Dokumentation von dynamischen Vorgängen, wie beispielsweise der Landschaftsentwicklung. Darüber hinaus werden Luftbilder auch als Instrument bei Planungsentscheidungen eingesetzt oder für die Erstellung von Beobachtungsreihen über einen definierten Zeitraum herangezogen.

Bei verzerrungsfreien, georeferenzierten Luftbildern (Orthofotos) können sowohl Aussagen zum quantitativen Zustand einer Landbedeckung, respektive einer Landschaft, gemacht werden, so beispielsweise über die Größe und Form von landwirtschaftlichen Parzellen, als auch qualitative Informationen daraus abgeleitet werden (EWALD UND KLAUS 2009).

Vereinfachungshalber wird in den folgenden Kapiteln von Luftbildern gesprochen und daher keine Unterscheidung zwischen verzerrungsfreien (Orthofotos) und nicht entzerrten Luftbildern gemacht.

- **Terrestrische Aufnahmen**

Für die Anfertigung von Festungskarten und Landeskarten wurden nach dem Ersten Weltkrieg bis zu Beginn der 1950er Jahre terrestrische Aufnahmen, mittels Bildmessungen vom Boden aus, als Hilfsprodukte erstellt (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE [†]). Mit der terrestrischen Fotografie können Veränderungen von terrestrischen Objekten über eine Zeitspanne nachgewiesen und sichtbar gemacht werden, was zum Beispiel den Wandel von Landschaftsobjekten betrifft. Um Änderungen in Form einer Fotoreplikation zu visualisieren sind alte und neue Fotografien notwendig, welche vom gleichen Standort aufgenommen wurden, beziehungsweise den identischen Landschaftsausschnitt zeigen (EWALD UND KLAUS 2009). Mit dem Aufkommen der Luftfotogrammetrie wurden terrestrische Aufnahmen jedoch nicht mehr gebraucht, wodurch diese an Bedeutung verloren haben (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE [†]).

- **Eigene Fotografien**

Um die Fotosammlung in ihrer Vollständigkeit zu ergänzen und durch Fotowiederholungen in ihrer Aussagekraft zu stärken, wurde der aktuelle Zustand des offenen Landes im Ortsteil Ettenhausen fotografisch festgehalten. Am 06.05.2019 und 30.08.2019 wurde das offene Land des Untersuchungsgebietes jeweils zur Mittagszeit aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln aufgenommen. Zum einen wurde die Waldstelle am „Haselberg“ aufgesucht, die ihren Blick nach Norden auf die „Brandforen“, das Ober- und Unterdorf von Ettenhausen sowie das daran angrenzende offene Land richtet. Die andere Aufnahme positionierte die „Brandforen“ selbst dar, die sich in Richtung „Haselberg“ ausrichtete. Die Fotos wurden mit der Sony α6000 Kamera aufgenommen. Hierfür standen das Zoomobjektiv Sony SEL1855 und das Samyang 12 mm f2.0 Ultraweitwinkelobjektiv zur Verfügung.

- **Bezugsort der Bildquellen**

Ein Großteil der Luftbilder und terrestrischer Aufnahmen konnten in analoger Form durch die Fachbibliothek der Forschungsanstalt in Tänikon bezogen werden. Diese Luftbilder wurden von den 1980er bis in die 2000er Jahre von der FAT in Auftrag gegeben und dienten der Dokumentation der baulichen Entwicklung von Tänikon. Diese wurden vornehmlich von der Schweizer Luftwaffe oder der Swissair durchgeführt. Zusätzlich gab es aber auch Angebote von Schräg- und Senkrechtaufnahmen seitens Privatpersonen an die FAT (HÜRLIMANN 2019).

Der Bestand an Bildquellen wurde mit Orthofotos durch die Materialsammlung der WSL ergänzt. Zudem bietet auch die Online Plattform für „Bilder, Fotografien und Illustrationen der ETH-Zürich“ kostenlosen Zugang zu Luftbildern aus der Schweiz. Auf diese Weise konnte beispielsweise die Schwarz-Weiß-Aufnahme des Schweizer Luftpioniers Walter Mittelholzer bezogen werden, die Tänikon und die Ortschaft Ettenhausen im Jahre 1927 zeigt (ETH ZÜRICH E-PICS 2019). Das von der FAT Fachbibliothek zur Verfügung gestellte Analysematerial umfasste nur wenige terrestrische Aufnahmen. Auch die weitere Recherche nach terrestrischen Aufnahmen über öffentliche Ämter oder andere Institute war nicht sonderlich erfolgreich. Dies mag darauf zurückgehen, dass terrestrische Aufnahmen vorwiegend in hohen Berggebieten gemacht wurden, wo sich zu jener Zeit keine senkrechten Aufnahmen mit dem Flugzeug durchführen ließen. Da sich das Untersuchungsgebiet im Flachland des schweizerischen Mittellandes befindet, können für dieses Gebiet keine zusätzlichen terrestrischen Aufnahmen über die swisstopo herangezogen werden (TRIER 2019). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Luftbilder und terrestrische Aufnahmen über den Viewer des Luftbild-Informationssystems einzusehen. In der vom Bundesamt für Landestopografie bereitgestellten interaktiven Karte kann ausgewählt werden, ob das gewünschte Luftbild als Einzelbild oder als Luftbildstreifen angezeigt wird. Außerdem besteht die Option, die Suche über das Aufnahmejahr einzugrenzen. Zusätzlich können Metadaten abgerufen werden, die ergänzende Bildinformationen, beispielsweise über das Flugdatum, die Flughöhe, Bildkoordinaten oder den Maßstab des Bildes angeben (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE j).

4.1.4 Statistiken

Um Rückschlüsse auf eine mögliche Veränderung des Landschaftsbildes und der Landnutzung ziehen zu können, müssen statistische Zeitreihen, so zum Beispiel Arealstatistiken, Bevölkerungszahlen und Beschäftigungsarten oder Daten über die Obstbaumdichte, herangezogen werden (EWALD UND KLAUS 2009). Numerisches Datenmaterial unterstützte diese Analyse, um Kenntnisse über Landnutzung für die vergangenen 150 Jahre im Untersuchungsgebiet zu bekommen, die nicht aus den Kartenwerken zu entnehmen waren. Darüber hinaus ergänzten diese auch die Sekundärliteratur in der Ergebnisinterpretation. Für diesen Untersuchungsrahmen liegen für einzelne Jahre Arealstatistiken vor, die Flächendaten über landwirtschaftliche Produktionsflächen, Siedlungen, bestockte und unproduktive Flächen dokumentieren. Außerdem geben Datensammlungen Auskunft über Nutztierbestände, Anzahl und geführte Formen von Landwirtschaftsbetrieben, bis hin zu Beschäftigungszahlen in der Landwirtschaft und Obstbaumstatistiken.

Es gilt zu differenzieren, dass historisches Datenmaterial, das sich schwerpunktmäßig auf das 19. und 20. Jahrhundert bezieht, in der Regel für einzelne Ortsgemeinden dokumentiert wurde.

Im Gegensatz dazu beziehen sich aktuelle Statistiken ausschließlich auf die Politische Gemeinde Aadorf, die aus Datenschutzgründen nicht mehr für die jeweiligen Ortschaften geführt werden (ZOLLER 2019).

- **Bezugsort der Statistiken**

Das Staatsarchiv in Frauenfeld war primäre Anlaufstelle für Statistiken aus dem 19. Jahrhundert, das Dokumentationen über numerische Erfassungen von zum Beispiel Arealausdehnungen, Nutzungsformen, Parzellengrößen oder Obstbaumarten einzelner Ortsteile zur Einsicht zu Verfügung stellt. Statistiken für den Zeitraum von 1979-2009 konnten auf Anfrage bei der Dienststelle für Statistik der Staatskanzlei im Kanton Thurgau und beim Bundesamt für Statistik erhalten werden. Neben Ortschroniken stellen auch die vom damaligen Eidgenössischen Statistischen Amt, dem heutigen Bundesamt für Statistik, publizierten statistischen Quellenwerke eine weitere Bezugsquelle dar. In einer jährlichen Ausgabe wurden numerische Daten verschiedener Beobachtungseinheiten für einzelne Ortschaften der Schweiz veröffentlicht. Die statistischen Jahresberichte konnten in der Fachbibliothek von Agroscope in Tänikon eingesehen werden.

4.1.5 Expertengespräch

Ein Großteil des vor allem historischen Auswertungsmaterial konnte über Dr. phil. Louis Hürlimann bezogen werden, der unter anderem viele Jahre Bibliothekar der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Tänikon sowie Gemeindearchivar von Aadorf und Ortsvorsteher dem früheren Ortsteil Ettenhausen bei Aadorf gewesen ist. Neben der Zurverfügungstellung von Auswertungsmaterial über die FAT Bibliothek in Tänikon, unterstützte mich Herr Hürlimann mit seiner Ortskenntnis sowie seines geschichtlichen Wissens bei verschiedenen Fragen, entweder im persönlichen Gespräch in Tänikon oder per Email-Korrespondenz. Dies betraf zum Beispiel Luftbilder und Fotografien, deren Aufnahmestandort und -Jahr unklar waren. Darüber hinaus konnte er Zahlen und Fakten rund um die Region Tänikon erläutern und so Zusammenhänge vermitteln, die sich auf Anhieb nicht aus der Literatur ergaben. Auf Grund seiner Vernetzung mit Gemeindestellen und seiner Tätigkeit als Lokalhistoriker konnte er mir außerdem nützliche Hinweise auf weitere mögliche Ansprechpartner geben. Herr Hürlimann ist im Literaturverzeichnis als Hürlimann (2019) aufgelistet.

4.1.6 Geoinformationsplattformen

Die speziell für den Kanton Thurgau eingerichtete Geoinformationsplattform ThurGIS (map.geo.tg.ch) bietet die Möglichkeit, Geobasisdaten speziell für diesen Kanton und damit auch für das Untersuchungsgebiet mittels eines Karten Viewer zu visualisieren und Kartenausschnitte unterschiedlicher Themengebiete zu erstellen und kostenpflichtig zu bestellen. Die Geodaten in ThurGIS beruhen auf Datengrundlage der swisstopo (Amt für Geoinformation o.J.). ThurGIS wurde vornehmlich für die Beschreibung des Naturraumes von Tänikon, aber

auch zur Digitalisierung von Kartenelementen aus dem Jahr 2019 verwendet. GleichermäÙen diente es zum besseren persönlichen Verständnis des Untersuchungsgebietes. Auch das offizielle Geoportal der Schweizer Bundesverwaltung (*geo.admin.ch*) ermöglichte Karten gebührenfrei in unterschiedlichen Maßstäben über einen Viewer einzusehen (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE ^g). Auch die Rubrik „Zeitreise“ erwies sich als nützlich, die es erlaubte Kartenwerke ab dem Jahr 1846, und Luftbilder seit 1979 in chronologischen Serien zu betrachten (BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE ^h).

Tab. 2 Übersicht des Untersuchungsmaterials für den untersuchten Zeitraum

Quellentyp	19. Jahrhundert	20. Jahrhundert	21. Jahrhundert
<i>Dufourkarte Nr. V</i>	1850		
<i>Kartenblätter 69 & 71 des Topographischen Atlasses</i>	1883, 1887, 1892	1900, 1904, 1912, 1928, 1936, 1945,	
<i>Kartenblatt 1073 der Landeskarte</i>		1959, 1966, 1971, 1972, 1978, 1984, 1990, 1996	2002, 2008, 2014, 2019
<i>Luftbilder</i>		1919, 1927, 1935, 1939, 1945, 1965, 1966, 1969, 1970, 1972, 1990, 1991, 1994, 1996	2000, 2004, 2014
<i>Terrestrische Aufnahmen</i>		1901, 1908, 1920, 1938, 1940, 1964	
<i>Eigene Fotografien</i>			2019
<i>Meliorationsplan</i>		1951, 1968	2019
<i>Arealstatistiken</i>	1856, 1890	1945, 1955, 1965, 1975, 1977, 1979/85, 1990, 1992/97	2004/09
<i>Obstbaumstatistiken</i>	1884	1929, 1951, 1961, 1971, 1981, 1991	2018, 2019

blau: in der Analyse verwendete Quelltypen

schwarz: vorhandene Quelltypen, für diese Analyse jedoch nicht genutzt

Anmerkung:

- Beim Topographischen Atlas waren nicht immer beide Kartenblätter (69 & 71) vorhanden
- Manche Statistiken beziehen sich ausschließlich auf die Politische Gemeinde Aadorf

4.2 Methodik

Die Analyse über die Veränderung der Landbedeckung und Landnutzung und die Identifikation der für den Wandel verantwortlichen Faktoren und Prozesse orientierte sich nach dem Verfahren von BÜRGI et al. (2004). Auf die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und der Definition des Untersuchungszeitraumes schloss sich die Raumanalyse an. In der darauffolgenden Ursachenanalyse erfolgte die Identifikation der für eine Transformation von Landschaft und Landnutzung verantwortlichen Akteure und potenziellen Antriebskräfte. In einer abschließenden Synthese wurden die kausalen Zusammenhänge zwischen den Akteuren und den Antriebskräften sowie ihrer Einflussnahme auf die Landschaft und Landnutzung diskutiert.

4.2.1 Untersuchungsgebiet und Periodisierung des Untersuchungszeitraumes

Tänikon stellt den zentralen Ausgangspunkt der retrospektiven Analyse dar. Die Analyse über die Entwicklung der Landbedeckung und des Landschaftsbildes erfolgte in zwei verschiedenen Untersuchungsgebieten, wobei das Untersuchungsgebiet der Landbedeckungs- und Landnutzung das der Landschaftsanalyse umschließt (Abb. 10).

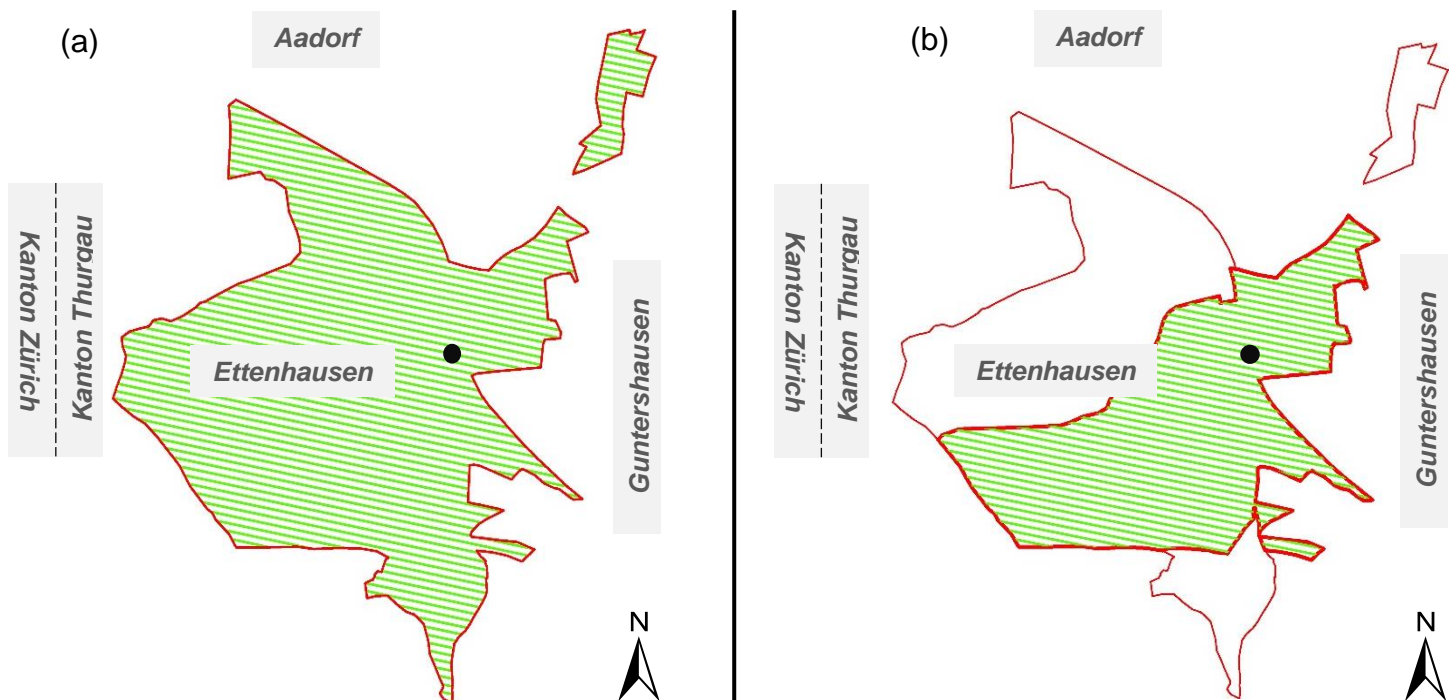


Abb. 10 Die Untersuchungsgebiete zur Analyse der (a) Landbedeckung und Landnutzung und (b) der Landschaft und ihre Einordnung in die Region

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Kartenblatt 2019 der Landeskarte der Schweiz, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Die GIS-basierte Analyse der Landbedeckung und Landnutzung umfasst wesentliche Teile der Gemarkung Ettenhausen und schließt den südlichen Teil von Aadorf sowie die Versuchsflächen der FAT mit ein (Abb.10a). Begrenzt wird dieses Untersuchungsgebiet zur Grenze des Kantons Zürich, respektive der Gemeindegrenze Ettenhausen, der Bahnlinie St. Gallen-Zürich und den Versuchsflächen von Agroscope. Nordöstlich von Tänikon schließt sich mit einer Größe von circa 12 ha eine weitere zur FAT gehörende Versuchsfläche an, die in die räumliche Analyse integriert wird. Damit beträgt die Größe dieses Untersuchungsgebietes circa 320 ha. Über den Untersuchungszeitraum haben sich die Kantons- und Gemeindegrenzen verändert. Damit die räumliche Analyse über den gesamten Untersuchungszeitraum in demselben Untersuchungsgebiet durchgeführt wird, wurde die Begrenzung der Untersuchungsgebiete an die offiziellen Grenzen des Jahres 2019 angepasst.

Für die Analyse des Landschaftsbildes wurden neben den Versuchsflächen des Forschungsbetriebes die angrenzenden Flächenparzellen des Ortsteils Ettenhausen miteinbezogen (Abb.10b). Die Flächengröße des zweiten Untersuchungsareals beträgt circa 160 ha. Hinsichtlich der Erweiterung des Analysebereiches auf die umliegende Ortschaft Ettenhausen ergab ein erster visueller Vergleich des Analysematerials, dass es grundsätzliche Unterschiede in der Parzellierung und damit in dem strukturellen Flächenaufbau zwischen Tänikon und Ettenhausen gegeben hat und gegenwärtig auch noch besteht. Dies spricht für eine illustrative Gegenüberstellung und eine Erörterung über die Entwicklung der Parzellierung sowohl in der Ortschaft als auch in dem angrenzenden Tänikon.

Als Untersuchungszeitraum wurde die Aufhebung des Zisterzienserinnenklosters im Jahre 1848 bis zum Jahr 2019 gewählt. Um eine fortschreitende Dynamik im Landschaftsbild und in der Landnutzung zu erfassen, wurde der Analysezeitraum in vier Zeitabschnitte unterteilt (Abb. 11). Die Periodisierung erfolgte dabei nach einschlägigen und für den Untersuchungszeitraum charakteristischen Epochen, die wesentliche Veränderungen in der Landnutzung und im Landschaftsbild in Tänikon herbeigeführt haben. Hierfür wurde in erster Linie Sekundärliteratur herangezogen. Stellvertretend für jeden Zeitabschnitt wurden die Veränderungen in der Landbedeckung und in der Landschaft in ein bis zwei Kartenwerken untersucht. Anzumerken ist, dass die eingeteilten Zeitabschnitte sowohl fließend als auch überschneidend ineinander übergehen.

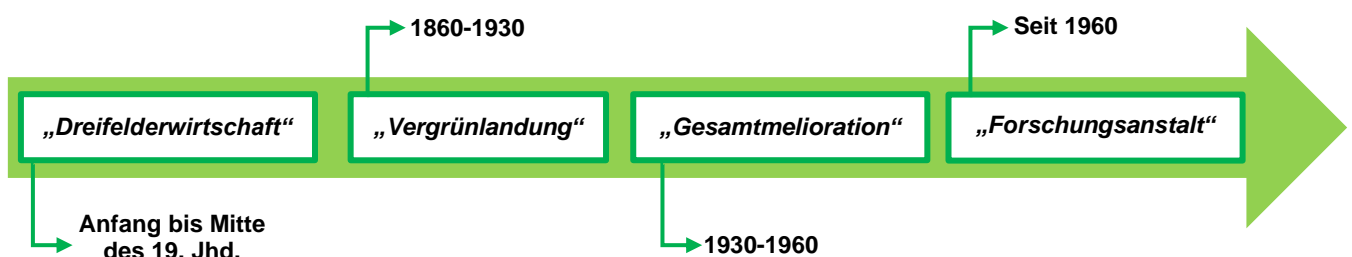


Abb. 11 Unterteilung des Untersuchungszeitraumes

4.2.2 Die Analyse der Landbedeckungs- und Landnutzungsveränderung

In einem ersten Ergebnisabschnitt der retrospektiven Analyse wurden in einer sogenannten „Übersichtsanalyse“ die Veränderungen von Landbedeckung und Landnutzung im Untersuchungsgebiet der Landnutzung für jedes einzelne Untersuchungsjahr visualisiert. Hierbei ging es explizit um die Analyse der drei Hauptnutzungsbereiche offenes Land, Wald und Siedlungsfläche. Bei dem Nutzungstypen offenes Land handelt es sich um die sogenannte landwirtschaftliche Nutzfläche, welche Ackerland, Dauergrünland, Streuefläche sowie Dauerkulturen umfasst (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT 2019). Auch der Weiher von Tänikon und die Tonabbaufäche wurden im Rahmen der Landbedeckungsuntersuchung analysiert. Die Kategorisierung und Editierung der Landbedeckungstypen erfolgte anhand einer GIS-basierten Kartenanalyse, die für die Untersuchung das Kartenblatt Nr. V der Dufourkarte, die Kartenblätter 69 und 71 des Topographischen Atlases der Schweiz und das Kartenblatt Wil 1073 der schweizerischen Landeskarte im Maßstab 1: 25.000 umfasste. Die Kartenwerke, die digitalisiert als Rasterdatentypen vorlagen und größtenteils schon georeferenziert waren, wurden dem geographischen Koordinatenbezugssystem GCS_CH1903 zugeordnet.

Um die Landbedeckung der untersuchten Jahre zu digitalisieren, wurde diese für jede Landbedeckungskategorie manuell, in Form von Polygonen klassifiziert. Hierfür wurde für jede Landbedeckungskategorie des jeweilig untersuchten Kartenjahres eine Shapefile mit dem Feature Type *Polygon* erstellt. Eine Übersichtskarte stellte alle Landbedeckungskategorien für jedes untersuchte Jahr dar (ANHANG 1). Die Linienelemente wurden den Polygonen der angrenzenden Landbedeckungstypen zugewiesen. Für den Fall, dass sich in einem Kartenwerk keine eindeutige Flächenzuordnung zu einer Landbedeckungskategorie durchführen ließ, wurde diese der Kategorie „Unbekannt“ zugewiesen. Die Größen der Flächen und Veränderungen ließen sich über die Attributtabelle der jeweiligen Shapefiles für jede einzelne Landbedeckungskategorien berechnen.

Da sich anhand des Kartenmaterials sowie auch mit Luftbildern keine eindeutige Differenzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche in die Nutzungstypen ackerbaufähiges Land, Wiesen- und Weideflächen vornehmen ließ, wurde die Landnutzung mit Hilfe von Landnutzungsstatistiken dargestellt. Hierbei handelt es sich vor allem um Areal- und Bodennutzungsstatistiken, die den zeitlichen Landnutzungsverlauf quantifizieren. Auf eine Darstellung von linearen Elementen wie dem Verlauf der Eisenbahnstrecke, den Straßen und Wegen sowie den Fließgewässern wurde in diesem Analyseabschnitt verzichtet. Diese werden eigenständig in Kapitel 5.2 behandelt.

4.2.3 Die Analyse der Landschaftsveränderung

Der zweite Ergebnisabschnitt umfasst die quantitative Analyse von natürlichen und anthropogenen Landschaftselementen. Diese konzentriert sich auf das Untersuchungsgebiet der Landschaft, das in einer sogenannten „Tiefenbohrung“ die Veränderung von prägenden Landschaftselementen des Untersuchungsgebietes untersucht. Da ein einzelner Quellentyp nicht alle Signaturen zu den zu untersuchenden Landschaftselementen enthält, wurden für die Digitalisierung der untersuchten Landschaftselemente neben Kartenwerken auch Katasterpläne sowie terrestrische Fotografien und Luftbilder herangezogen. Vorab wurden die Karten und Luftbilder anhand von Referenzkarten und dem Setzen einander entsprechenden Passpunkten georeferenziert und dem räumlichen geographischen Koordinatensystem GCS_CH1903 zugeordnet. Die Orthorektifizierung der Luftbilder basiert auf dem schweizerischen Höhenmodell swissAlti3D^D (Stand: 2017).

- Die Untersuchung natürlicher und anthropogener Landschaftselemente

Für die Untersuchung von natürlichen und anthropogenen Landschaftselementen wurde eine Auswahl an verschiedenen und für das Untersuchungsgebiet der Landschaft charakteristischen Landschaftselementen getroffen, die sich nach SCHNEEBERGER et al. (2007) orientierte. Die zu untersuchenden Landschaftselemente wurden in Punkt-, Linien- und Flächenelementen unterteilt.

Die Analyse des Landschaftsbildes umfasst folgende Landschaftselemente (Tab. 3).

Tab. 3 Kategorisierung der untersuchten Landschaftselemente

	Landschaftselement	Untersuchungsgebiet
Flächenelemente	<i>Parzellierung</i>	<i>Landschaft</i>
Linienelemente	<i>Eisenbahnstrecke Straßen und Wege Fließgewässer</i>	<i>Landnutzung</i>
Punktelemente	<i>Obstbaumsignaturen</i>	<i>Landschaft</i>

- **Flächenelemente**

Die Darstellung der Parzellierung basierte auf einer GIS-Analyse, die sich auf Übersichtsplänen der schweizerischen Grundbuchvermessung und das ÖREB Kataster, welches aus ThurGIS bezogen wurde, stützte. Ergänzt wird die Untersuchung der Flächenelemente mit numerischem Datenmaterial, das Auskunft über die Anzahl der Parzellen vor und nach der Gütermelioration gibt. Dabei bezog sich die Analyse ausschließlich auf die landwirtschaftlich genutzten Ackerparzellen im Untersuchungsgebiet der Landschaft.

Die Veränderung der Parzellierung wurde für das Jahr 1951, die zu jener Zeit noch den alten Güterbesitzstand zeigt, und das Jahr 1968, die die Parzellenverteilung nach der Gütermelioration dokumentiert, untersucht. Zusätzlich erfolgte die Darstellung des gegenwärtigen Parzellenaufbaus (hier: 2019). Räumlich gesehen bezieht sich die Analyse der Parzellierung auf den Ortsteil Ettenhausen, welche der Parzellenstand des ehemaligen Gutsbetriebes, respektive der heutigen Agroscope, gegenübergestellt wird. Hintergrund für diese Gegenüberstellung ist, dass die angrenzende Ortschaft Ettenhausen einen zu Tänikon entgegengesetzten Struktur- aufbau aufweist. Sowohl in der Vergangenheit als auch noch heutzutage ist Tänikon von arrondierten Flächen gekennzeichnet. Die Parzellen wurden manuell, in Form von Polygonen klassifiziert. Hierfür wurde für jedes untersuchte Jahr eine Shapefile mit dem Feature Type *Polygon* angelegt. Auch diese ließen sich wiederum in einer gesamten Übersicht darstellen (Kapitel 5.2.1)

- **Linienelemente**

Die Darstellung der linearen Landschaftselemente erfolgte gleichermaßen mit ArcGIS und bezieht sich auf das Untersuchungsgebiet der Landnutzung. Die vollständige Abbildung der Eisenbahnstrecke und des Verkehrsnetzes, das auch das Wegenetz in den dargestellten Waldpolygonen umfasst, begründen die Analyse der Linienelemente in diesem Untersuchungsgebiet. Analog zur Untersuchung der Landbedeckung wurden für die Editierung der linearen Signaturen die gleichen Kartenwerke, derselben untersuchten Jahre, herangezogen. Um die Straßen- und Wegverläufe, Fließgewässer und die Eisenbahnstrecke in Form von Linien zu digitalisieren, wurde eine Shapefile mit dem Feature Type *Linie* angelegt. Gleichermaßen wurden die Linienelemente für jedes untersuchte Jahr in einer Übersichtskarte visualisiert (ANHANG 4). Die Streckenlängen und Veränderungen des Verkehrs- und Fließgewässernetzes konnten durch die Attributtabelle der jeweiligen Shapefiles berechnet werden. Auf eine explizite Unterscheidung zwischen verschiedenen Verkehrsklassen, wie es in der Legende der Landeskarten gehandhabt wird, wurde in dieser Arbeit jedoch verzichtet. Um eine einheitliche Analyse durchzuführen, wurde lediglich zwischen Straßen und Wegen unterschieden, nicht zuletzt da in älteren Kartenwerken noch nicht zwischen verschiedenen Verkehrsklassen differenziert wurde.

Um die linearen Landschaftselemente auf Veränderungen zu untersuchen, war zunächst eine Pufferung dieser erforderlich, die folgendermaßen gehandhabt wurde:

Tab. 4 Puffergrößen der Linienelemente

Lineares Landschaftselement	Pufferweite
<i>Eisenbahnstrecke</i>	<i>keine Pufferung</i>
<i>Straßensegmente</i>	<i>15m Puffer</i>
<i>Wegsegmente</i>	<i>5m Puffer</i>
<i>Fließgewässerabschnitte</i>	<i>5m Puffer</i>

Die Pufferung der Landschaftselemente war notwendig, um zu vermeiden, mögliche Veränderungen in den Kartenständen zu kartieren, die lediglich Ungenauigkeiten in den Karten darstellen. Die Veränderungen der linearen Landschaftselemente wurden durch den Vergleich zwischen dem neuen und dem zurückliegenden Kartenstand analysiert. So wurde ausgehend vom aktuellsten Untersuchungsjahr (hier: 2019) jedes zu untersuchende lineare Landschaftselement mit dem aus dem zurückliegenden untersuchten Jahr (hier: 1990) verglichen. Darauf erfolgte eine Gegenüberstellung der linearen Landschaftselemente zwischen den Jahren 1990 und 1959, gefolgt von einem Vergleich der Jahre 1959 und 1936 et cetera, bis zum Jahr 1850. Grundsätzlich wurde in der Analyse der linearen Landschaftselemente zwischen den Attributen „gleich“, „weg“ und „neu“ in der Attributtabelle unterschieden. Erläuternd für die Jahre 1990 und 2019 bedeutet die Unterteilung dieser Attribute, dass die Liniensegmente des Jahres 2019 das Attribut „gleich“ erhielten, insofern diese noch im gelegten Puffer von 1990 lagen. Segmente des Untersuchungsjahres 1990 erhielten das Attribut „weg“, wenn diese im Jahr 2019 nicht mehr vorhanden waren. „Neu“ bedeutete, dass es die Liniensegmente von 2019 im Untersuchungsjahr 1990 noch nicht gegeben hat. Diese wurden entweder erweitert oder grundlegend neu errichtet. Folglich wurden Veränderungen in den Linienelementen durch die Attribute „neu“ und „weg“ hervorgerufen. Die Streckenlänge der entsprechenden Attribute konnte in der Attributtabelle selektiert und für die Berechnung von Veränderungsrate der Linienelemente über den Untersuchungszeitraum verwendet werden. Anzumerken ist, dass es Abweichungen in den Streckenlängen geben kann. Diese könnten beispielsweise durch ungenaues Editieren hervorgerufen worden sein. Zudem gab es im Laufe der Zeit auch Verschiebungen von Gemeindegrenzen, die damit auch unmittelbar das untersuchte Gebiet, und damit die Analyse, betreffen.

- Punktelemente

Die Darstellung von Obstbaumsignaturen erfolgte durch eine Kombination von Luftbildern mit terrestrischen Aufnahmen. Die Vorgehensweise über die Analyse des Feldobstbaubestandes wird nachfolgend erläutert.

▪ Luftbildzeitreihe

Die Entwicklung der Obstbaumbestände wurde durch eine Luftbildzeitreihe illustriert, welche sich auf das Untersuchungsgebiet der Landschaft begrenzt. Um eine einheitliche und direkte Gegenüberstellung zu gewährleisten, wurde die Obstbaumverteilung ausschnittsweise für jedes visualisierte Jahr in der offenen Flur, im Siedlungsgebiet sowie entlang von Straßenrändern gezeigt. Die aus den Luftbildern hergeleiteten Informationen unterstützen die Obstbaumstatistiken in ihren Aussagen. Eine Auswahl an terrestrischen Aufnahmen und Luftbildern, die aus einer niedrigeren Flughöhe aufgenommen wurden, ermöglichten zudem einen anderen Betrachtungswinkel auf die Verteilung des Feldobstbaus und ergänzten die Luftbildzeitreihe.

4.2.4 Potenzielle Antriebskräfte und eine Ursachenanalyse

Auf die GIS-basierte Raumanalyse, die die Entwicklung der Landbedeckung, Landnutzung und der Landschaft über einen Zeitraum von 150 Jahren zeigt, folgte eine auf Literatur basierende Ursachenanalyse. Vorab wurde eine Auswahl der markantesten Veränderungen getroffen, die sich im Rahmen der retrospektiven Analyse gezeigt haben. Die Zusammenstellung von zehn ausgewählten Veränderungen orientierte sich nach einschlägigen Ereignissen der in Kapitel 4.2.1 definierten Untersuchungsperioden und wesentlichen Umwandlungen in den drei Hauptnutzungsbereichen, allen voran in der Landnutzung. Besonders beachtet wurden die Zeiträume zwischen 1850 und 1890, die Vorkriegszeiten der beiden Weltkriege und die Zeit zwischen 1950 und 1970. Darauf folgte die Identifikation der zum Wandel führenden Antriebskräfte. Dies erfolgte schwerpunktmäßig mit Sekundärliteratur aus dem 20. Jahrhundert, durchaus aber auch mit Primärliteratur. Die Kategorisierung der Antriebskräfte basiert auf der Studie von SCHNEEBERGER et al. (2007), die die Antriebskräfte in ökonomische, politische, technologische, natürliche und kulturelle Typen unterteilen. Innerhalb dieser fünf Kategorien wurden die zu Veränderungen führenden Antriebskräfte (*underlying driving forces*) chronologisch aufgeführt. Mangels Informationen wurde auf eine durchgängige Identifikation des Akteurs und der Akteursebene verzichtet.

In der anschließenden Ursachenanalyse wurden die zehn beobachteten Veränderungen mit den definierten Antriebskräften in Verbindung gesetzt, um kausale Zusammenhänge über eine Ursachen-Veränderungs-Beziehung zu erörtern.

Ergebnisse

Das folgende Kapitel zeigt die Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzung sowie die der Landschaft der vergangenen 150 Jahre.

5.1 Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzung

Die relativen Anteile der Landbedeckungskategorien haben sich im untersuchten Zeitraum von 1850 bis 2019 zum Teil beträchtlich verändert (Abb.12). Im Folgenden wird auf die wichtigsten Entwicklungen eingegangen. Tab.5 gibt zusätzlich die absoluten Flächengrößen in Hektar an.

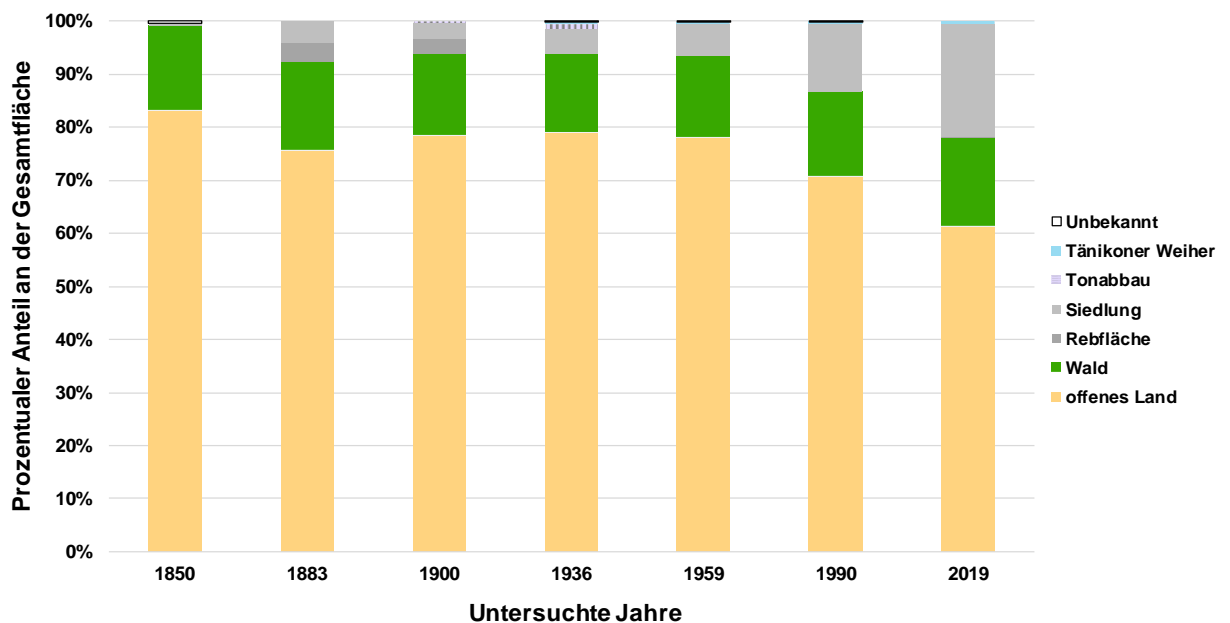


Abb. 12 Entwicklung der Flächen der Landbedeckungskategorien von 1850-2019

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 5 Absolute Flächengrößen der Landbedeckungskategorien

Landbedeckungskategorie	Untersuchte Jahre						
	1850	1883	um 1900	1936	1959	1990	2019
offenes Land	265,21	240,98	249,19	249,49	246,86	221,97	190,86
Wald	51,22	52,96	48,59	47,12	49,39	50,50	52,70
Rebfläche	0,00	11,08	9,27	0,00	0,00	0,12 ²	0,27
Siedlung	0,96	12,82	9,82	15,12	18,33	39,87	66,37
Tonabbaufläche	0,00	0,00	0,78	2,62	0,00	0,00	0,00
Tänikoner Weiher	0,00	0,00	0,00	0,96	1,07	1,22	1,33
Unbekannt	1,28	0,00	0,00	0,62	0,70	0,15	0,00

Quelle: siehe Abb.12

- Offenes Land

Im gesamten Untersuchungszeitraum nimmt das offene Land flächenmäßig den größten Anteil der Landbedeckung ein. In den vergangenen 150 Jahren erfuhr die eingenommene Fläche des offenen Landes einen deutlichen Rückgang. Die Fläche sank von 83 % im Jahr 1850 auf 61 % im Jahr 2019 (Abb. 12). Zwischen 1850 und 1883 erfolgte die erste Flächenabnahme in einer Größenordnung von 10 %. Der Flächenanteil erhöhte sich zwar wieder und blieb von 1900 bis 1959 relativ stabil, erreichte jedoch nie mehr seine ursprüngliche Flächengröße von 1850. In den vergangenen 30 Jahren ging die offene Fläche mit 16 % flächenmäßig am stärksten zurück.

Flächennutzungsdaten zeigen, dass auch die Nutzung des offenen Landes über den untersuchten Zeitraum einen Wandel erfahren hat. So war zu Beginn des Untersuchungszeitraumes, um 1850, der Ackerbau dominierend. Das offene Land wurde zudem auch als Weide- und Wiesland genutzt, das sich jedoch zunächst in keiner zum Ackerbau vergleichbaren Größenordnung bewegte (Abb.13a). 1890 hat sich die Landnutzung vergleichsweise umgekehrt. Der Ackerbau wurde signifikant rückläufig und das Wiesland nahm nun zwei Drittel der genutzten Fläche ein (Abb.13b). Ein kleiner Teil des offenen Landes wurde zu jener Zeit im 19. Jahrhundert auch von Dauerkulturen eingenommen, wie zum Beispiel von Reben.

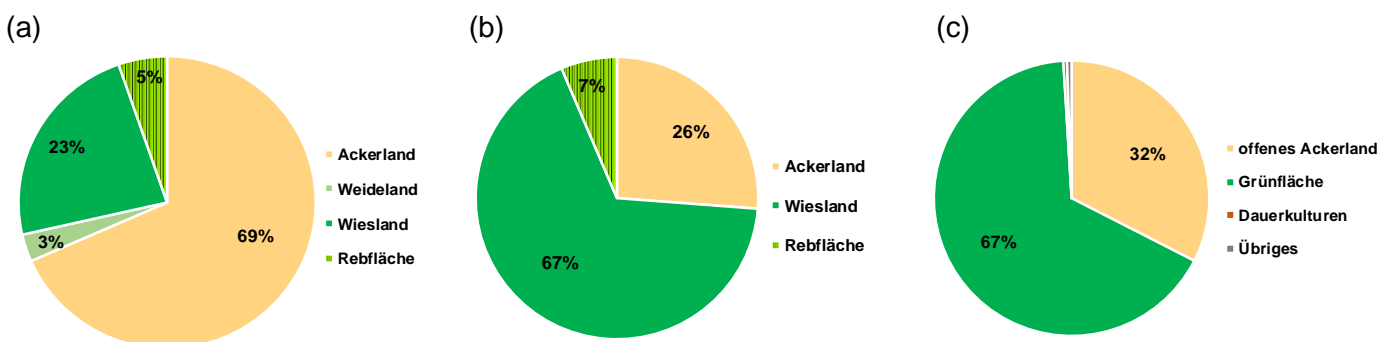


Abb. 13 Flächennutzung von Ettenhausen (a) um 1850; (b) um 1890 und (c) für die Pol. Gemeinde Aadorf im Jahr 2018

Quelle: (a) o.V. 1856. *Landwirtschaftliche Statistiken des Kantons Thurgau von 1856*, Staatsarchiv in Frauenfeld
 (b) o.V. *Thurgauische Agrar -Statistik pro 1890*, Gemeinde Ettenhausen, Staatsarchiv Frauenfeld
 (c) Schweizerische Eidgenossenschaft o.J.

Gegen Ende des Zweiten Weltkrieges betrug die vom Ackerbau eingenommene Fläche 46 ha. Darauf folgte eine kontinuierliche Abnahme in der vom Ackerbau genutzten Fläche bis zu ihrem Tiefpunkt in den 1960er, die sich auf mehr als die Hälfte reduziert hat. Erst dann nahm der Flächenanteil allmählich wieder zu (Abb.14).

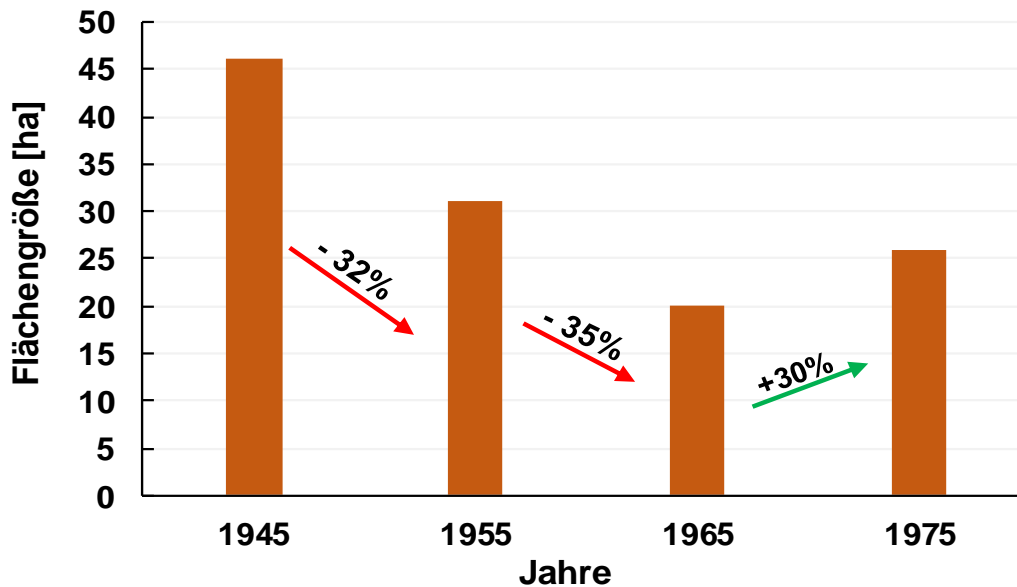


Abb. 14 Entwicklung des Ackerbaus von Ettenhausen zwischen 1945 bis 1975

Quelle: Eidgenössisches Statistisches Amt (1955), FAT-Bibliothek, Tänikon

Für den gegenwärtigen Zustand ist die Flächennutzung des offenen Landes mit der von 1890 zu vergleichen (Abb.13b/c). Analog zu 1890 nimmt die Grünfläche zu zwei Drittel die Gesamtfläche des offenen Landes ein, welcher der Ackerbau mit ein Drittel Flächenanteil gegenübersteht. Bei der Betrachtung der absoluten Veränderung der drei Hauptnutzungsbereiche in Abb. 16, so ist zu erkennen, dass sich die Siedlungsfläche seit 1900, verstärkt seit 1959 auf Kosten des offenen Landes ausgedehnt hat.

- Wald

Die zweitwichtigste Landbedeckungskategorie ist der Wald, der über den Untersuchungszeitraum recht stabil blieb und eine Fläche zwischen 47 und 56 ha einnahm (Tab. 5). Zwischen 1883 und 1900 konnte ein erster markanter Rückgang der Waldfläche registriert werden (1883: 52,96 ha; 1900: 48,59 ha), der noch etwas weiter bis zur Vorkriegszeit des Zweiten Weltkrieges voranschritt (1936: 47,12 ha). Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges kann wieder eine sukzessive Zunahme des Waldbestandes verzeichnet werden, deren Fläche mittlerweile sogar größer ist als die von 1850 (1850: 51,21 ha; 2019: 52,7 ha).

- Siedlung

Vergleichsweise dynamisch entwickelte sich die Siedlungsfläche, die sich über einen Zeitraum von 150 Jahren von einem knappen Hektar auf 66ha ausgedehnt hat (Abb. 15, Tab. 5). Derzeit bedeckt diese über 20 % des gesamten Untersuchungsgebietes. Zwischen 1850 und 1883 hat sich die Siedlungsfläche erstmalig um über 90 %, von einem knappen Hektar auf über 10 ha, vergrößert. Im Zeitraum zwischen 1883 und 1959 kam es weiterhin zu einer kontinuierlichen Siedlungsausdehnung, die sich auf 18 ha Fläche erweitert hat. In den folgenden 60 Jahren konnte die größte Flächenerweiterung verzeichnet werden: So verdoppelte sich die Siedlungsfläche zwischen 1959 und 1990 von 18 ha auf über 39 ha (+54 %). Zwischen 1990 und 2019 hat sich die Siedlungsfläche um weitere 26 ha auf über 66 ha vergrößert, wodurch sich eine zusätzliche Flächenversiegelung von nahezu einem Hektar pro Jahr ergab (Tab. 4 in ANHANG 2).

Aus Abb. 16 ist zu entnehmen, dass sich die Siedlungsfläche seit 1959 verstärkt auf Kosten des offenen Landes ausgedehnt hat und die beiden Landbedeckungskategorien seither eine gegenläufige Entwicklung durchliefen.

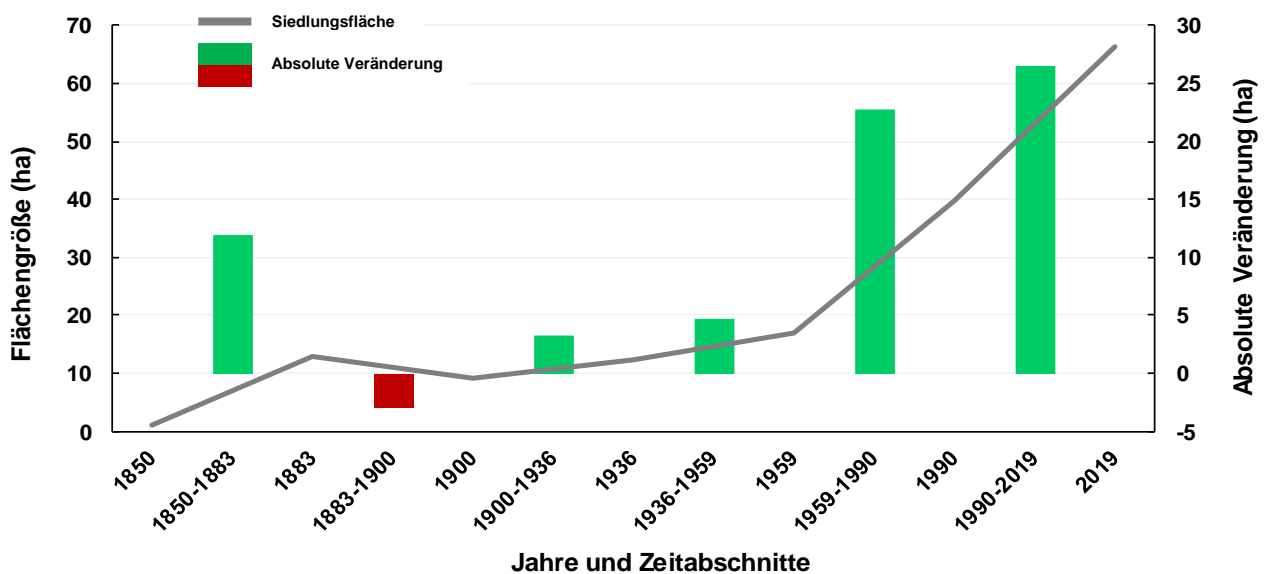


Abb. 15 Entwicklung der Siedlungsfläche zwischen 1850 und 2019

Quelle: Digitalisierung und Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

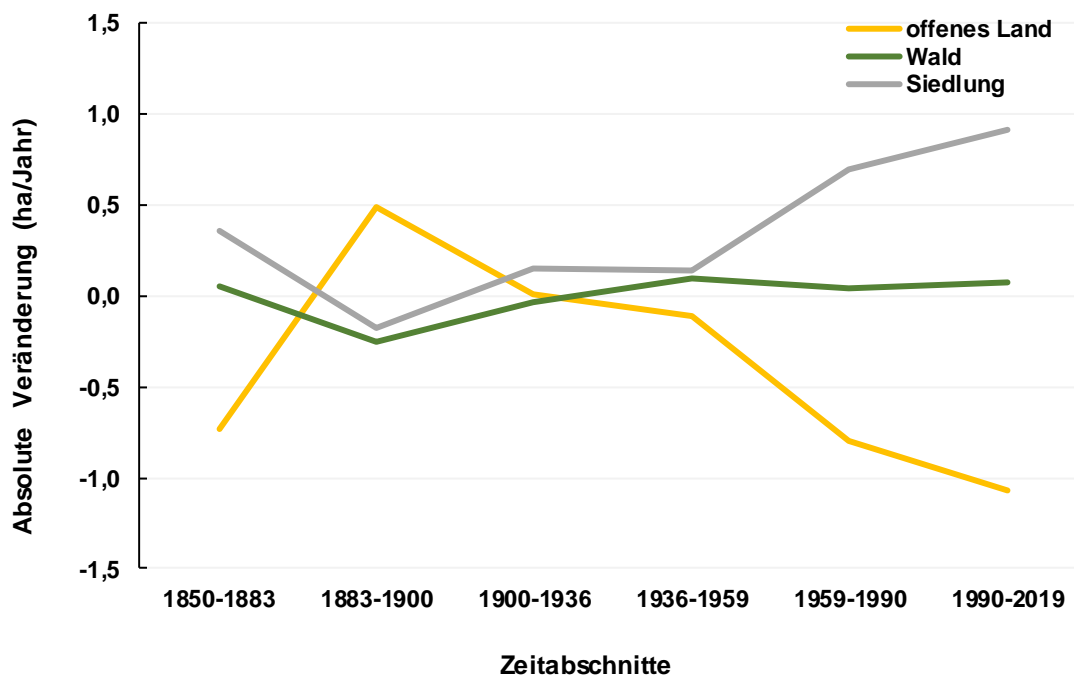


Abb. 16 Veränderungsrate der drei Hauptnutzungsbereiche zwischen 1850 und 2019

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Tänikoner Weiher

An der Stelle, an welcher sich um 1900 noch die Tonabbaufäche befand, ist ab 1936 der Tänikoner Weiher zu erkennen (Abb. 2 und 3 in ANHANG 1). Im Laufe der Zeit hat sich seine Ausdehnung ein wenig vergrößert und umfasst nun eine Flächengröße von circa 1,33 ha. Mit der Errichtung eines Grabens, der Wasser aus einem Bach des nördlich gelegenen Haselbergs aufnimmt, durch die offene Flur von Ettenhausen verläuft und in den Weiher mündet, funktioniert der Weiher gewissermaßen als Verbindungsglied zwischen dem Graben und der Lützelburg (näheres siehe Kapitel 5.2.2).

- Rebfläche

Entgegen den Landbedeckungskarten (ANHANG 1) können Rebflächen in Flächennutzungsstatistiken erstmals 1856 in Ettenhausen nachgewiesen werden, die eine Fläche von 28 Juchart¹ (Tab.7 in ANHANG 3) eingenommen haben, welches etwa 5 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes entsprach. Betrachtet man den gesamten Untersuchungszeitraum, so hatten die Rebflächen um 1883 mit 11 ha ihr größte Ausdehnung (Abb.17). Um die Jahrhundertwende konnte bereits ein erster Rückgang der Rebfläche registriert werden. Auf den Karten des Topographischen Atlases nach 1930 war sie ganz verschwunden. Seit 1975 wird auf einer Parzellengröße von 2700 m² wieder Wein angebaut².

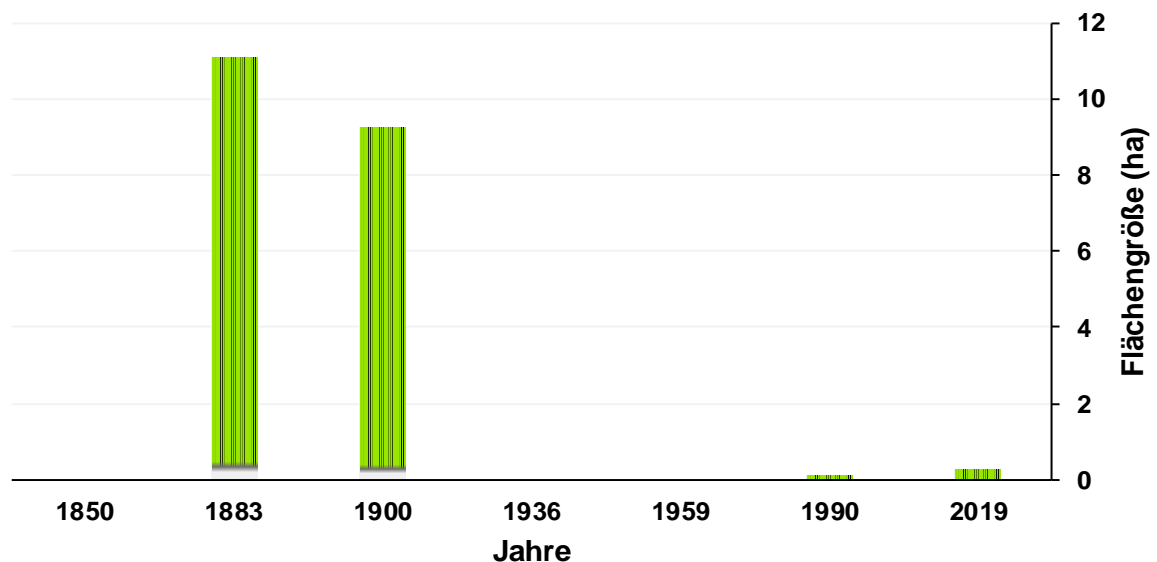


Abb. 17 Flächengröße der Rebfläche seit 1850

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

¹ Juchart: Ein altes Flächenmaß für Äcker in der Schweiz, das nach dem Gelände variiert und bis 1877 gültig war, bis es schließlich durch die Are als gesetzliche Einheit ersetzt wurde. Im Korngebiet des schweizerischen Mittellandes entsprachen 27-36 Hektar einer Juchart (HISTORISCHES LEXIKON DER SCHWEIZ, 2010).

- Tonabbaufäche

Den Kartenwerken nach spielte der Tonabbau in diesem Untersuchungsgebiet ausschließlich im Zeitraum von 1900 bis 1936 eine Rolle. Das Abbauggebiet etablierte sich um das Jahr 1900 und dehnte seine Fläche sukzessive von anfänglichen 0,78 ha auf 2,62 ha im Jahr 1936 aus (Abb.18). Landbedeckungskarten nachfolgender Jahre illustrieren, dass es in Tänikon keinen Tonabbau mehr gibt (ANHANG 1).

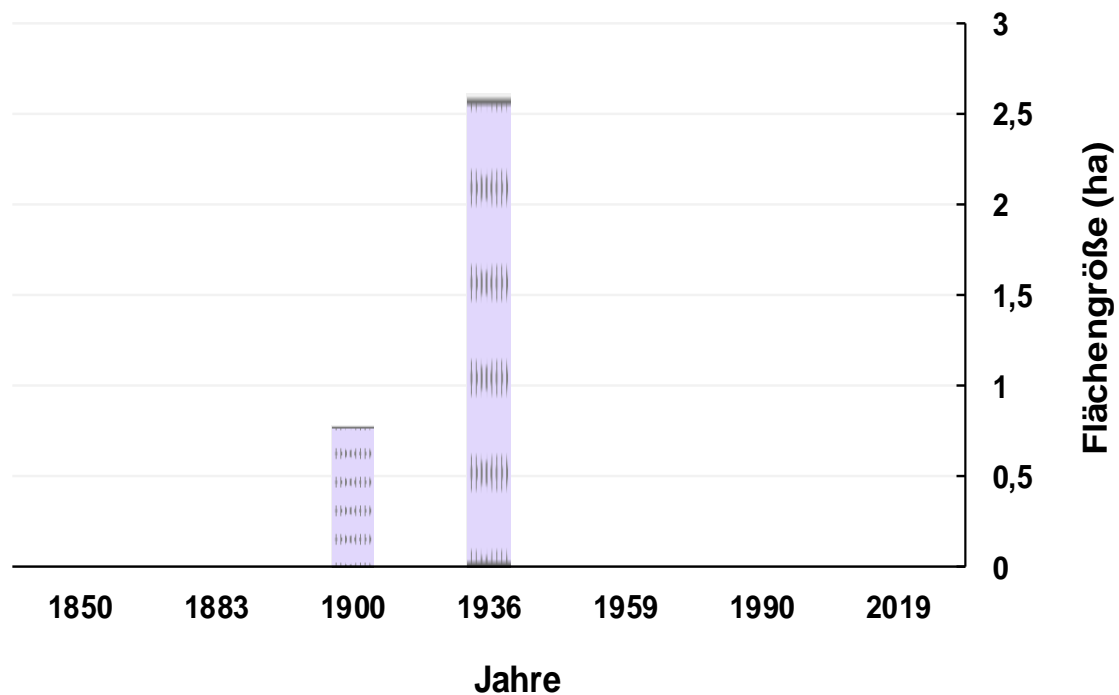


Abb. 18 Flächengröße der Tonabbaufäche zwischen 1850 und 2019

Quelle: Digitalisierung und Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

5.2 Veränderungen des Landschaftsbildes

5.2.1 Flächenelemente

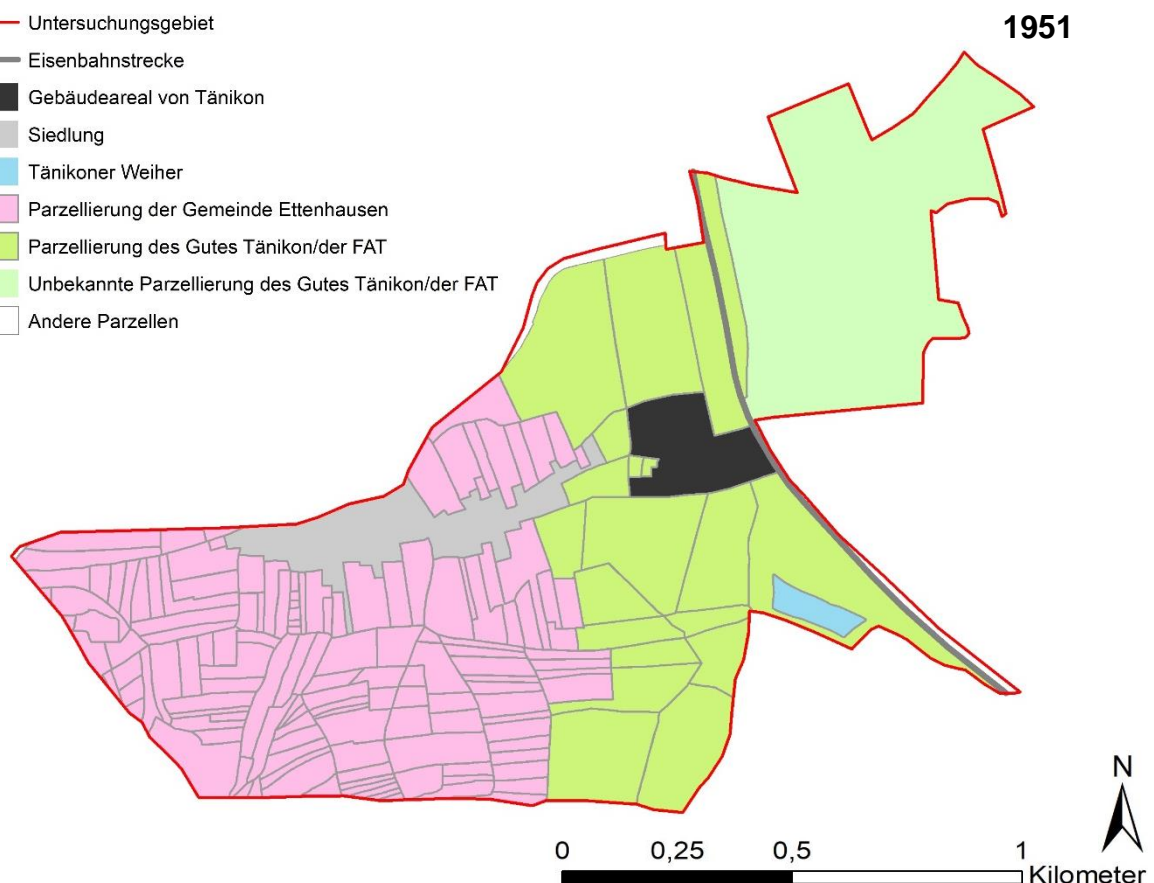
- Parzellierung

Die nachstehenden Graphiken stellen den alten und neuen Güterbesitzstand der Landwirtschaftspartellen ausschnittsweise für den Ortsteil Ettenhausen dar.

Bis in die 1950er Jahre kennzeichnete sich der Grundbesitz in Ettenhausen durch eine kleinparzellierte Landwirtschaft (Abb.19). Die Anzahl der Partellen des Kulturlandes belief sich zur damaligen Zeit auf 510 mit einer durchschnittlichen Partellengröße von 44 Aren ($\cong 0,44 \text{ ha}$) (Tab. 6). Die Mehrzahl der Grundbesitzer besaß nur ein oder zwei Partellen, wobei sich die mittlere Anzahl an landwirtschaftlichen Partellen pro Gutsbesitzer auf 5,6 Partellen belief (Tab. 6).

Legende

- Untersuchungsgebiet
- Eisenbahnstrecke
- Gebäudeareal von Tänikon
- Siedlung
- Tänikoner Weiher
- Parzellierung der Gemeinde Ettenhausen
- Parzellierung des Gutes Tänikon/der FAT
- Unbekannte Parzellierung des Gutes Tänikon/der FAT
- Andere Partellen



**Abb. 19 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 1951.
Gegenüber Tänikon/FAT und ihre Flächenbebauung**

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Übersichtsplan (1:5.000) über die Güterzusammenlegung der Gemeinde Ettenhausen von 1951, Staatsarchiv Frauenfeld

Mit der durch die Melioration herbeigeführten Korrekturen von Parzellen und Straßen, hat sich der strukturelle Aufbau der offenen Flur grundlegend verändert und resultierte in einer Abnahme der Parzellenzahl auf über die Hälfte (vorher: 510 Parzellen, nachher: 211 Parzellen). Die Zusammenlegung der Parzellen führte schließlich dazu, dass der Grundbesitzer fortan nur noch durchschnittlich 2,3 Parzellen bewirtschaftete (Tab.6).

Legende

- Untersuchungsgebiet
- Eisenbahnstrecke
- Gebäudeareal von Tänikon
- Siedlung
- Tänikoner Weiher
- Parzellierung der Gemeinde Ettenhausen
- Parzellierung des Gutes Tänikon/der FAT
- Unbekannte Parzellierung des Gutes Tänikon/der FAT
- Andere Parzellen

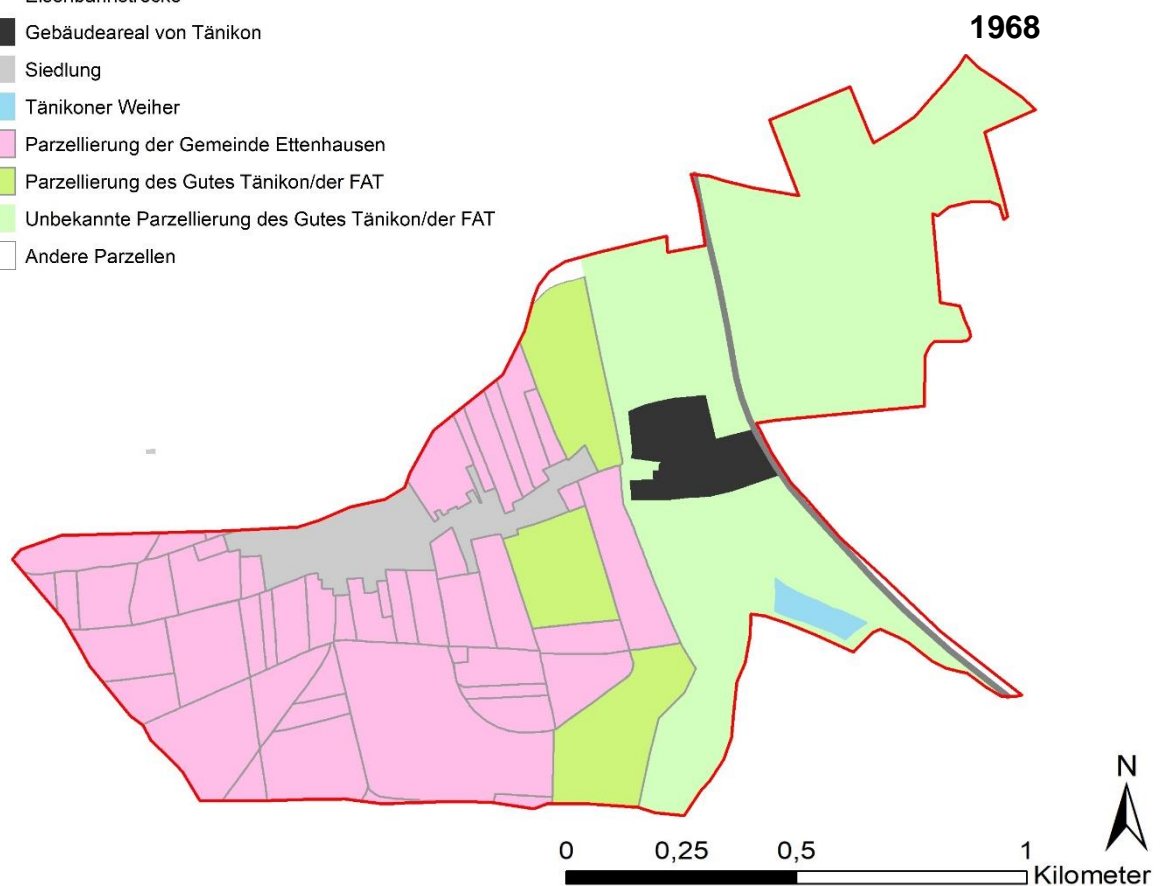


Abb. 20 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 1968. Gegenüber Tänikon/FAT und ihre Flächenbebauung

Quelle: Digitalisierung basierend auf Übersichtsplan (1:5.000) der Ortschaft Ettenhausen von 1968, herausgegeben vom Vermessungsamt des Kantons Thurgau in Frauenfeld, Staatsarchiv Frauenfeld

Die nachfolgende Tabelle 6 gibt einen Überblick, wie sich die Parzellenparameter des Kulturlandes und damit der Besitzstand der landwirtschaftlichen Parzellen nach der Gütermelioration von 1955 verändert haben. Tabelle 7 gibt Auskunft über die Besitzverhältnisse des Kulturlandes vor der Gütermelioration.

Tab. 6 Parzellenparameter des Kulturlandes vor und nach der Gütermelioration

	<i>Alter Besitzstand</i>	<i>Neuer Besitzstand</i>
<i>Jahr</i>	1944	1954
<i>Parzellenzahl (ohne Straßen)</i>	510	211
<i>Mittlere Parzellenzahl pro Besitzer</i>	5,6	2,3
<i>Mittlere Parzellengröße</i>	44 Are	105 Are
<i>Zahl der Grundbesitzer</i>	91	89

Quelle: Meliorationsamt des Kantons Thurgau (1954_a)

Tab. 7 Besitzverhältnisse des Kulturlandes in Ettenhausen vor der Gütermelioration

<i>Parzellenzahl</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
<i>Grundbesitzer</i>	18	9	6	7	10	6	2	2	5	3	3	2	5	5	1

Quelle: Meliorationsamt des Kantons Thurgau (1951)

Seit der Gütermelioration hat es keine wesentlichen Veränderungen im strukturellen Aufbau der landwirtschaftlichen Parzellen in Ettenhausen gegeben (Abb. 20 und Abb. 21).

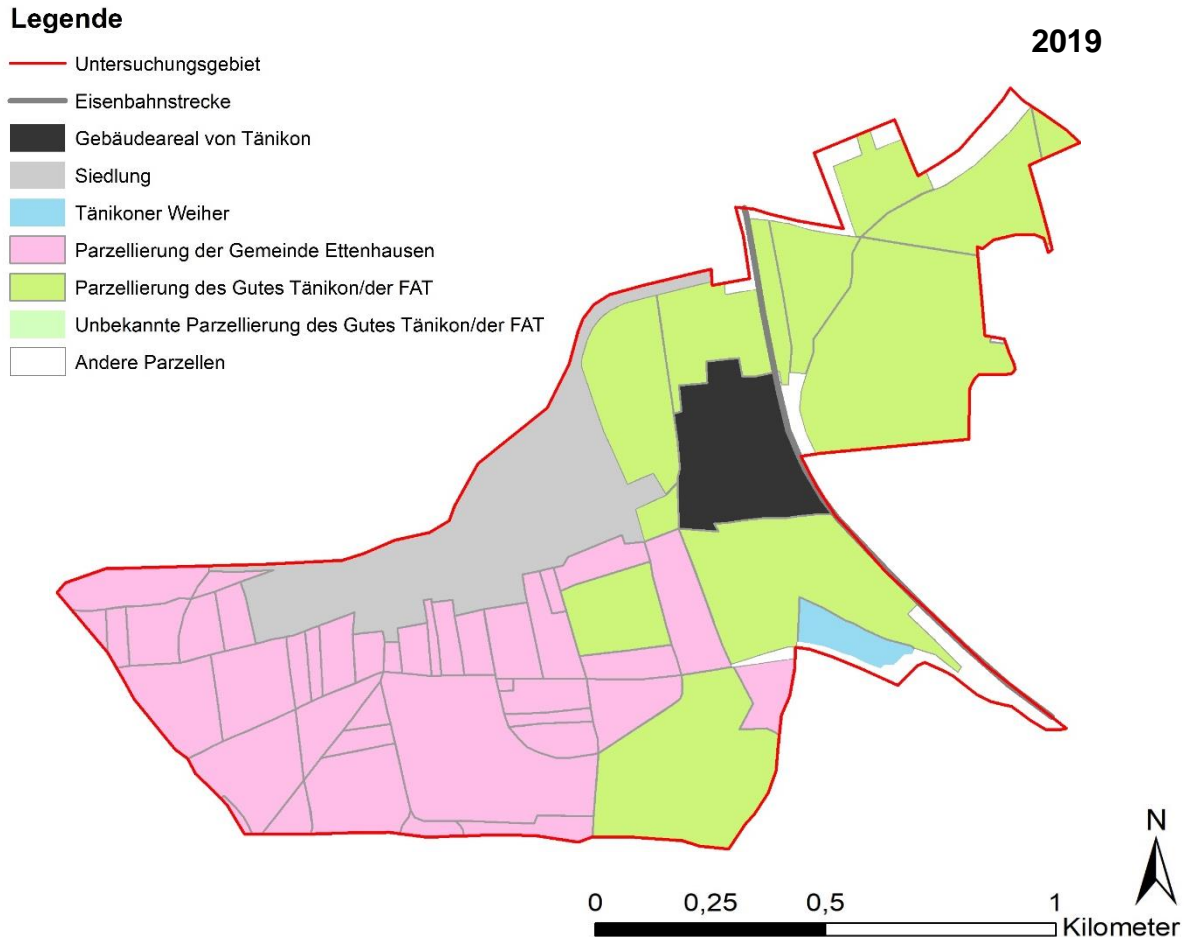


Abb. 21 Parzellierung der offenen Flur der Ortschaft Ettenhausen im Jahr 2019. Gegenüber Tänikon/FAT und ihre Flächenbebauung

Quelle: Digitalisierung basierend auf ThurGIS (2019_b)

Tänikon selbst war und ist immer noch von arrondierten Flächen gekennzeichnet. Das heißt, dass sowohl die Gütermelioration, welche wesentliche Veränderungen in der Parzellenstruktur in Ettenhausen herbeigeführt hat, als auch der Wechsel vom Privatbesitz in den eidgenössischen Besitz, keinen Einfluss auf die Flächenverteilung von Tänikon hatten. Die Verteilung der landwirtschaftlichen Flächen von Tänikon für 2019 ist nahezu identisch mit der von 1968 (Abb. 20). Es hat lediglich ein paar Flächentausche, beziehungsweise Abtretungen von landwirtschaftlichen Parzellen zwischen der FAT und Landbesitzern von Ettenhausen nach der Gütermelioration gegeben.

5.2.2 Linienelemente

Abb. 22 und Tab. 8 geben einen Überblick über die Entwicklung des Infrastrukturnetzes, darunter der Eisenbahnstrecke und des Straßen- und Wegenetzes zwischen 1850 und 2019. Im Folgenden werden auch Veränderungen der Verkehrswege und Fließgewässer, die sich in den vergangenen 150 Jahren im Untersuchungsgebiet zugezogen haben, aufgezeigt. Zusätzliche Kennzahlen von Veränderungsraten linearer Landschaftselemente, die in diesem Kapitelabschnitt nicht im Detail aufgezeigt werden, können dem ANHANG 5 und 6 entnommen werden.



Abb. 22 Entwicklung des Infrastrukturnetzes von 1850- 2019

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 8 Entwicklung der Verkehrswege zwischen 1850 und 2019

Untersuchungsjahre		1850	1883	1900	1936	1959	1990	2019
Streckenlänge (km)	Straße	5,24	9,58	9,17	8,70	8,61	10,51	21,08
	Wege	3,48	7,76	10,97	14,48	18,93	20,14	13,67

Quelle: siehe Abb.22

- **Eisenbahnstrecke**

Auf dem Kartenwerk von 1883 ist im Untersuchungsgebiet erstmals eine Eisenbahnstrecke zu sehen, die sich über eine Länge von circa 2,7 km zwischen den Ortsteilen Aadorf und Guntershausen entlang streckt. Diese hat sich bis auf den Bau eines zweiten Bahngleises im Jahr 1912 nicht mehr verändert.

- **Straßen- und Wegenetz**

Die Länge des Straßennetzes hat sich über den Untersuchungszeitraum auf das Vierfache vergrößert (1850: 5,24 km; 2019: 21,08 km). Das Wegenetz hat sich von ursprünglichen 3,48 km auf 13,67 km verlängert (Tab.8). Erste markante Veränderungen erfuhr das Straßennetz zwischen 1850 und 1883. In diesem Zeitabschnitt verdoppelte sich die Länge des Straßennetzes nahezu von 5,24 km auf 9,58 km (+45,27 %). Eine ähnliche Entwicklung erfuhr auch das Wegenetz, das sich im gleichen Zeitraum sogar mehr als verdoppelte (1850: 3,48 km; 1883: 7,76 km) (Tab.8).

Im Zeitraum von 1883 bis 1959 gab es in der Straßennetzlänge keine bemerkenswerten Veränderungen. Die Straßenabschnitte blieben größtenteils gleich und nur geringfügige Streckenkilometer wurden entfernt oder hinzugefügt (Abb. 23). Das Wegenetz hingegen dehnte sich kontinuierlich aus und wies im Jahr 1959 eine Gesamtlänge von 18,93 km auf (1883: 7,76km). Beim Wegenetz sind für diesen Zeitraum sogar die größten absoluten Veränderungen zu erkennen, wobei ein Großteil der Wegstrecke erhalten blieb und zusätzlich ausgebaut wurde (Abb. 24, Tab. 8). So wurden zwischen 1936 und 1959 rund 10 km neue Wegstrecke gebaut und nur wenige Wege entfernt (Abb. 24). Tab.9 macht nochmals deutlich, dass die Gemeinde- und Flurstraßen im Rahmen der Gütermelioration einen deutlichen Ausbau erfuhren, wohingegen die Staatsstraßen keinen sichtbaren Streckenausbau erfuhren, jedoch vereinzelt korrigiert wurden.

Zwischen 1990 und 2019, entwickelte sich das Straßen- und Wegenetz in eine gegensätzliche Richtung. Während sich die Länge des Straßennetzes nochmals verdoppelte (1990: 10,51 km; 2019: 21,08 km), wurde das Wegenetz in seiner Länge abgebaut und verlor fast 50 % seiner Länge (1990: 20,14 km; 2019: 13,67 km) (Abb. 22). Über den gesamten Untersuchungszeitraum erfolgte zwischen 1990 und 2019 mit über 300m Straßenstrecke pro Jahr der größte jährliche Streckenzuwachs des Straßennetzes (Abb. 23, Tab.9 im ANHANG 5).

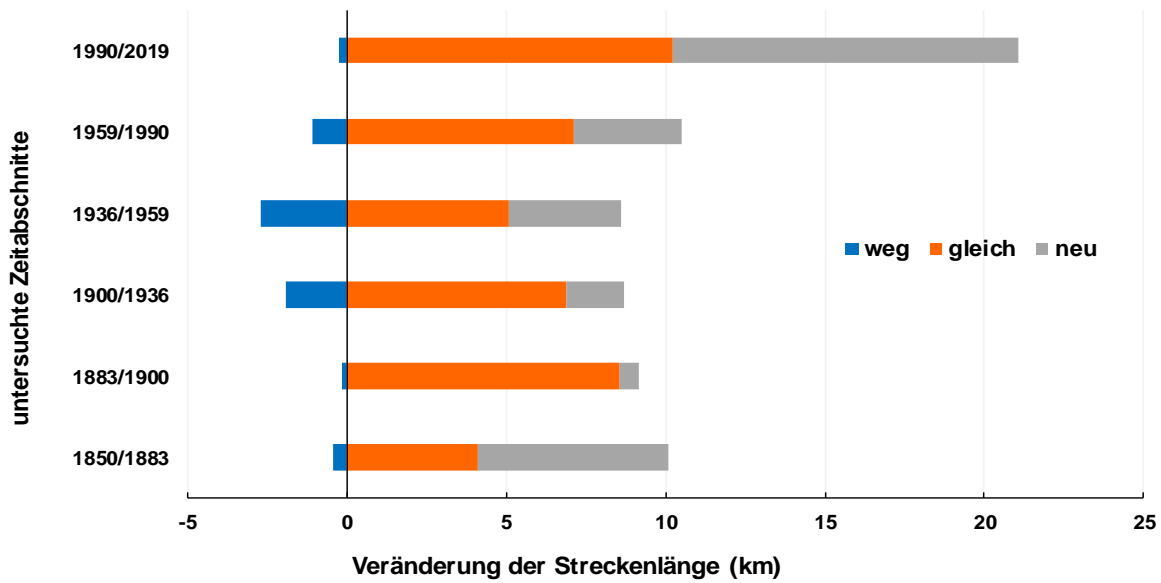


Abb. 23 Veränderungen des Straßennetzes

Quelle: Berechnung basierend auf Digitalisierung des Dufour Messtischblattes Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

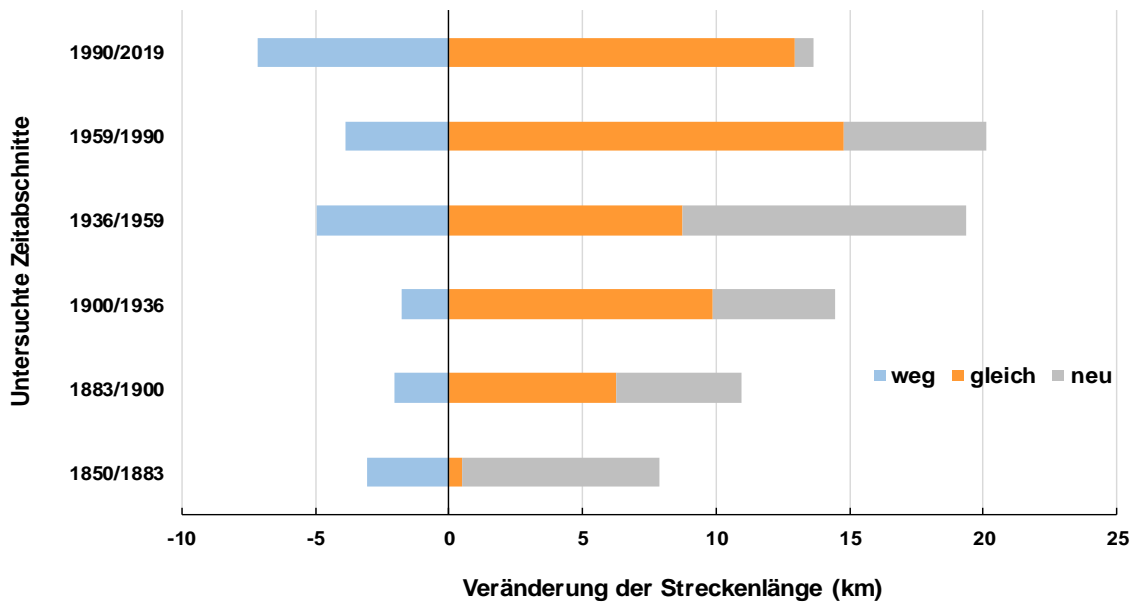


Abb. 24 Veränderung des Wegenetzes

Quelle: Berechnung basierend auf Digitalisierung des Dufour Messtischblattes Nr.V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Der 1954 vom Meliorationsamt herausgegebene „Technische Bericht über die Güterzusammenlegung von Ettenhausen“ erlaubt einen detaillierteren Blick auf das Verkehrsnetz vor und nach der Gütermelioration. Die Zahlen machen deutlich, dass die Erweiterung des Gesamtstreckennetzes vor allem auf die Ausdehnung und Korrektur der Gemeinde- und Flurstraßen zurückzuführen ist. So wurde im Rahmen der Melioration 13 km neue Wege geschaffen. Das Netz der Staatsstraße hingegen blieb weitestgehend unverändert (Tab. 9).

Tab. 9 Korrekturen der Verkehrsklassen im Rahmen der Gesamtmelioration

	<i>Altes Verkehrsnetz (bleibt bestehen)</i>	<i>Neues Verkehrsnetz</i>
<i>Jahr vor und nach der Gesamtmelioration</i>	1944	1954
<i>Staatsstraßen</i>	4,5km	4,5km (Korrektur von 0,6km)
<i>Gemeinde- und Flurstraßen</i>	3,3km	16,3 (13km Neubau)
<i>Totales Streckennetz</i>	7,8km	20,8km

Quelle: verändert nach Meliorationsamt des Kantons Thurgau in Frauenfeld (1954_a)

- Fließgewässer

Die Fließgewässer im Untersuchungsgebiet haben sich in ihrer Gesamtlänge über den Untersuchungszeitraum in keinem großen Maße verändert (*Attribut: gleich*) (Abb. 25). Markante Veränderungen in der Fließgewässerlänge haben sich erstmals im späten 19. Jahrhundert sowie Mitte des 20. Jahrhunderts ergeben, als offene Fließgewässerabschnitte von der Oberfläche verschwanden (*Attribut: weg*).

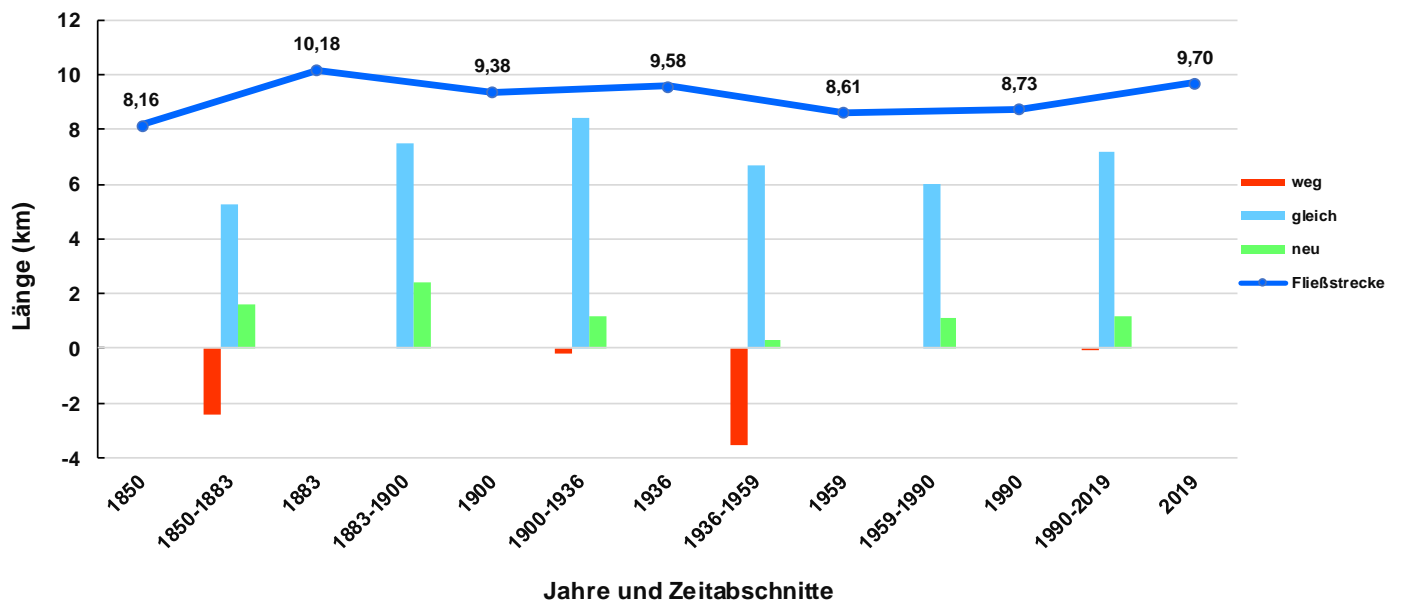


Abb. 25 Die Fließgewässerlänge zwischen 1850 und 2019 und ihre Veränderungen

Quelle: Digitalisierung und Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr. V, den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Einschneidende Veränderungen, die sich zum Beispiel durch Korrekturen sowie Ein- oder Ausdolungen ergeben haben, werden im Folgenden an vier Beispielen illustriert.

- Beispiel 1: Der Flussverlauf der Lützelburg

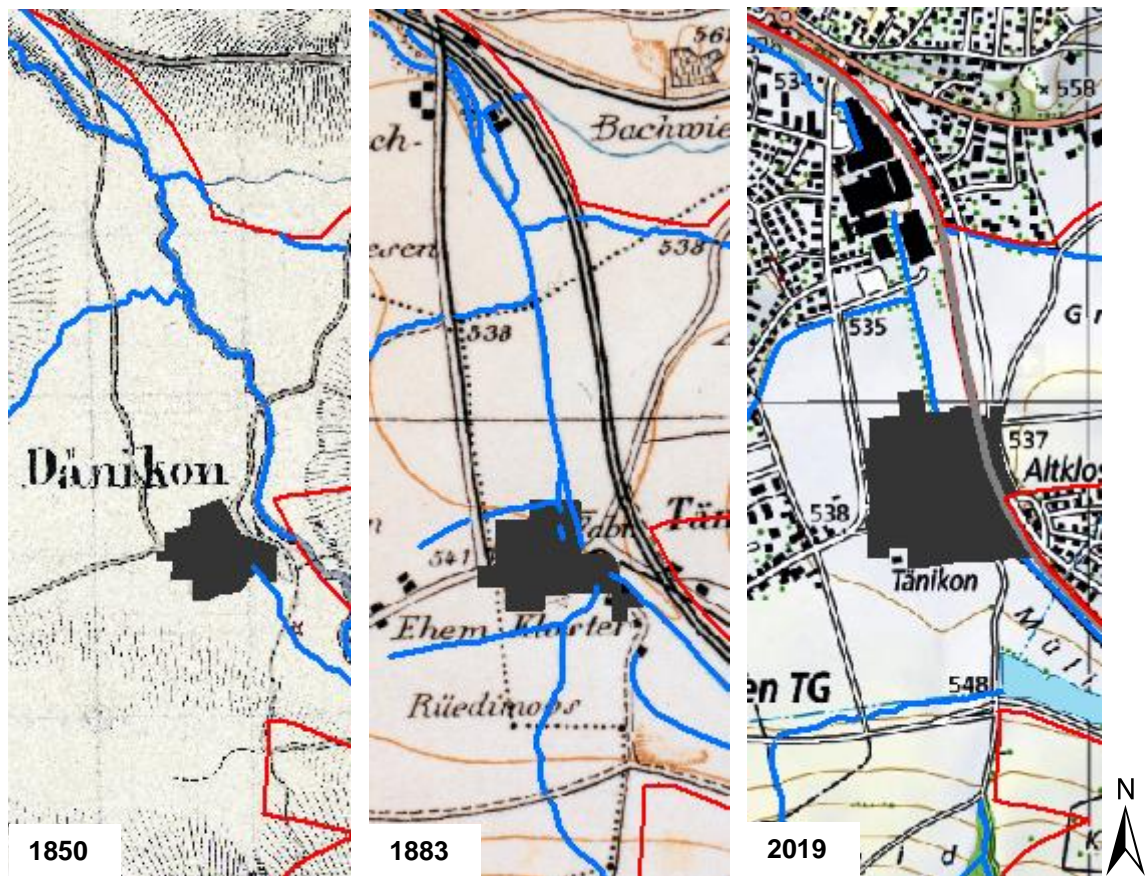


Abb. 26 Veränderung der Flussmorphologie der Lützelburg zwischen Tänikon und Aadorf

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr. V, dem Karteblatt von 1883 aus dem Topographischen Atlas und dem Kartenblatt von 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Die Gegenüberstellung der Kartenausschnitte zeigt, dass die Lützelburg in ihrem Verlauf im Bereich der Ortschaften Aadorf und Guntershausen zwischen 1850 und 1883 begradigt wurde. Der Flusslauf der Lützelburg südlich von Aadorf mäandrierte dahingegen weiter. Auch der von Westen in die Lützelburg fließende Dorfbach von Ettenhausen wurde streckenweise begradigt (Beispiel 2). Zwischen 1883 und 2019 blieb der Verlauf der Lützelburg bis auf wenige Korrekturen weitgehend stabil (Abb. 26).

- **Beispiel 2: Der Dorfbach im Siedlungsgebiet**

Die folgende Serie an Kartenausschnitten illustriert exemplarisch, wie sich der Dorfbach von Ettenhausen im Bereich des Siedlungsgebietes in seiner äußeren Gestalt verändert hat. Mit einer Länge von etwa einem Kilometer durchfließt dieser die Ortschaft. Während 1850 ein noch weitgehend naturnaher Bachverlauf zu sehen ist, ist 1959 ein begradigter Flussverlauf zu erkennen. Erst um 1990 haben sich im Siedlungsbereich sichtbare Veränderungen im Fließverlauf des Dorfbaches ergeben. Der Kartenausschnitt zeigt, dass der Oberlauf des Baches stellenweise unterbrochen ist. So verläuft der Dorfbach an der Straßenecke Elggerstraße/Horbenstraße unterirdisch, bis dieser knappe 200m stromabwärts wieder zu Tage tritt. Seitdem hat sich der Fließverlauf in der Art verändert, dass der Dorfbach abschnittsweise wieder an die Oberfläche tritt, an anderen Stellen jedoch derart eingedolt ist, dass dieser über längere Strecken gar nicht mehr an der Oberfläche zu erkennen ist (Abb. 27).

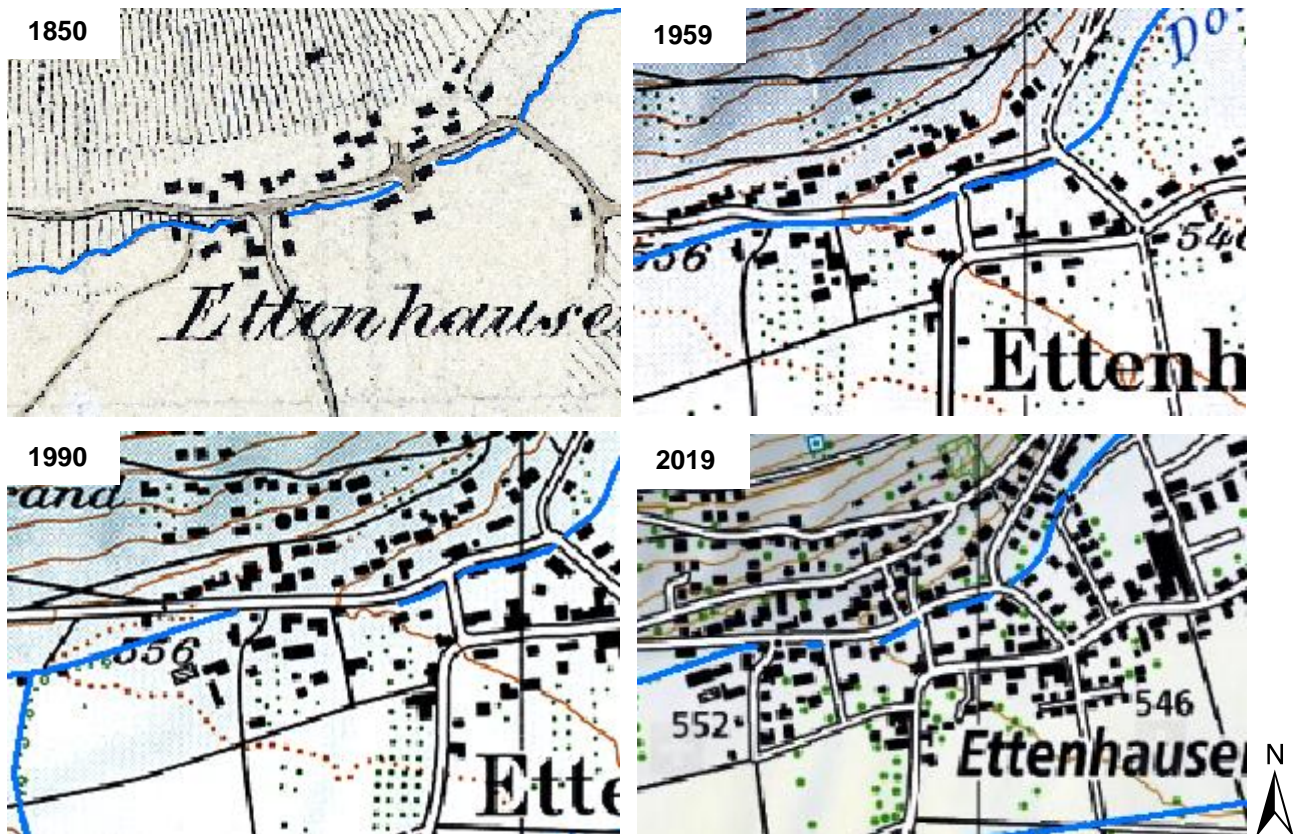


Abb. 27 Äußere Veränderungen am Oberlauf des Dorfbaches in Ettenhausen

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- **Beispiel 3: Offene Bachläufe im Unterdorf von Ettenhausen**

Von 1883 bis einschließlich des untersuchten Kartenblattes von 1936 verliefen im Unterdorf von Ettenhausen zwei offene Bachläufe als Gräben (Abb. 28 rotes Viereck). In den Kartenausschnitten von 1883 und von 1936 ist zu erkennen, dass einer dieser Bachläufe nördlich am Siedlungsgebiet des Unterdorfs von Ettenhausen entlang floss, am ehemaligen Kloster vorbei und schließlich in der Lützelurg mündete (1). Der zweite Graben war südlich der Siedlung und Tänikon gelegen, welcher zuerst in den vom Haselberg her fließenden Bach mündete und allenfalls in der Lützelurg endete (2). Der Kartenausschnitt von 1959 zeigt, dass die beiden offenen Bachläufe nun nicht mehr oberirdisch verlaufen.

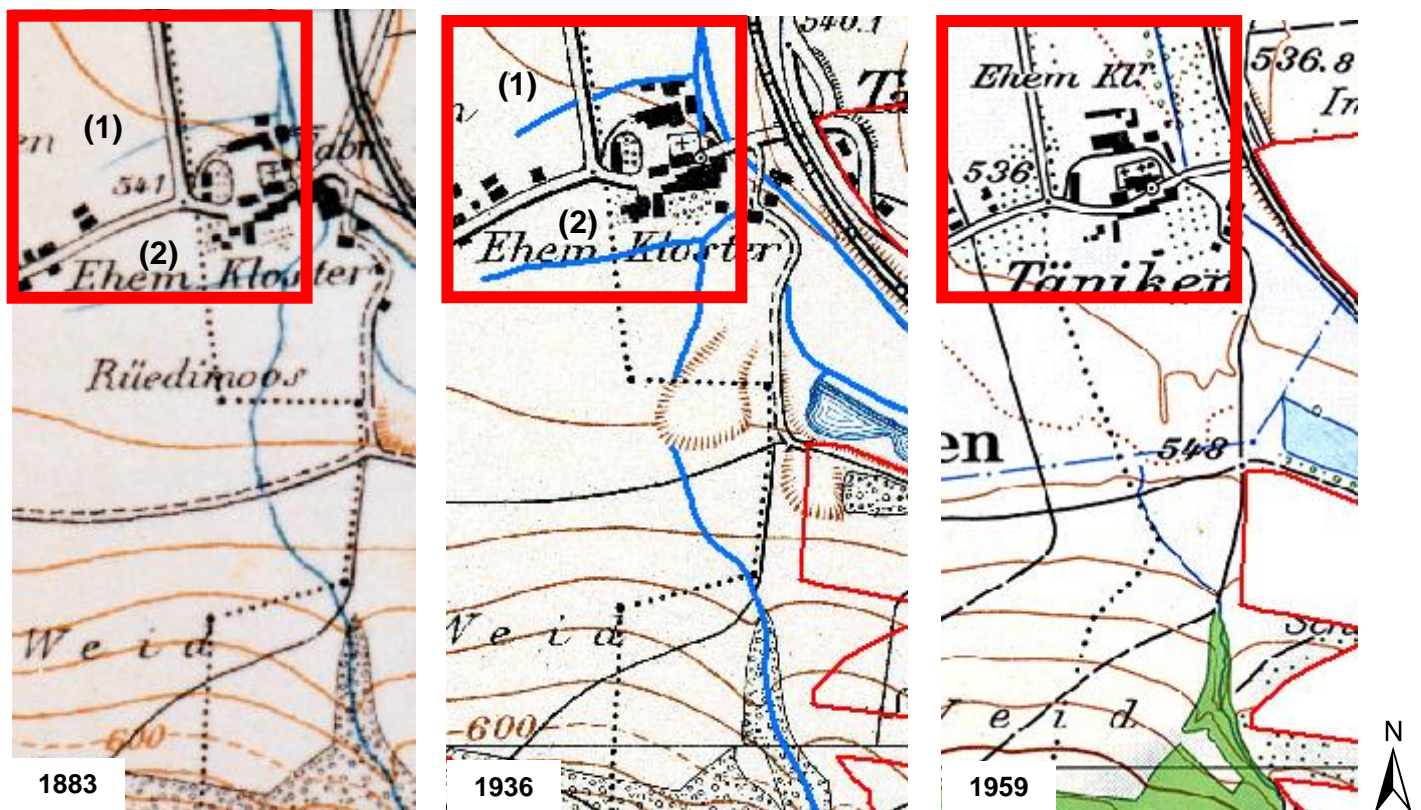


Abb. 28 Verdolung der Bachläufe zwischen dem Unterdorf von Ettenhausen und Tänikon

Quelle: Digitalisierung basierend auf den Kartenblättern von 1936 des Topographischen Atlases und dem Kartenblatt von 1959 aus der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- **Beispiel 4: Wassergraben in der offenen Flur**

Der folgende Kartenausschnitt zeigt einen offenen Graben (*rote Pfeile*), der mit einer Länge von 480m durch den östlichen Teil der Flur der Ortschaft Ettenhausen verläuft und zwischen der Flurstraße und der elektrischen Überlandleitung (- • -) einzuordnen ist. Vom Haselberg kommendes Wasser läuft primär in Ablaufschächten ab, die in der Flurstraße integriert sind. Überschüssiges Wasser fließt in den Wassergraben, das schließlich in den Tänikoner Weiher geleitet wird, sodass das weiter hangabwärts gelegene Siedlungsgebiet hochwassergeschützt ist (Abb. 29).

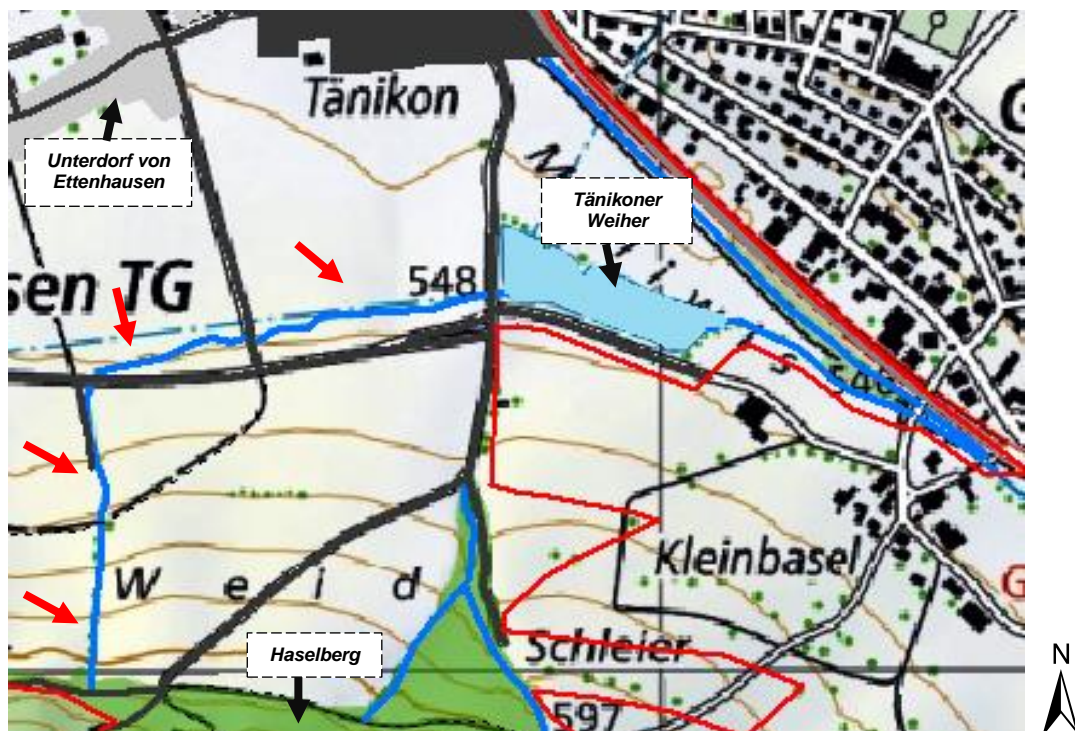


Abb. 29 Verlauf des offenen Wassergrabens in der Flur von Ettenhausen

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Kartenblatt von 2019 aus der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

5.2.3 Punktelemente

- Feldobstbau

Abbildung 30 fasst die Entwicklung des Feldobstbaus der Ortschaft Ettenhausen für den Zeitraum zwischen 1884 bis 1991 zusammen.

Betrachtet man die Gesamtzahl der Obstbäume im Zeitraum von 1884 bis 1991, so ist die größte Anzahl an Obstbäumen im Jahr 1951 festzustellen. Bis dahin hat sich der Obstbaumbestand stetig vergrößert (1884: 2680 Stück; 1929: 3059 Stück; 1951: 3414 Stück). Nach 1951 hat sich die Anzahl der Obstbäume rapide reduziert. Zwischen 1961 und 1971 verzeichnete sich mit über 1100 Bäumen der größte Rückgang an Bäumen. In dem darauffolgenden Jahrzehnt reduzierte sich der Obstbaumbestand weiter, erfolgte jedoch nicht mehr in der gleichen Größenordnung (1971-1981: - 437 Stück). Erst im letzten Jahrzehnt des betrachteten Untersuchungszeitraumes, zwischen 1981 und 1991, reduzierte sich die Obstbaumanzahl nochmals um mehr als 90 % und erreichte schließlich seine niedrigste Anzahl mit 582 Bäumen (Tab. 12 im ANHANG 5).

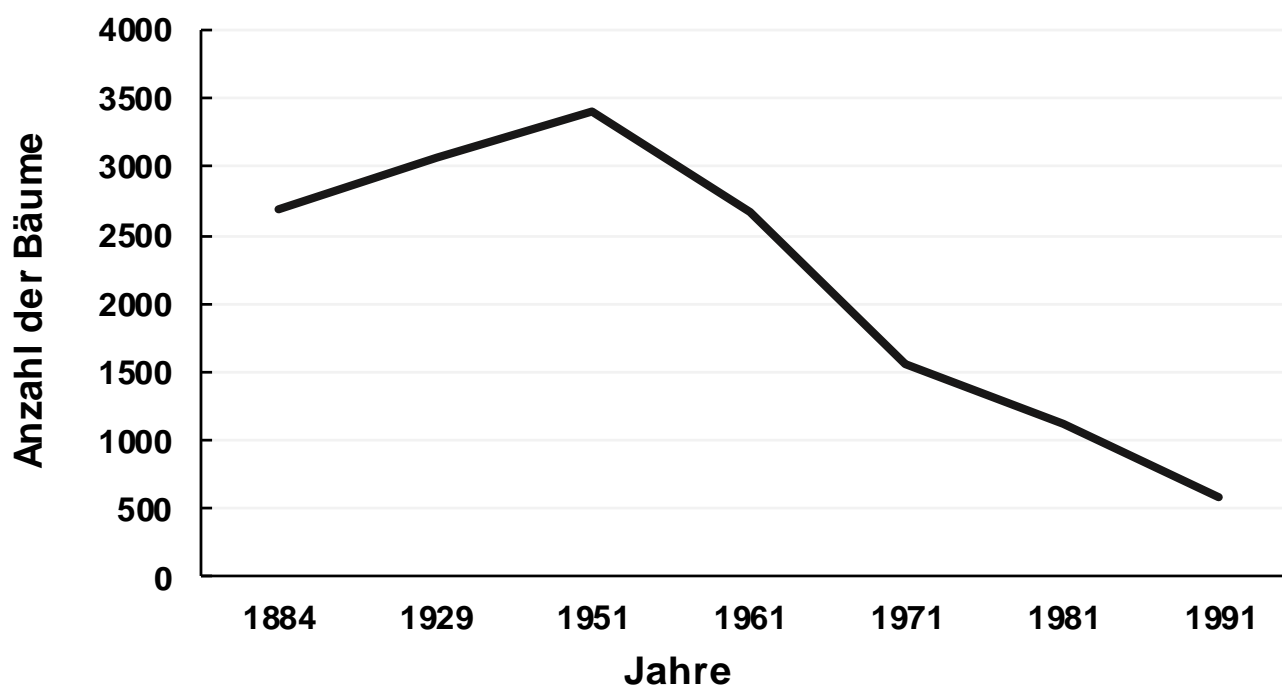


Abb. 30 Entwicklung des Feldobstbaubestandes in Ettenhausen seit 1884

Quelle: o.V. 1885; Bundesamt für Statistik und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1983); Eidgenössisches Statistisches Amt (1929, 1952, 1973); Eidgenössisches Statistisches Amt und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1966); Hürlimann 1999

Betrachtet man die Entwicklung der einzelnen Obstbaumarten, so war der Apfelbaum gefolgt vom Birnbaum, mit Ausnahme für das 19. Jahrhundert, über den gesamten Untersuchungszeitraum die häufigste vorkommende Obstbaumart. Steinobstkulturen und Nussbäume spielten eine eher untergeordnete Rolle (Abb. 31).

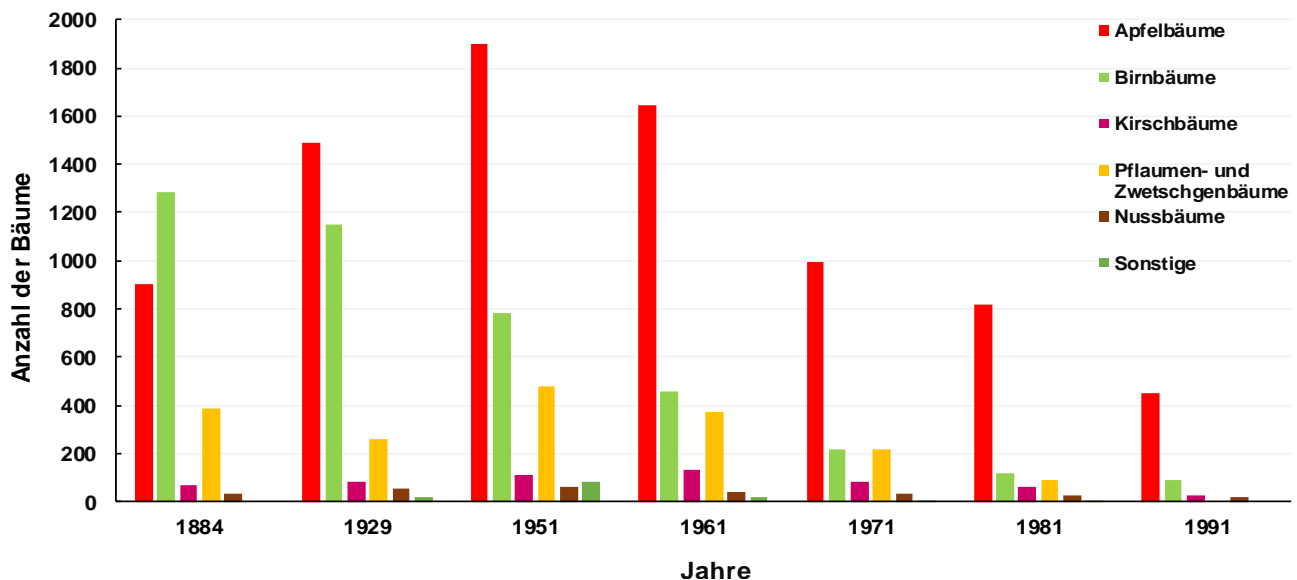


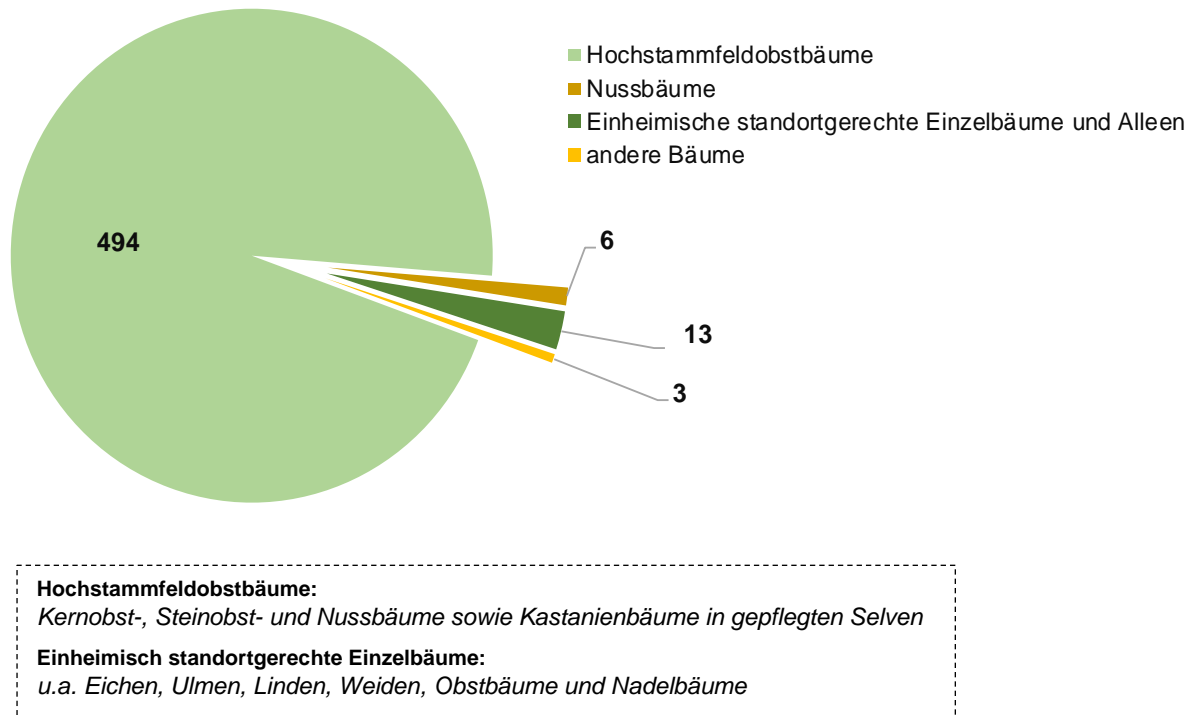
Abb. 31 Verteilung der Obstbaumarten in Ettenhausen seit 1884

Quelle: o.V. 1885; Bundesamt für Statistik und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1983); Eidgenössisches Statistisches Amt (1929, 1952, 1973); Eidgenössisches Statistisches Amt und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1966); Hürlimann (1999)

Nachdem 1884 noch Birnbäume die Hauptgruppe der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Obstbaumarten darstellten, veränderte sich die Verteilung der Obstbaumarten dahingehend, dass ab 1929 der Apfelbaum dominierte.

Während sich der gesamte Obstbaumbestand infolge der massiven Ausdehnung von Apfelbäumen sowie von Pflaumen- und Zwetschgenbäumen bis zum Jahr 1951 erhöhte, nahm die Zahl der Birnbäume stetig ab. Zwischen 1929 und 1951 reduzierte sich der Birnbaumbestand um 46 %. In den darauffolgenden Jahrzehnten sind immer größere Rückgänge zu erkennen (1951-1961: - 72%; 1961-1971: - 110 %). Nachdem 1884 noch 1284 Birnbäume in der offenen Flur gezählt wurden, waren 1991 nur noch 86 übrig. Exemplarisch dafür steht auch die Entwicklung der Apfelbäume. 1951 wurde mit 1898 Apfelbäumen noch die größte Anzahl dieser Obstbaumgruppe gezählt. Zwischen 1961 und 1971 erfolgte mit 652 Bäumen ein erster großer Schwund (- 65 %). Während zwischen 1971 und 1981 die Rate der Baumrückgänge wieder sank (- 21 %), reduzierte sich der Apfelbaumbestand in den darauffolgenden Jahrzehnten abermals um 80% und zählte 1991 schließlich noch 452 Bäume (Tab. 13 im ANHANG 5). In Tabelle 13 im ANHANG 5 sind zusätzlich Zahlen zum Steinobst aufgeführt.

Für das Jahr 2018 sieht die Verteilung der Baumgruppen für die Ortschaft Ettenhausen folgendermaßen aus (Abb. 32).



**Abb. 32 Verteilung der Baumgruppen für das Jahr 2018 in Ettenhausen
 (Angabe in Stück)**

Quelle: Landwirtschaftsamt Frauenfeld (2019)

Die Baumgruppen verteilen sich auf 494 Hochstammbäume (1991: 582 *Obstbäume*). Daneben sind in der offenen Flur auch vereinzelte Einzelbäume und wenige Nussbäumen verstreut. Mit dieser Verteilung lässt sich allerdings nur ein eingeschränkter Vergleich zur früheren Obstbaumentwicklung und zur zwischenzeitlichen Dynamik im Feldobstbau ziehen. Allen voran können keine Aussagen über die Bestandsentwicklung innerhalb der Obstbaumgruppen gemacht werden. Es kann lediglich die Aussage getroffen werden, dass sich der Feldobstbaubestand seit 1991 nochmals reduziert hat (- 18 %), wobei die jährliche Rate des Baumschwundes deutlich abgenommen hat (1981-1991: - 53 *Stück*; 1991-2018: - 3 *Stück*) (Tab. 13 im ANHANG 5).

- Luftbildzeitreihe des Feldobstbaubestandes

Die Serie nachfolgender Luftbilder gibt einen Überblick über die Entwicklung des Feldobstbaubestandes. Exemplarisch wird die Verteilung des Feldobstbaus vor und nach der Gütermelioration sowie für den gegenwärtigen Zustand im Untersuchungsgebiet der Landschaft dargestellt. Illustrativ sollen diese die aus den Feldobstbaustatistiken hergeleiteten Aussagen unterstützen. Der Zustand des Feldobstbaubestandes wird ausschnittsweise für die offene Flur (*beige*), den Siedlungsbereich (*braun*) und entlang der Verkehrswege (*blau*) vergrößert dargestellt. Da es sich für jedes Luftbild um denselben Ausschnitt handelt, können die zeitlichen Veränderungen des Obstbaubestandes direkt gegenübergestellt werden (Tab.10). Terrestrische Aufnahmen und Fotografien, die aus niedriger Flughöhe aufgenommen wurden, veranschaulichen zusätzlich die Verteilung des Feldobstbaus in einer anderen Perspektive.

▪ Feldobstbaubestand von 1935

Auf dem Luftbild von 1935 ist eine großflächige Verteilung von Obstbäumen sowohl in der offenen Flur als auch rund um das Siedlungsgebiet zu erkennen (Abb. 33). So dehnen sich die Bäume, die zwischen den Häusern platziert sind, bis in die offene Flur aus (*braun*). In der offenen Flur ist ein Muster in der Anordnung der Bäume zu erkennen, welche für gewöhnlich in horizontal und vertikal verlaufenden Reihen angeordnet sind (Abb. 34 und 35, Abb. 37). Stellenweise sind auch verstreute, zumeist in Gruppen platzierte Bäume zu erkennen (*beige*). Darüber hinaus säumen Bäume auch Straßen- und Wegeränder (*blau*). **1935**



Abb. 33 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 1935

schwarz: nicht aufgenommene Fläche

Quelle: Luftbild von 1935, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Der Feldobstbaubestand in der Epoche der „Vergrünlandung“



Abb. 34 Verteilung der Hochstammobstbäume in Ettenhausen im Jahr 1927

Quelle: Mittelholzer (1927)



Abb. 35 Verteilung der Hochstammobstbäume im Unterdorf von Ettenhausen im Jahr 1939, Tänikon im Vordergrund

Quelle: FAT- Bibliothek, Tänikon



Abb. 36 Verteilung der Hochstammobstbäume in der offenen Flur von Ettenhausen mit Blick auf die Brandforen im Jahr 1940

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon (Aufnahme: Foto Gross AG, St. Gallen, Nr. A676)



Abb. 37 Blick von den Brandforen in das Unterdorf von Ettenhausen im Jahr 1939

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon (Aufnahme: Photo & Verlag E. Furter, Rorschach)

▪ Feldobstbaubestand von 1972

Auf dem Luftbild von 1972 und damit circa 40 Jahre später ist ein deutlicher Schwund an Obstbäumen zu verzeichnen (Abb. 39, Abb. 40). Dies gilt vor allem für die offene Flur; jedoch hat auch innerhalb der Siedlung die Zahl an Bäumen abgenommen (Tab.10). Die wenigen Bäume konzentrieren sich gruppiert am Rande des Siedlungsgebietes, in den vermeintlichen Vorgärten der Siedlungspartellen (*braun*). Der Großteil des offenen Landes ist leergeräumt, nur vereinzelte Bäume sind übriggeblieben (*beige*). Auch an den Rändern von Straßen und Wegen sind keine Bäume mehr zu sehen (*blau*) (Abb. 38).

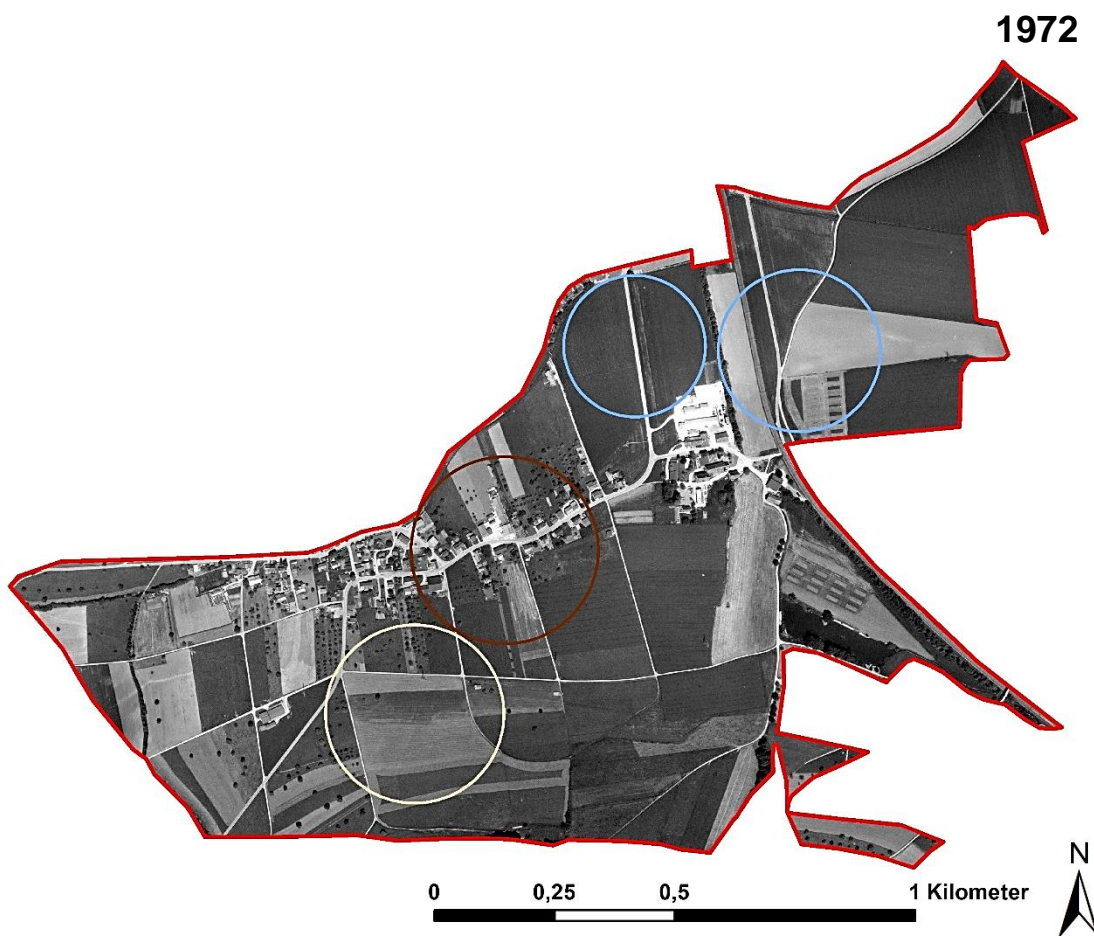


Abb. 38 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 1972

Quelle: Luftbild von 1972, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Der Feldobstbaubestand in der Epoche der „Gesamtmelioration“



**Abb. 39 Offene Flur und Siedlungsgebiet von Ettenhausen im Jahr 1965
Tänikon im Vordergrund rechts**

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon



**Abb. 40 Blick auf das Unterdorf von Ettenhausen und das offene Land mit dem
Haselberg im Hintergrund, circa 1964**

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon (Aufnahme: Foto Gross, St. Gallen/St. Fiden)

▪ Feldobstbaubestand von 2014

Auf dem Luftbild von 2014 ist eine weitere Abnahme des Feldobstbaubestandes zu erkennen (Vgl. Tab.10). Obstbäume im Siedlungsbereich sind so gut wie nicht mehr existent (*braun*). Die leergeräumte Flur (*beige*) und die nicht mehr bepflanzten Straßenränder (*blau*), sind mit dem Zustand von 1970 vergleichbar. Es ist lediglich ein Grünstreifen, der den Fahrrad- und Gehweg von der Tänikonerstraße trennt, mit Bäumen bepflanzt.

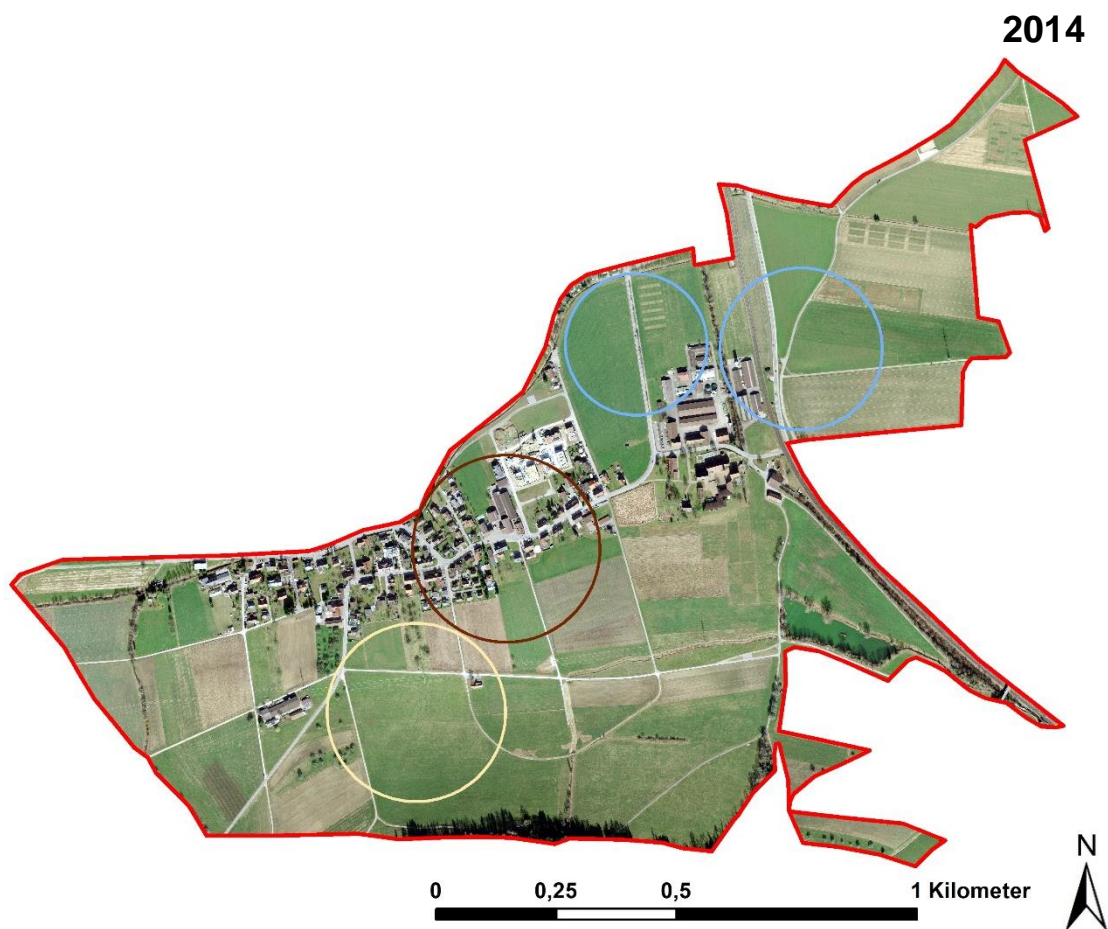


Abb. 41 Verteilung des Feldobstbaus in Ettenhausen im Jahr 2014

Quelle: Luftbild von 2014, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Der Feldobstbaubestand in der Epoche der „Forschungsanstalt“



**Abb. 42 Leergeräumte Flur im Untersuchungsgebiet im Jahr 2004
Tänikon im Vordergrund, die Ortsteile Ettenhausen (links) und Aadorf (rechts)
angrenzend**




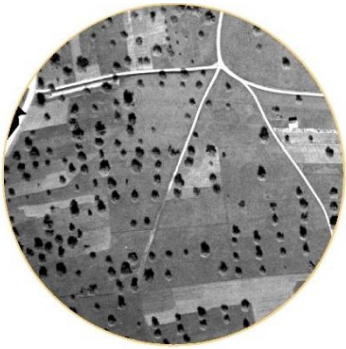


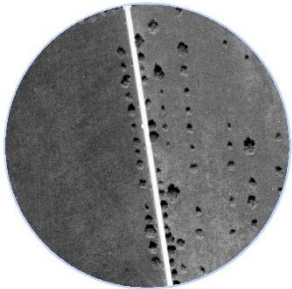
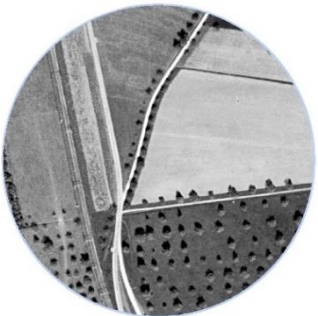

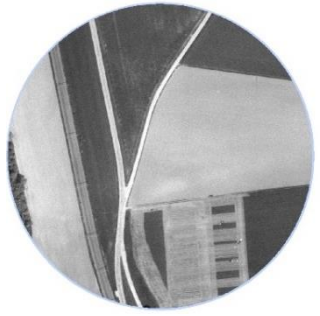


Quelle: Maier (2004)



**Abb. 43 Gegenwärtiges Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes
Blick von den Brandforen auf den Haselberg, das Oberdorf und die offene Flur
von Ettenhausen**

Quelle: Eigene Aufnahme (2019)

**Tab. 10 Zeitliche Veränderung des Feldobstbaus
im Bereich der Siedlung, der offenen Flur und entlang von Verkehrswegen**

1935	1972	2014
<i>Siedlungsgebiet</i>		
		
<i>offene Flur</i>		
		
<i>Straßenränder</i>		
 	 	 

Quelle: Ausschnitte der Luftbilder von 1935, 1972 und 2014, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

5.3 Résumé

Aus der Analyse der Landbedeckung und Landschaft gehen zehn wesentliche Veränderungen hervor.

Von 1850 bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich ein Schwund der Waldfläche gezeigt, welche sich erst seit Ende des Zweiten Weltkrieges wieder auf die Flächengröße von 1850 erholen konnte. Zwischen 1850 und 1890 vollzog sich ein deutlich erkennbarer Wandel in der Landnutzung vom Ackerbau hin zur Grünlandbewirtschaftung. Fortan überwog der Futterbau in der Flächennutzung, die ausschließlich während der beiden Weltkriege unterbrochen und temporär wieder vom Ackerbau eingenommen wurde. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts hat sich zudem eine flächenmäßige Abnahme der Rebfläche gezeigt, welche in den folgenden Jahren schließlich ganz verschwand. Während der Flächenanteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche über den gesamten Untersuchungszeitraum abnahm, hat sich die Siedlungsfläche um nahezu die gleiche Größe ausgedehnt. Um die Jahrhundertwende ist auf dem Topographischen Atlas erstmals eine Tonabbaufäche zu erkennen. Der Analyse nach dehnte sich diese bis 1936 aus, war in den Kartenwerken der folgenden Jahre jedoch nicht mehr dargestellt.

Im Rahmen der Landschaftsanalyse konnte vor allem eine Änderung des strukturellen Aufbaus von landwirtschaftlich genutzten Parzellen im Vergleich von vor und nach 1955 festgestellt werden. Kleinparzellierte Landwirtschaftsflächen wurden zusammengelegt, die sich in größeren Güterstrukturen äußerten. Gleichermaßen konnte ein Ausbau des Straßen- und Wegenetzes festgestellt werden. Obgleich sich eine gegensätzliche Entwicklung der Straßen- und Wegelängen über den Untersuchungszeitraum gezeigt hat, hat sich im Ganzen betrachtet das Verkehrsnetz mehr als vervierfacht. In Bezug auf die Fließgewässer haben sich diverse Korrekturen und Verbauungen, beziehungsweise Revitalisierungen von Gewässerabschnitten im untersuchten Zeitraum ergeben. Außerdem wurde in den 2000er Jahren in der offenen Flur von Ettenhausen ein Hochwasserschutz errichtet, welcher das Hangwasser vom Haselberg aufhalten soll. Die Entwicklung des Feldobstbaus und der verschiedenen Baumarten änderten sich in der Art, dass der Feldobstbau zwischen 1884 und 1951 anstieg, seit Anfang der 1950er Jahre jedoch ein kontinuierlicher Schwund von Hochstammobstbäumen zu verzeichnen ist. Der Birnbaum wurde noch im 19. Jahrhundert vom Apfelbaum als häufigste vorkommende Obstbaumart abgelöst. Während sich 1935 die Hochstammobstbäume noch weiträumig in der offenen Flur sowie auch innerhalb des Siedlungsgebietes verteilten, hat sich infolge der Gütermelioration ein deutlicher Schwund an Obstbäumen gezeigt, der bis zur Gegenwart anhält. Die Anzahl an Hochstammobstbäumen hat sowohl in der offenen Flur als auch im Siedlungsgebiet abgenommen, das offene Land weist nur noch einzelnstehende Bäume auf. Von einem Feldobstbau kann nicht mehr die Rede sein.

5.4 Potenzielle Antriebskräfte

5.4.1 Ökonomische Antriebskräfte

Zeit	Antriebskraft	Beschreibung der Antriebskraft
1860er Jahre	Preisdruck auf Getreide	Der Kanton Thurgau deckte den Mehrbedarf an (qualitativ besserem) Getreide mit Importen aus den angrenzenden süddeutschen Staaten. Wegen fehlender Schutzzölle und durch den Ausbau der Eisenbahnstrecke dehnte sich der Handel aus, wodurch sich die importierte Menge erhöhte und der Kanton von billigem „Ungarnweizen“ und Getreide aus den angrenzenden Ländern und von Übersee überschwemmt wurde (BRUGGER 1935). Infolgedessen resultierte ein massiver Preisdruck auf die einheimische Getreideproduktion (BRUGGER 1971).
Um 1870	Expansion der Industrie	Mit der Industrialisierung wanderte ein Großteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten in die aufkommende Industrie ab, ein Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung trat ein (FRÖMELT 1992). Landwirtschaftliche Arbeitskräfte wurden teurer und allmählich durch Maschinen ersetzt (BRUGGER 1935).
Um 1830	Konkurrenz durch ausländische Weinproduktion	Die Einfuhr von Wein aus Baden, dem Elsass und italienischen Provinzen bewirkte Konkurrenz zu den einheimisch produzierten Weinen. Der daraus folgende Exportrückgang drückte sich in einer Abnahme der Rebanbaufläche aus (SCHOOP 1971).
Um den Ersten Weltkrieg	Einbruch der Milchproduktion	Ungünstige Heuernten und die eingeschränkte Verfügbarkeit von Getreide für die Fütterung der Tiere führte dazu, dass der Viehbestand zurückging und folglich die Milchproduktion einbrach. Getreide war primär als Nahrungsmittel für die Bevölkerung vorgesehen, die in der bevorstehenden Notzeit von Lebensmittelknappheit betroffen war (BRUGGER 1935, SCHOOP 1971).

Zum Ersten und Zweiten Weltkrieg	Holzmehrbedarf	<p>Zum Ersten und Zweiten Weltkrieg stieg die Brennholznachfrage beträchtlich an. Grund dafür war, dass weniger Kohle aus Deutschland in die Schweiz importiert wurde und die Schweiz selbst als rohstoffarm galt und damit auf Rohstoffimporte vom benachbarten Deutschland angewiesen war (Schweizerische Eidgenossenschaft o.J.).</p> <p>Auch das Schneedruckjahr 1919 und die vermehrte Nachfrage von Papierholz in der Nachkriegszeit waren ursächlich für den Mehrbedarf an Holz. Das Angebot an Holz stieg, wodurch die Preise fielen (HÜRLIMANN 1999).</p>
Zu Beginn der 1970er Jahre	Ernteeinbußen im Obstbau	<p>Anfang der 1970er Jahre führten verschiedene Gründe zu Ernteausschlägen im Obstbau. Da überzählige Obstbäume in den vergangenen Jahrzehnten durch Rodungen verschwunden sind, bestand die Befürchtung seitens der Obstverwertungsbetriebe und des Mostereigewerbes nicht ausreichend Obst für die Verarbeitung und den Verkauf zu haben. Infolgedessen lehnten sich dieses Gewerbe gegen die anhaltenden Fällungen auf (FRÖMELT 1979).</p>

5.4.2 Politische Antriebskräfte

Zeit	Antriebskraft	Beschreibung der Antriebskraft
1830	Erhöhung der Einfuhrzölle auf thurgauischen Wein	Mit dem Beitritt von Baden und Württemberg in den Deutschen Zollverein ging eine Erhöhung der Einfuhrzölle auf Wein einher, womit eine Importbeschränkung von Wein bewirkt wurde (BRUGGER 1956).
1852	Bau der Eisenbahnstrecke	1855 erfolgte der Bau der Eisenbahnstrecke Aadorf- Wil mit einer Haltestation in Aadorf/Tänikon (KNOEPFLI UND BAUMGARNTER 1987). Diese Strecke trug zur Vergrößerung des Wirtschaftsraumes des Kantons Thurgau bei (Brugger 1935). Das Import- und Exportvolumen der Güter erhöhte sich, da nun neue sowie auch weiter entfernte Märkte erschlossen werden konnten (FRÖMELT 1992). Zugleich wurde damit auch Konkurrenz aus dem Ausland geschaffen (BRUGGER 1935).
1854	Flurgesetz	Der Kanton Thurgau erschuf mit dem 1854 erlassenen Flurgesetz erstmals eine einheitliche Flurverfassung und damit die schrittweise Aufhebung der Dreifelderwirtschaft. Hierdurch wurden eindeutige Rechtsverhältnisse an Grund und Boden geschaffen, außerdem wurden der Bodenzerstückelung Schranken gesetzt (BRUGGER 1935). Durch die Aufhebung des Flurzwanges mussten auch die in der Flur zerstückelten Felder zugänglich gemacht werden. Dies bedurfte den Bau von Feldstraßen (SCHOOP 1971). In diesem Zuge konnten schließlich auch das Brachland und die Allmende intensiv genutzt werden, wodurch die landwirtschaftliche Produktion gesteigert werden konnte (BAUMANN 2011).
1902	Eidgenössisches Forstgesetz	Die Einführung des Eidgenössischen Forstgesetzes stellte eine auch für den Kanton geltende Gesetzesgrundlage dar, die den Waldrückgang durch Rodungsverbote aufhalten sollte (SCHOOP 1971).

Während des Ersten und Zweiten Weltkrieges	Mehranbaupflicht	Um die Lebensmittelversorgung der Bevölkerung sicherzustellen, wurden mit dem Eintritt in die beiden Weltkriege kriegswirtschaftliche Maßnahmen ergriffen. Der Staat lenkte fortan die landwirtschaftliche Produktion in Richtung Ackerbau. Hierbei stand der Mehranbau von Grundnahrungsmitteln, allen voran von Getreide und Kartoffeln im Vordergrund. Anbauprämien sollten die Umstellung beschleunigen. Mit Beendigung der Kriege ging auch ein Ende der Zwangs-beziehungsweise Planwirtschaft einher (BRUGGER 1985, FRÖMELT 1992).
Kriegsjahre	Baumfällungen	In den Kriegsjahren wurden Baumfällungen durchgeführt. Diese bezweckten zum einen die Rationalisierung des Obstbaus, außerdem sollte baumfreies Land geschaffen werden, um das Ackerland für die Produktion von Nahrungsmitteln auszudehnen. Die Baumfällungen beschränkten sich zumeist auf Birnbäume (FRÖMELT 1979).
1932	Eidgenössisches Alkoholgesetz	Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts stellt der Birnbaum die Hauptgruppe der Obstbäume dar. Die anfänglich große Nachfrage nach Most resultierte in einer Überproduktion von Birnen, die die benötigte Menge bei Weitem überstieg. Darüber hinaus verweigerte Süddeutschland die Einfuhr von Mostobst. Die Folge davon war eine Mostobstverwertungskrise. Enorme Birnenüberschüsse mussten zu Branntwein destilliert werden. Die Eidgenossenschaft verschärfte das bundesweit geltende Alkoholgesetz. Mit finanzieller Unterstützung durch die Alkoholverwaltung wurde schließlich der Rückgang der Hochstämme und des Birnenanbaus bewirkt (BRUGGER 1985, FRÖMELT 1992).
1951-1974	Obstbaumrodungen	Zahlreiche wirtschaftliche Faktoren sowie die sich zunehmend verbreitende maschinelle Bewirtschaftung in der Landwirtschaft erforderten baumlose Flächen. Kantonsweise wurden mehrere Millionen Hochstammobstbäume gerodet, wodurch sogenannte „Traktorlandschaften“ entstanden sind (FRÖMELT 1979).

1951-1959	Gesamtmelioration	Im Ortsteil Ettenhausen fand eine weiträumige Flurbereinigung und ausgedehnte Bodenverbesserung statt (MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU _a 1954).
1969	Bau der Autobahn	Seit 1969 besteht der Autobahnanschluss in die Richtungen Winterthur-St.Gallen, welcher über die Ortschaft Wittenwil zugänglich ist (HÜRLIMANN 2010).
Seit 1979	Niedriger Steuerfuss	Die Ortschaft Ettenhausen erhebt den niedrigsten Orts- und Gesamtsteuerfuss in der gesamten Munizipalgemeinde Aadorf (HÜRLIMANN 1999).
1982	Modernisierung bzw. Umbau des Bahnhofs in Aadorf und Einführung des Taktfahrplans der SBB	Mit dem Umbau der Bahnhaltestelle in Aadorf wurde auch der Taktfahrplan der SBB eingeführt. Fortan hielten mehr Züge, die die Ortsteile mit dem Wirtschaftsraum Zürich, beziehungsweise St. Gallen, verbindet. Während es 1960 noch 30 Züge waren, hielten 2010 täglich circa 80 Züge (HÜRLIMANN 2010).
Seit 1993	Direktzahlungen	Um ein mosaikartiges Landschaftsbild zu bewahren werden Bundesgelder in Form von Direktzahlungen für ökologische Ausgleichsflächen, wozu auch Hochstammobstbäume zählen, seit 1993 an Landwirtschaft Betreibende vergeben (HUBER 2006).

5.4.3 Technologische Antriebskräfte

Zeit	Antriebskraft	Beschreibung der Antriebskraft
1853-1855	Erste Meliorationen	Zur Jahrhundertmitte wurden erste Bodenverbesserungsmaßnahmen vollzogen, die die urbarisierte Bodenfläche vergrößern sollte, um die Produktivität des Kulturlandes zu steigern (FRÖMELT 1992). Größere Entwässerungsprojekte wurden ab 1861 auch vom Kanton subventioniert (BRUGGER 1935).
1857-1914	Bodenentwässerung	Um Böden urbar zu machen und als Kulturland nutzen zu können wurden großflächig Drainagen verlegt, die das Wasser in den Böden abtransportierten (FRÖMELT 1992). Die erfolgsversprechende, aus England stammende Tonröhren-Drainagetechnik mit Erfindung der Tonröhrenpresse verbreitete sich rasch und trug zur Rationalisierung des Ackerbaus bei (THUT 1999).
Ab 1870	Erste Mechanisierungswelle	Mit dem Eintritt des Ersten Weltkrieges wurden kriegswirtschaftliche Maßnahmen ergriffen. Dazu wurde 1916 eine Verordnung über die Förderung des Ackerbaus erlassen, um die Lebensmittelversorgung der Bevölkerung sicherzustellen. Für den Neuumbruch in Ackerland wurden auch Prämien vorgesehen (BRUGGER 1935).
Ende des 19. Jahrhunderts	Umstrukturierung der Obstproduktion	Zwischen 1884 und 1929 hat sich der Obstbau auf den Apfelbaum ausgerichtet und damit den Birnbaum abgelöst. Die Verlagerung auf die Apfelproduktion konnte auf Verbesserungen in der Haltbarkeit, der Transportfähigkeit und seiner vielseitigen Verwendbarkeit zurückgeführt werden (BRUGGER 1979).
Seit den 1950er Jahren, verstärkt in den 1960er Jahren	Zweite Mechanisierungswelle	Durch die Gütermelioration wurden großflächigere Produktionsflächen geschaffen, die von größeren und moderneren Arbeitsmaschinen bewirtschaftet werden konnten. Infolge der sich daraus resultierenden Erhö-

hung der Arbeitsproduktivität konnte eine Rationalisierung der Landwirtschaft erreicht werden (BRUGGER 1971).

5.4.4 Natürliche Antriebskräfte

Zeit	Antriebskraft	Beschreibung der Antriebskraft
Zwischen 1870 und 1900	Schädlingsinvasion im Weinbau	Mit dem Dampfschiff wurden pflanzliche (Mehltau) und tierische (Reblaus) Schädlinge aus Amerika auf das europäische Festland eingeschleppt. Diese Parasiten lösten Fehljahre im Weinbau aus und verursachten erhebliche wirtschaftliche Einbußen (FRÖMELT 1992).
1925-1994	Überschwemmungen	Ettenhausen war und ist schon seit eh und je von starken Regenfällen betroffen. Starke Niederschlagsereignisse ereigneten sich 1925, 1932, 1953 und 1994, die zum Teil erhebliche Hochwasserschäden zur Folge hatten. Die abschnittsweise Verbauung des Dorfbaches kam jedoch nur langsam voran (HÜRLIMANN 1999). Darüber hinaus erschwerte auch die zunehmende Flächenversiegelung im Unterdorf das Versickern des Meteorwassers in den Boden (HÜRLIMANN 2019).

5.4.5 Kulturelle Antriebskräfte

Zeit	Antriebskraft	Beschreibung der Antriebskraft
1960 - 2010	Bevölkerungswachstum	Durch seine strategisch günstige Lage erfuhr die Politische Gemeinde Aadorf in den vergangenen 50 Jahren einen enormen Bevölkerungsanstieg. Wegen der Nähe zum Wirtschaftsraum Zürich erfuhren die Gemeinden vorwiegend Zuzug aus dem benachbarten Kanton Zürich (HÜRLIMANN 2010).
Seit den 1990er Jahren	Allgemeines Wohlbefinden	Die ruhige Wohnlage, die gute Verkehrsanbindung in die umliegenden Städte sowie eine ausreichende Grundversorgung hinsichtlich Bildungseinrichtungen und Einkaufsmöglichkeiten ergeben eine einwandfreie Lebensqualität für die Bürger (HÜRLIMANN 1999).

5.5 Ursachenanalyse

Aus der Analyse der Landbedeckung und Landnutzung sowie der Landschaft gingen zehn wesentliche Veränderungen hervor. In der folgenden Ursachenanalyse werden die beobachteten Veränderungen mit den definierten Antriebskräften verknüpft, die die Ursache und auch die damit verbundenen Prozesse für die eingetretenen Veränderungen über den untersuchten Zeitraum von 150 Jahren zu begründen versucht.

Einen ersten zeitlichen Überblick der Antriebskräfte in den definierten Epochen gibt vorab Abbildung 44.

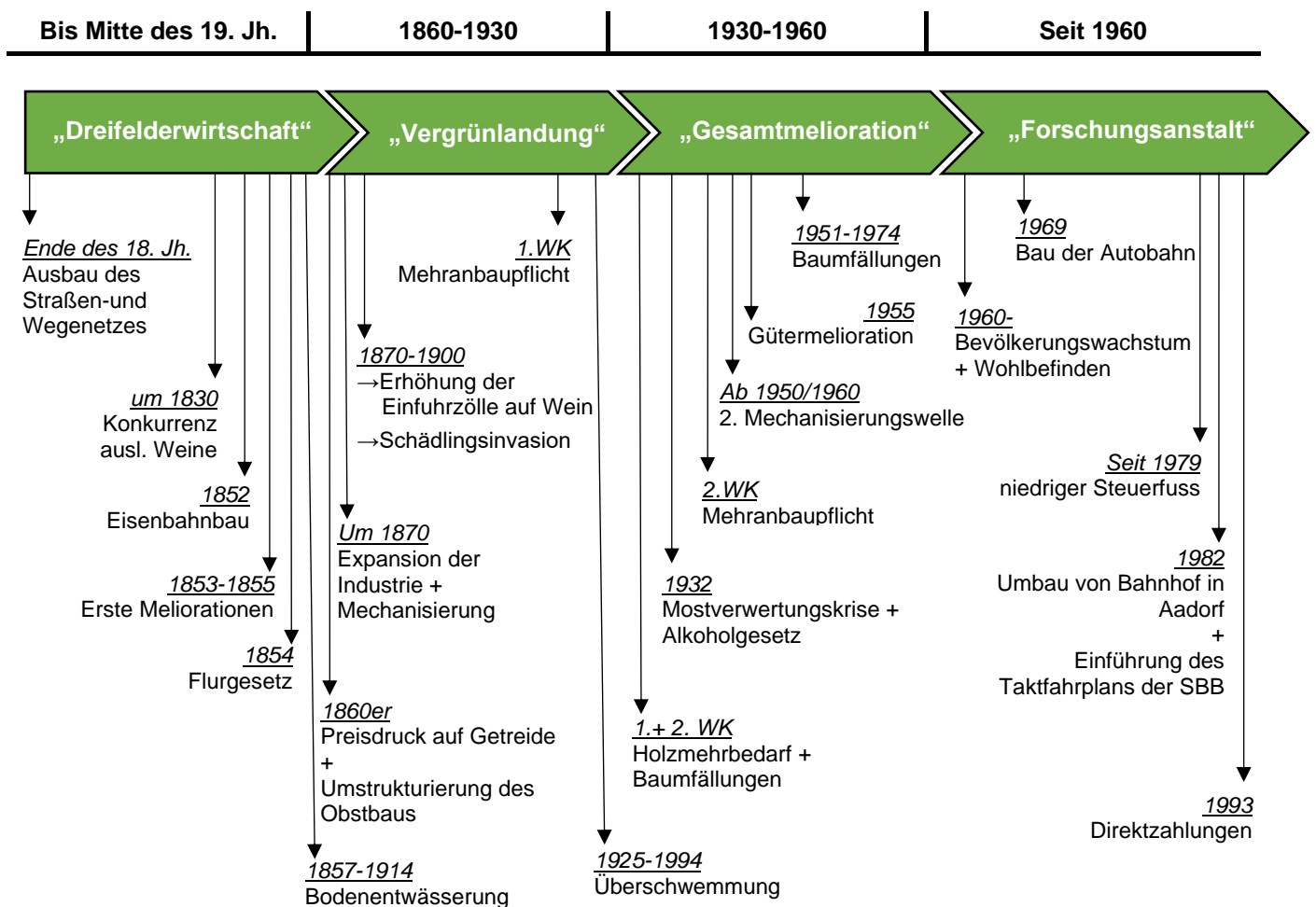


Abb. 44 Zeitliche Übersicht der potenziellen Antriebskräfte zwischen 1800 und 2019

- **Vergrünlandung**

Die Flächennutzung in Ettenhausen wies um 1850 noch ein Gras-Ackerland-Verhältnis von 1:2 auf. Dies kann auf die hohen Getreidepreise zurückgeführt werden, wodurch die Getreideproduktion gefördert wurde (BRUGGER 1935). Bis 1890 hat sich die Relation erkennbar umgekehrt. Fortan nahm das Wiesland nun die Größenordnung des Ackerbaus von 1850 ein, während die Ackerbaufläche flächenmäßig zurückging (Abb. 13). Dieser Wandel in der Landnutzung kann mit dem in den 1860er Jahren eingetretenen Preisdruck auf das Getreide erklärt werden. Schon länger wurde der zusätzliche Getreidebedarf, der nicht durch die inländische Produktion gedeckt werden konnte, mit Importen aus den angrenzenden süddeutschen Staaten gesichert (BRUGGER 1935). Infolge der zunehmenden Importe von billigem Getreide aus dem Ausland, welche durch den Bau des Eisenbahnstreckennetzes im Jahr 1855 zusätzlich anstiegen, entstand ein massiver Preisdruck auf die einheimische Getreideproduktion. Infolgedessen traf der landwirtschaftliche Verein im Jahr 1865 die Entscheidung, den Anbau von Getreide auf Grund der gering erzielten Rendite zu reduzieren (BRUGGER 1971). Folglich nahm die Getreideproduktion ab. Angesichts der natürlichen Bedingungen legte der Hinterthurgau seinen Produktionsschwerpunkt auf den Grasanbau in Kombination mit der Haltung von Milchvieh (FRÖMELT 1992). Getreideflächen wurden in Kunst- und Naturwiesen umgewandelt und künftig für den Futteranbau genutzt. Nasse Standorte, die sich bis dato nicht als Grünland nutzen ließen, konnten mit der sich in Tänikon allmählich etablierenden Tonröhren-Drainage-technik urbar gemacht werden. Darüber hinaus konnte der Anteil des Grünlands ab 1861 durch kantonale Subventionen gesteigert werden, die Zuschüsse für Entwässerungsprojekte vergaben (BRUGGER 1935).

- **Die Zunahme der Ackerbaufläche**

Der im Vergleich zur Nachkriegszeit des Zweiten Weltkrieges doch weitgehend hohe ackerbauliche Flächenanteil ist vermutlich auf die von der Politik getroffenen kriegswirtschaftlichen Maßnahmen zurückzuführen (BRUGGER 1935). Um eine ausreichende Lebensmittelversorgung der Bevölkerung sicherzustellen, wurde die Mehranbaupflicht in den Weltkriegen angeordnet, die die Bauern dazu verpflichtete, zusätzlichen Boden in Ackerland umzubereiten (FRÖMELT 1992). Mancherorts waren auch Prämien für den Neuumbruch in Ackerland vorgesehen (BRUGGER 1935). Brotgetreide und Kartoffeln waren substantielle Lebensmittel, die in größeren Mengen angebaut wurden (HÜRLIMANN 1999). Um zusätzliches Ackerland zu schaffen wurden außerdem Böden entwässert, sodass sich Getreide darauf anbauen ließ. Beispielsweise wurde das im Südosten von Ettenhausen gelegene Niedermoor durch Drainage-technik in eine ackerbaufähige Fläche umgewandelt und somit kultivierbar gemacht (HÜRLIMANN 1999). Des Weiteren waren auch Obstbaumfällungen ein Instrument, um baumfreies Land zu schaffen und die Erzeugung von Grundnahrungsmitteln auszudehnen (FRÖMELT 1979). Einem Ortsgemeinde-Protokoll nach, erfüllte Ettenhausen die Pflichtarenzahl zum

Mehranbau mehr als ausreichend (HÜRLIMANN 1999). Das bei der Getreideernte anfallende Stroh, das als Einstreu der Ställe für die Tiere diente, ist ein nicht zu vernachlässigender Grund, dass der Getreideanbau nicht ganz aufgegeben wurde (BRUGGER 1935).

- **Der Rückgang der Waldfläche**

Zwischen 1850 und 1936 konnte ein flächenmäßiger Rückgang der Waldungen festgestellt werden (Tab. 5). Gesamtbetrachtet blieben die Waldflächen mit einigen Ausnahmen über den Untersuchungszeitraum jedoch relativ stabil. Schon bis 1840 wurde zu viel Holz aus den Wäldern entwendet, obwohl der Bevölkerung Bestrafungen durch das Kloster, dem damaligen Grundbesitzer und Verwalter der Waldungen, verhängt wurden (HÜRLIMANN 1999). Die Fortsetzung des unkontrollierten Holzschlags kann auf die Bundesverfassung von 1848 zurückzuführen sein, die noch keine gesetzliche Bestimmung zur Nutzung und dem Schutz der Wälder enthielt (SCHULER 2007). Auch entgegen dem Eidgenössischen Forstgesetz von 1902, das eine nachhaltige Bewirtschaftung aller Wälder vorschrieb, wurden die Waldungen im Untersuchungsgebiet weiterhin übernutzt. Gleichermäßen war auch das Kahlschlagsystem, das von 1840 bis 1920 praktiziert wurde, maßgebend für den Schwund der Waldflächen. Zwischenzeitlich wurden die Bestände regelmäßig erneuert, sodass die flächenhafte Rodung fortgesetzt werden konnte (HÜRLIMANN 1999). Dies könnte ein Grund für den Zuwachs der Waldfläche sein, welcher in der Analyse für das Jahr 1883 registriert werden konnte.

Um die Jahrhundertwende bis zur Vorkriegszeit des Zweiten Weltkrieges nahm die Waldfläche nochmals ab (Tab.5). Die ab 1905 von der Ortsgemeinde Ettenhausen ausgearbeiteten Wirtschaftspläne, die Vorgaben zur geschlagenen Holzmenge für eine Periode machten, wurden überwiegend nicht eingehalten (HÜRLIMANN 1999). Dies galt insbesondere für den Holzmehrbedarf in den beiden Weltkriegen und in Schneedruckjahren sowie für den erhöhten Nachfragebedarf von Papier in der Nachkriegszeit. In den Weltkriegen verpflichteten sich die Bürger von Ettenhausen außerdem dazu, neben Heu und Öhmd auch Brennholz an die Armee zu liefern, die es erforderten Waldrodungen zu vollziehen. Gleichwohl wurden für diesen Zeitraum auch periodische Vermehrungen von Baumpflanzen dokumentiert, die jedoch ausschließlich als Bestandserweiterung gesehen wurden, um die erhöhte Brennholznachfrage seitens der Bevölkerung decken zu können (HÜRLIMANN 1999). Die Tonwarenfabrik von Tänikon stellt einen weiteren möglichen Grund dar, welche die Waldfläche schrumpfen ließ. In ihrer Operationszeit zwischen 1857 und 1918 wurde der Energiebedarf der Tonwarenfabrik mit Brennholz aus den angrenzenden Waldungen gedeckt (ZEHNDER 1992).

Erst in der Nachkriegszeit des Zweiten Weltkrieges konnte wieder ein kontinuierlicher Zuwachs der Waldfläche festgestellt werden. Entgegen der auch im Forst aufkommenden Mechanisierungswelle und der zunehmenden Erschließung der Wälder durch den Bau von Zubringerwegen (SCHWAIGER 1960, HÜRLIMANN 1999), die eine Intensivierung des Forstes vermuten ließen, wurde in den 1960er Jahren erstmals eine Erfüllung des Wirtschaftsplanes verzeichnet. Diese ließ sich durch eine verhältnismäßig geringe Nutzung und erhöhte Pflegeausgaben, für beispielsweise Durchforstungen des Waldbestandes, erzielen. Außerdem wurde in den forstlichen Betriebsplan der Waldungen von Ettenhausen ein Naturschutzinventar integriert und bestandsschonendere Arbeitsweisen im Forst angeordnet (HÜRLIMANN 1999).

- **Die Ausdehnung des Siedlungsgebietes**

Seit 1959 kann eine überdimensionale Flächenausdehnung des Siedlungsgebietes festgestellt werden (Abb. 16). Desgleichen wurden große Teile der landwirtschaftlichen Nutzfläche verbaut. Infolge der Gütermelioration von 1955 gaben viele Landwirtschaftsbetriebe auf. Wenn landwirtschaftlicher Privatbesitz nicht verkauft wurde, wurde es zu Pachtland. Daraufhin wurden Parzellen in der Landwirtschaftszone zusammengelegt oder geteilt und schließlich als Siedlungsfläche ausgewiesen (HÜRLIMANN 2019). Der Ausbau des Verkehrsnetzes war ein mitverantwortlicher Faktor für den Ansiedlungsdruck und der dadurch bedingten Expansion des Siedlungsgebietes. Die Sanierung des bestehenden Straßen- und Wegenetzes war Teil der Gütermelioration. Zugleich erfolgte ein beträchtlicher Aus- beziehungsweise Neubau des Verkehrsnetzes (MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_a 1954). Darüber hinaus besteht seit 1970 ein Autobahnanschluss in die Richtungen Winterthur und St. Gallen, der über die Ortschaft Wittenwil in kurzer Zeit erreicht werden kann. Seit dem Umbau des Bahnhofs in Aadorf im Jahr 1982 und der Einführung des Taktfahrplans durch die SBB im selben Jahr besteht außerdem eine Verbindung im Halbstundentakt in den Wirtschaftsraum Zürich, wodurch die Politische Gemeinde Aadorf schließlich auch Heimat für Pendler wurde (HÜRLIMANN 2010).

Des Weiteren kann die Ausdehnung der Siedlungsfläche auf den Bevölkerungsanstieg zurückzuführen sein, den die Politische Gemeinde Aadorf in den vergangenen Jahrzehnten erfuhr und sich infolge seiner strategisch günstigen Lage an den Wirtschaftsraum Zürich und Winterthur etabliert hat und immer noch anhält. So hat sich die Einwohnerzahl in den vergangenen 50 Jahren um 105 % erhöht. Im Ortsteil Aadorf war das Bevölkerungswachstum mit über 2200 Menschen absolut am Höchsten, wohingegen in Ettenhausen mit 155 % prozentual gesehen die größte Einwohnerzunahme erfolgte (HÜRLIMANN 2010). Zudem erhob die Ortsgemeinde Ettenhausen einen verhältnismäßig niedrigen Steuerfuss, der die Ortschaft als Wohnort attraktiv machte (HÜRLIMANN 1999). Die zunehmende Bebauung und Versiegelung der offenen Fläche führte folglich zu einem Zusammenwachsen der Ortsteile Aadorf und Ettenhausen (HÜRLIMANN 2010) (Vgl. Abb. 45 und Abb. 46).

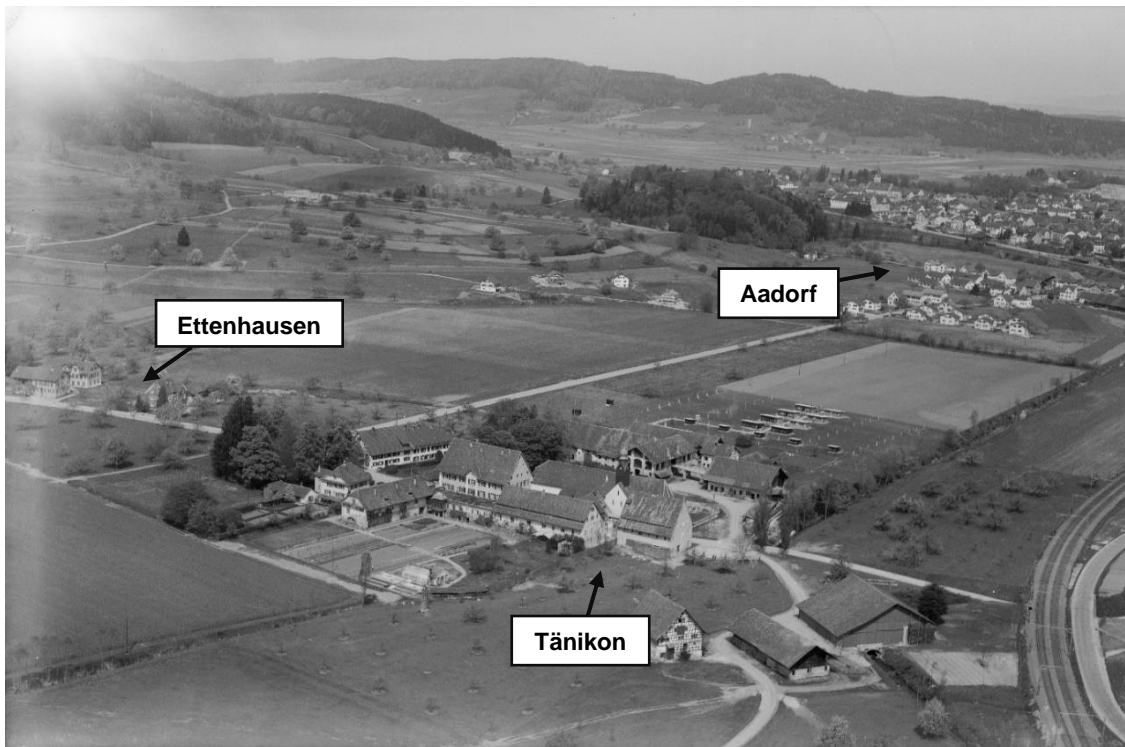


Abb. 45 Bildausschnitt der Ortsteile Ettenhausen und Aadorf im Jahr 1955

Quelle: Werner (1955)

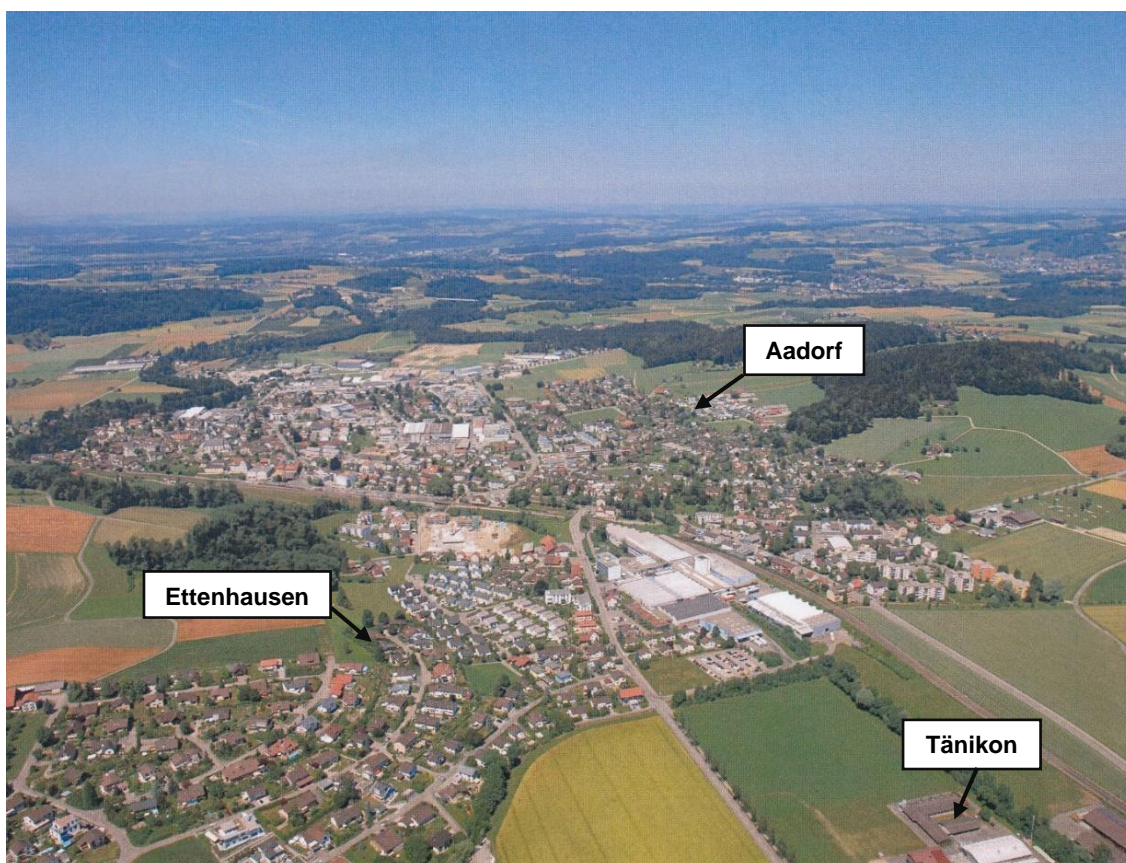


Abb. 46 Die zusammengewachsenen Siedlungsgebiete von Ettenhausen und Aadorf im Jahr 2011

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon

- Das Verschwinden der Rebfläche

Erst auf dem Topographischen Atlas von 1883 konnte am Hang zu den Brandforen eine 11ha große Fläche mit Rebstöcken festgemacht werden, die um die Jahrhundertwende bereits abgenommen hatte und schließlich ganz verschwunden war (Abb. 17). Mit dem Verlust der Rebfläche ging gleichermaßen die Bedeutung dieses Wirtschaftszweiges verloren (FRÖMELT 1992). Die Ursachen für den anfänglichen Rückgang und schließlich das totale Verschwinden der Rebfläche im Jahre 1910 sind im Untersuchungsgebiet wohl die gleichen wie im übrigen Kanton (HÜRLIMANN 1999). Der Ausbau des internationalen und schweizerischen Infrastrukturnetzes hatte maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung der Rebanbaufläche. Dies wurde verstärkt, indem der Wein aus dem Ausland bei der Einfuhr keinen Eingangszoll zu leisten hatte und dementsprechend in großen Mengen importiert wurde (BRUGGER 1979, FRÖMELT 1992). Die Folge davon war, dass der heimische Markt mit Wein aus dem Ausland überschwemmt wurde. Dazu kam, dass sich die Beschäftigung der Menschen in die aufkommende Industrie verschob, sich die Lohnkosten erhöhten und landwirtschaftliche Arbeitskräfte dementsprechend teuer wurden (FRÖMELT 1992). Ferner führte der Eisenbahnausbau auch dazu, dass die Rebanbauflächen innerhalb der Schweiz in günstiger gelegene Weinanbaugebiete verschoben wurden (BRUGGER 1979). Zwischen 1870 und 1900 waren Parasiten Auslöser für flächenmäßige und wirtschaftliche Einbußen im Weinbau. Mit der Reblaus und dem falschen Mehltau wurden durch den Güterimport aus Amerika Schädlinge auf das europäische Festland, darunter auch in die Schweiz, eingeschleppt. Diese Parasiten lösten Fehljahre mit spürbar wirtschaftlichen Einbußen im Weinbau aus, wodurch viele Weinstöcke kaputt gingen. Rodungen sowie Umwandlungen von Rebflächen in Wies- und Ackerland waren die Folge (FRÖMELT 1992).

Der zu Beginn des 20. Jahrhunderts registrierte Schwund der Rebfläche kann auf die Erhöhung der Einfuhrzölle auf thurgauischen Wein seitens des Deutschen Zollvereins zurückgeführt werden. Mit dem Beitritt Badens und Württembergs in den Deutschen Zollverein wurde der Weinexport aus dem Thurgau in den süddeutschen Raum massiv eingeschränkt, was die Rodung von Rebstöcken zu Folge hatte (BRUGGER 1956, SCHOOP 1971). Erst auf der Landeskarte von 1990 ist wieder eine Parzelle mit Rebstöcken zu erkennen. Seit 1975 wachsen auf einer 27 Ar² großen Parzelle der ehemaligen Rebanbaufläche wieder Reben, die durch den Männerchor von Ettenhausen nach Vorschriften der Integrierten Produktion, jedoch nicht für den kommerziellen Vertrieb, bewirtschaftet werden (HÜRLIMANN 1999).

² Die Größe der Rebfläche in Ettenhausen beträgt seit 1975 unverändert 0,27 ha (HÜRLIMANN 1999). Diese steht entgegen der berechneten Größenordnung der Rebfläche, welche auf der Landeskarte von 1990 basiert. Diese Differenz könnte sich beispielsweise durch eine unterschiedliche Interpretation der historischen Kartenwerke bzw. entstehenden Schwierigkeiten beim Digitalisierungsprozess ergeben haben.

- Die Bedeutung der Tonvorkommen

Abb. 18 nach wurde der Tonabbau in Tänikon vornehmlich zwischen 1900 und 1936 praktiziert. Anlass dafür war die Nachfrage nach verbesserten Bodenentwässerungstechniken, wodurch das vermehrte Interesse nach dem sonst geächteten Tonvorkommen auf dem Tänikonener Land aufkam (ZEHNDER 1992). Herkömmliche Bodenverbesserungsmaßnahmen, unter anderem angelegte Hochäcker oder Entwässerungsgräben, hatten mit der Zeit ausgedient und von Seiten der Landwirte zu viele Nachteile aufgezeigt. Um das Kulturland vielfältiger nutzen zu können oder die Böden überhaupt urbar zu machen, wurden großflächig Drainagen verlegt, die das Wasser in den Böden abtransportieren sollten (FRÖMELT 1992). So wurden zwischen 1857 und 1918 in der Tänikonener Tonwarenfabrik, in einer der ersten mechanischen Ziegeleien der Schweiz, neben Dachziegeln und Kacheln vor allem Tonröhren fabrikmäßig produziert (THUT 1999). Hierfür wurde Ton abgebaut, der sich stellenweise durch die Bodenschichten südlich der Klosteranlage zog, und in einer Tonröhrenpresse weiterverarbeitet (HÜRLIMANN 2019). Mit dem nahegelegenen Eisenbahnanschluss in Aadorf konnte sich die Drainagetechnik rasch verbreiten, sodass bald schweizweit eine rationelle Landwirtschaft betrieben werden konnte. Die Entwässerung der Felder durch die Tonröhrentechnik ermöglichte nicht nur eine Verbesserung der Bodenqualität und damit einhergehenden Ertragssteigerungen, sondern erlaubte es schließlich auch, dass die zur damaligen Zeit ausschließlich für die Wiesenwirtschaft geeigneten Böden nun auch für den Futter- und Ackerbau genutzt werden konnten (THUT 1999). Nach der Schließung der Tonwarenfabrik im Jahr 1918 dienten die ausgeschöpften Lehmgruben zur Entsorgung von Hauskehricht, Industrie- und Gewerbeabfall und Bauschutt. Dies endete erst, nachdem Mitte der 1960er Jahre eine Abfallentsorgung für die Region Aadorf eingeführt wurde (HÜRLIMANN 2019).



Abb. 47 Tänikon im Jahr 1905 (im Hintergrund die Schornsteine der Tonwarenfabrik)

Quelle: FAT-Bibliothek, Tänikon

- Die Veränderung der Parzellengröße

Betrachtet man die Parzellierung der offenen Flur von Ettenhausen von 1951, so kennzeichnete sich der Aufbau des Grundbesitzes durch vorwiegend kleinparzellierte Landwirtschaftsflächen, die durchschnittlich kleiner als ein Hektar waren (Abb. 48a). Für gewöhnlich waren mehrere Parzellen im Besitz eines Landwirtschaft Betreibenden (Tab. 6).

Kantonsweit ereigneten sich bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts erste Auflehnungen gegen die mühsame und schwerfällige Bewirtschaftung der klein zerstückelten Parzellierung. Flächendeckend wurde das Kulturland bis dahin nach den Normen der Dreifelderwirtschaft bewirtschaftet, welches sich nach einem strengen Flurzwang richtete und das eigenständige Handeln der Bauern stark einschränkte (FRÖMELT 1992). Erst mit der Abschaffung des Flurzwanges im Jahr 1854 konnte zur Fruchtwechselwirtschaft übergegangen werden, wodurch das Brachland und die Allmende intensiver genutzt und die landwirtschaftliche Produktion gesteigert werden konnte (BAUMANN 2011). Jedoch traten auf Grund von gesetzlichen Restriktionen bis auf vereinzelte Arrondierungen kaum Verbesserungen in der strukturellen Gliederung der Parzellen ein. Auch die Anerbensitte erfolgte erst allmählich, die der Realteilung und einer fortschreitenden Güterzersplitterung ein Ende setzte (FRÖMELT 1992). Die im Jahr 1944 durch das kantonale Meliorationsamt beschlossene Gütermelioration führte bis 1955 zu einer grundlegenden Veränderung im strukturellen Aufbau und in der Güterverteilung von Ettenhausen (MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_a 1954). Aus der Zusammenlegung der Parzellen resultierten größer zusammenhängende Produktionsflächen. Der individuelle Grundbesitz reduzierte sich auf eine kleinere Parzellenzahl, vergrößerte sich jedoch in seiner Fläche (Abb. 48b) (HÜRLIMANN 1999). Indes konnte mit der parallel verlaufenden Mechanisierung in der Landwirtschaft eine rationellere und intensivere Bewirtschaftungsweise erreicht werden (MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_b 1954).



Abb. 48 Parzellierung der landwirtschaftlichen Flächen von Ettenhausen (links) im Jahr 1946, (rechts) im Jahr 1980

Quelle: Luftbilder von 1946 und 1980 reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Die Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes

Wenngleich sich das Straßen- und Wegenetz über den Untersuchungszeitraum unterschiedlich groß ausgedehnt hat, so kann gesamt betrachtet von einer enormen Vergrößerung gesprochen werden (Tab. 8). Zwischen 1850 und 1883 ist eine erste Vergrößerung des Straßen- und Wegenetzes sichtbar. Während sich das Straßennetz in diesem Zeitabschnitt nahezu verdoppelte, konnte das Wegenetz in diesem Zeitraum seine Länge sogar mehr als verdoppeln. Der erste Straßenbau in diesem Gebiet fand 1811 statt, als es darum ging eine Verbindung von Tänikon über Ettenhausen, in Richtung Elgg, zu errichten. Zuvor besaßen die meisten Wege für gewöhnlich eine Verbindung zu einer Kirche, was durch die kirchliche Zugehörigkeit der Dörfer erklärt werden kann. So war Tänikon bis in das 19. Jahrhundert Kreuzungspunkt für alle aus den umliegenden Ortschaften herführenden Straßen. 1853, als das Kloster Tänikon im ersten Privatbesitz war, wurde der Bau einer Kommunikationsstraße, einer Staatsstraße, mitten durch das Klosterareal veranlasst, womit die Verbindung von Elgg aus über Tänikon in Richtung Wittenwil, nach Osten fortgesetzt wurde. Von diesem Zeitpunkt an wurde das Straßen- und Wegenetz zwischen Tänikon und den benachbarten Ortschaften sowie innerhalb der Siedlungen kontinuierlich ausgebaut. Der Kartenausschnitt von 1883 (Abb. 6 im ANHANG 4) macht deutlich, dass binnen diesen Zeitraumes Straßen von Tänikon nach Aadorf, nach Ettenhausen, weiter in Richtung Westen angelegt wurden (HÜRLIMANN 1999).

Zwischen 1883 und 1936 erfuhr insbesondere das Wegenetz eine beträchtliche Erweiterung (Tab. 8). Man hätte davon ausgehen können, dass sich wegen der zunehmenden Automobilsierung in den 1930er Jahren (HÜRLIMANN 1999) auch das Straßennetz in Tänikon in einer ähnlichen Größenordnung ausdehnen würde. Da es jedoch zwischenzeitlich immer wieder Verschiebungen in der Zugehörigkeit der Verkehrswege und der administrativen Zuständigkeit gegeben hat, könnte dies eine Begründung darstellen, dass die Ergebnisse der beobachteten Veränderungen im Straßen- und Wegenetz keine logische Kompatibilität mit den Entwicklungen in der Literatur aufweisen.

Zwischen 1936 und 1959 hat sich wiederum das Wegenetz erweitert und einen deutlichen Streckenzuwachs verzeichnet (Tab. 8). Im Rahmen der Gütermelioration zwischen 1951 und 1959 wurde ein engmaschigeres Straßen- und Wegenetz geschaffen und das bestehende Verkehrsnetz verbessert. Diese Notwendigkeit bestand einerseits, um die Zugänglichkeit zu den landwirtschaftlichen Parzellen zu erleichtern, die im Dreifeldersystem auf Grund des Flurzwanges nur entlang der Zelggrenzen bestand (BRUGGER 1956). Außerdem sollte auch dem stellenweise schlechten Oberflächenzustand der Flurwege und einer damit einhergehenden erschwerten Bewirtschaftungsweise entgegengewirkt werden. Hierfür wurden alle bestehenden Wege mit neuem Kiesbelag versehen, welches aus dem nahegelegenen Kieswerk in Aadorf bezogen wurde (MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_a 1954).

Während sich in der Vergangenheit vor allem das Wegenetz vergrößert hat, verlor dieses in den vergangenen 30 Jahren fast die Hälfte seiner Strecke. Das Straßennetz dahingegen wurde seit den 1960er Jahren sukzessive ausgebaut (Abb. 22). Die beträchtliche Erweiterung des Straßennetzes beruht auf dem Bevölkerungswachstum und der in Folge flächenmäßigen Ausdehnung des Siedlungsgebietes, das Zugang zu den Hauptverkehrsstraßen benötigt (HÜRLIMANN 2010).

- **Korrekturen der Fließgewässer**

Auf dem Kartenausschnitt von 1850 ist noch ein weitestgehend naturnaher Fließverlauf der Lützelburg zu erkennen. 30 Jahre später hat der Flussverlauf eine bereits deutlich geradlinigere Form (Abb. 26). Dies ist auf erste kleinere Meliorationsprojekte zurückzuführen, die zur Jahrhundertmitte kantonsweit durchgeführt wurden (FRÖMELT 1992). Im Rahmen des Eisenbahnprojektes Winterthur-St. Gallen wurde zwischen 1853 und 1855 neben dem Bau der Eisenbahnstrecke Aadorf-Wil auch die Lützelburg begradigt (HÜRLIMANN 2019).

Auch der Flussverlauf des Dorfbaches von Ettenhausen hat sich über den Untersuchungszeitraum in seiner äußeren Gestalt verändert. Während der Bachverlauf 1850 noch weitestgehend naturnah verlief, ist auf dem Kartenblatt von 1959 ein begradigter Bachverlauf zu erkennen (Abb. 27). Die Kanalisierung des Baches, die 30 Jahre für ihre Umsetzung benötigte, war die Folge von mehreren Überschwemmungen, die das Unterdorf erfuhr (HÜRLIMANN 1999). Auf Grund von immer wiederkehrenden Starkniederschlägen, welche die lokalen Bäche und Fließgewässer nicht auffangen konnten und massive Auswirkungen mit sich brachten, wurde der Dorfbach in Ettenhausen in seinem Unterlauf stark verbaut. Hintergrund dafür war, dass sich der Dorfbach in Folge großer Wassermengen einen neuen Lauf suchen musste, wodurch umliegende Flächen überschwemmt wurden und das angrenzende Unterdorf des Öfteren von schweren Hochwasserschäden betroffen war. Größere Verbauungen und Begradigungen am Dorfbach erfolgten erstmals Ende der 1920er Jahre. Erst 1986, 30 Jahre nachdem für die Kanalisierung des Dorfbaches gestimmt wurde, konnte die Verdolung einzelner Bachabschnitte im Unterdorf von Ettenhausen realisiert werden (HÜRLIMANN 1999). So kann im Siedlungsbereich auf dem Kartenblatt von 1990 erstmals eine deutliche Unterbrechung im Fließverlauf des Dorfbaches festgestellt werden (Abb. 27). Seit den letzten Jahrzehnten wird der Dorfbach wieder etappenweise naturnah gestaltet. Diese streckenweise Öffnung ist ein Beispiel dafür, dass begradigte und einst stark eingedolte Gewässer wieder renaturiert wurden, um diese wiederum naturnaher zu machen (HESS 1993).

Die Gegenüberstellung der Kartenausschnitte von 1936 und 1959 zeigt, dass im Unterdorf von Ettenhausen bis 1936 noch zwei offene Bachläufe an der Oberfläche als offene Gräben verliefen (Abb. 28). Das Verschwinden der beiden offenen Bachläufe ist auf eine unterirdische Einfassung der Wasserläufe zurückzuführen, die ab den 1950er Jahren etappenweise durchgeführt wurde (HÜRLIMANN 1999). Die beiden Gräben dienten ursprünglich dazu, Niederschlags- und Bodenwasser aufzunehmen. Da es zu dieser Zeit weder eine Kanalisation noch eine Abwasserreinigungsanlage gab, wurden die Bäche auch dazu genutzt, häusliche Abwässer darin zu entsorgen (HÜRLIMANN 2019). Auch bestand die Möglichkeit im Falle eines Brandes im Unterdorf den Dorfbach in den nördlich verlaufenden Bach umzuleiten, um das Wasser als Löschwasser zu nutzen. Nicht zuletzt wurden zur Verschönerung des Dorfbildes die Bachgräben schließlich verbaut und unterirdisch in Röhren verlegt. Dies vereinfachte auch eine maschinelle Bewirtschaftung des offenen Landes (HÜRLIMANN 1999).

Die Konstruktion des offenen Grabens, der unterhalb des Haselbergs durch die Flur von Ettenhausen verläuft (Abb. 29), stützt sich auf eine Kettenreaktion mehrerer aufeinanderfolgender Ereignisse. Ab den 1970er Jahren dehnte sich das Siedlungsgebiet im Unterdorf von Ettenhausen zunehmend aus. Die Folge davon war Bodenverdichtung. Infolge starker Regenfälle in den 1990er Jahren, die sich vom Hang des Haselbergs in das Unterdorf ergossen und nicht in den verdichteten Boden versickern konnten, entstanden Schäden. Nach diesem Ereignis wurde von der Gemeinde eine Retentionsmaßnahme geplant, die das Unter- und Mitteldorf vor zukünftigen Hochwasserereignissen schützen sollte. Dafür wurde das Terrain in der Art angepasst, sodass das Hangwasser in einen eigens dafür konstruierten Graben fließen kann. Überdies sind in der parallel verlaufenden Flurstraße Ablaufschächte integriert, die vorweg das Hangwasser aufnehmen bis deren Kapazität ausgeschöpft ist. Das überschüssige Wasser fließt dann in den offenen Graben, der final im Tänikoner Weiher endet und somit vor dem weiter unten liegenden Siedlungsgebiet zurückgehalten wird (HÜRLIMANN 2019).

- **Der Rückgang des Feldobstbaus**

Zwischen 1884 und 1951 war die Flur von Tänikon noch von einem ausgedehnten Feldobstbau geprägt. Hochstammobstbäume waren inmitten der Siedlung verstreut und verteilten sich von dort aus großflächig in der Flur. Während sich der Baumbestand 1884 noch vorwiegend aus Birnbäumen zusammensetzte, richtete sich der Obstbau allmählich auf den Apfelbaum aus, womit dieser den Birnbaum ablöste und zur prägenden Obstbaumart wurde (Abb. 31). Die schwerpunktmäßige Verlagerung auf den Apfelanbau konnte auf Verbesserungen in der Haltbarkeit, der Transportfähigkeit und seiner vielfältigeren Verwendbarkeit zurückgeführt werden (BRUGGER 1979). Bis dahin war die Nachfrage nach Most sehr hoch, welcher sich zu einem Volksgetränk entwickelt hatte. Auch Dörrobst war wesentlicher Bestandteil täglicher Mahlzeiten. Demzufolge erhöhte sich die produzierte Obstmenge, insbesondere die der Birnen, welche den Bedarf der Bevölkerung jedoch mehr als überstieg (MÜLLER 2007). Angesichts der

aus dem Ersten Weltkrieg resultierenden Handelseinschränkungen, entfiel Süddeutschland schließlich als Absatzmarkt für Mostobst. Außerdem steigerte der deutsche Markt seine Eigenproduktion, wodurch sich der Obstimport aus dem angrenzenden Thurgau immerzu einschränkte (FRÖMELT 1979).

Bis zum Jahr 1929 stieg die Zahl der Obstbäume in Tänikon kontinuierlich. Die Situation spitzte sich jedoch weiter zu, bis es schließlich zu einer Mostobstverwertungskrise kam (FRÖMELT 1992). Da es keine Regelung zur Schnapsproduktion gab, wurden überschüssige Birnen zu Branntwein destilliert (MÜLLER 2007). Der völlige Einbruch der Birnbäume trat mit dem Eintritt des Alkoholgesetzes von 1932 ein. Mit finanzieller Unterstützung seitens der Alkoholverwaltung wurden Mostbirnbäume in kleineren Rodungsaktionen ab 1934 sukzessive beseitigt. Damit verlor auch die Birne endgültig ihre wirtschaftliche Bedeutung (BRUGGER 1985).

Seit 1951 kann eine kontinuierliche Abnahme der Feldobstbäume festgestellt werden. Auffällige Verluste von Hochstammobstbäumen erfuhr vor allem das offene Land (Abb. 39 und Abb. 40). Als im Zeitraum von 1951 bis 1961 bereits über 700 Bäume wegfielen, hat sich der Rückgang der Obstbäume zwischen 1961 und 1971 nochmals zugespitzt. Die drastische Abnahme der Obstbäume war auf Rodungen zurückzuführen, die im Rahmen von kantonsweiten Baumfällungen durchgeführt wurden. Antreibende Kraft hierfür war die Gütermelioration, die die Landwirtschaft rationalisierte. Die zunehmend aufkommende Mechanisierung in der Landwirtschaft erforderte baumfreies Land. Dies hatte zur Konsequenz, dass die in der offenen Flur stehenden Hochstammobstbäume gefällt wurden. Mit staatlicher Unterstützung wurden flächendeckend Fällungen durchgeführt, die den für die großen und effizienter arbeitenden Maschinen im Wege stehenden Feldobstbau dezimierte (FRÖMELT 1992).

Mit dem Beginn der 1970er Jahre hat die Rate des Obstbaumrodungen sprunghaft abgenommen. Hintergrund dafür war, dass die Obsternten Anfang der 1970er Jahre aus verschiedenen Gründen geringer ausfielen. Da die Obstverwertungsbetriebe hierdurch eine Verknappung der Rohstoffbasis befürchteten, wurden die Obstbaumfällungen eingeschränkt und 1975 schließlich ganz aufgegeben (FRÖMELT 1979).

Diskussion

Im weiteren Verlauf werden die aus der Analyse hervorgegangenen Ergebnisse anderen Fallstudien und Erkenntnissen gegenübergestellt und hierbei auf ihre Veränderung bewertet. Da Tänikon zentraler Ausgangspunkt dieser retrospektiven Analyse ist, bezieht sich die folgende Diskussion ebenfalls auf Tänikon.

6.1 Beobachtete Veränderungen

- Vergrünlandung

Ende des 19. Jahrhunderts vollzog sich ein deutlicher Wandel in der Landnutzung, der sich in der Vergrünlandung der Landwirtschaft ausdrückte und damit den Ackerbau für Tänikon unbedeutender machte. Während um 1850 das Grünland-Ackerland-Verhältnis in Tänikon bei 1:2 lag, drehte sich diese Relation bis 1890 unumkehrbar und das Wiesland nahm fortan die Größenordnung des Ackerbaus ein. Dieser Prozess, dem der billigere Getreideimport aus den angrenzenden Staaten zu Grunde lag und durch den verstärkten Ausbau des Infrastrukturnetzes ausgelöst wurde, zeigte sich in der gesamten Schweiz, wenn auch dieser regional variierte und in unterschiedlicher Größe erfolgte. Die Ackerbaufläche ging so auf 25 bis 80 % der ursprünglichen Flächengröße zugunsten einer profitableren Grünlandbewirtschaftung zurück (BÜRGI 2016). Die Ergebnisse einer Fallstudie aus dem schweizerischen Limpach (Kanton Bern), die sich gleichermaßen mit dem Wandel der Landschaft und Landnutzung beschäftigte, sind auf Grund seiner geographischen Lage und seiner naturräumlichen Ähnlichkeit mit denen von Tänikon vergleichbar. BÜRGI et al. (2015) konnten in dieser Untersuchung feststellen, dass sich das Grünland-Acker-Verhältnis in Limpach im Jahr 1939 zu Gunsten des Grünlandes umgekehrt hatte. Obwohl sich die Flächengröße des Grünlandes auf nahezu verdoppelte, fiel diese jedoch immer noch deutlich kleiner aus als in Tänikon (Limpach Grünland-Acker-Verhältnis: 0,49; Tänikon Grünland-Acker-Verhältnis: 3).

Diese Studie machte auch deutlich, dass es zeitliche Unterschiede in der Vergrünlandung gegeben hat. Während sich das Grünland-Acker-Verhältnis in Limpach erst 1939 zu Gunsten der Grünlandbewirtschaftung veränderte, brachten Landnutzungsstatistiken hervor, dass in Tänikon schon bereits im Jahr 1890 vom Ackerbau auf den Futterbau umgestellt wurde (BÜRGI et al. 2015).

- **Zunahme der Ackerbaufläche**

Obgleich sich die Landnutzung in Tänikon Ende des 19. Jahrhunderts hin zum Grünland verschob, zeigte sich eine temporäre Zunahme der Ackerbaufläche wegen der vom Staat angeordneten Mehranbaupflicht im Zweiten Weltkrieg. Dies konnte auch durch technologische Innovationen, allen voran der Entwicklung der Tonröhrendrainagetechnik realisiert werden, wodurch Land gewonnen und urbar gemacht werden konnte (JEPSEN et al. 2015).

Die in Tänikon vom Ackerbau eingenommene Fläche im Jahr 1945 belief sich auf 46ha. Es ist anzunehmen, dass die Ackerfläche während des Krieges einen noch größeren Flächenanteil einnahm, der gegen Kriegsende bereits abgenommen hatte und sich wieder in der Größenordnung von 1890 befand (1890: *49ha Ackerbaufläche*) und kontinuierlich zurückging. Zu einem mit Tänikon vergleichbaren Ergebnis kamen auch BÜRGI et al. (2015). Ihre Landschaftsstudie ergab, dass sich die Landnutzung in Limpach im Laufe des 20. Jahrhunderts zugunsten der Grünlandbewirtschaftung verschoben hat. 1943, binnen vier Jahre, veränderte sich das Grünland-Acker-Verhältnis hin zum Ackerbau. Während sich die vom Grasland eingenommene Fläche halbierte, verdoppelte sich die Ackeranbaufläche nahezu. Wie auch in Tänikon handelte es sich dabei nur um einen temporären Zustand, der sich nach Kriegsende wieder sukzessive zurück zum Grünland verschob.

- **Der Rückgang der Waldfläche**

Die Flächenausdehnung des Waldes blieb in Tänikon über den untersuchten Zeitraum von 150 Jahren relativ stabil. Vergleichende Ergebnisse fanden LORAN et al. (2018) im angrenzenden Kanton Zürich, wobei das Ausmaß der Flächenveränderungen in Tänikon nicht mit denen aus Zürich identisch ist. So war Tänikon zwischenzeitlich immer wieder von Aufforstungs- und Abholzungsaktionen betroffen, welche sich entweder in einer Zu- oder einer Abnahme der Waldfläche ausdrückten. Auch LORAN et al. (2015), die sich in ihrer Studie mit Dynamiken von Waldflächen im schweizerischen Mittelland zwischen 1850 und 2000 beschäftigten, konnten Waldübergänge feststellen, die sich Ende des 19. Jahrhunderts in Teilen der Schweiz ereigneten. Bis weit in das 19. Jahrhundert konnte ein permanenter Schwund der Waldflächen verzeichnet werden, der auf eine stets wachsende Nachfrage nach Holz sowie landwirtschaftlich nutzbarem Land begründet war. Um 1850 kehrten sich die Verhältnisse, die Waldareale fingen an sich in der gesamten Schweiz kontinuierlich auszudehnen. Die Vergrößerung der Waldfläche in Tänikon zwischen 1850 und 1883 ist auf Bestandserneuerungen zurückzuführen, welche die sonst üblichen Waldrodungen zwischenzeitlich unterbrochen haben. LORAN et al. (2018) argumentieren, dass auch durch die aufkommende Industrialisierung Arbeitsplätze in der Industrie geschaffen worden sind, die die Beschäftigung in der Landwirtschaft unattraktiv und unrentabel machte. In weiten Teilen wurde landwirtschaftlich genutztes Land aufgeforstet, da höhere Renditen mit dem Holzhandel erzielt werden konnten. Dies entwickelte sich so weit,

dass sogar eigens für die Landwirtschaft entwässertes Land schließlich mit Bäumen bepflanzt wurde (LORAN et al. 2018 und Literatur darin).

Obwohl von regionalen und temporären Unterschieden die Rede ist, lassen sich die Ergebnisse von LORAN et al. (2015) nicht generell auf Tänikon übertragen. In Tänikon begannen die Waldflächen gegen Ende des 19. Jahrhunderts zurückzugehen, die jedoch bis zur Vorkriegszeit des Zweiten Weltkrieges anhielten. Diese Entwicklung vollzog sich trotz des eingeführten Forstgesetzes von 1902, das zuerst Kahlschläge in Schutzwäldern verbot und erst später Gültigkeit in allen anderen Wäldern bekam (BÜRGI UND SCHULER 2003). Das macht deutlich, dass das Forstgesetz nicht in allen Teilen der Schweiz die gleiche Wirksamkeit zeigte wie in gebirgigen Teilen der Schweiz, die dies als Anlass nahmen ihre Gebirgswälder zu schützen (LORAN et al. 2018). Demnach ist die Entwicklung der Waldungen in Tänikon ebenso wenig mit dem Forstgesetz in Einklang zu bringen. LORAN et al. (2018) argumentieren zudem, dass der flächenhafte Rückgang der Wälder auf Fehlinvestitionen während der Industrialisierung zurückzuführen ist, die die Verschuldung vieler Gemeinden zur Folge hatte. Mit einer parallel verlaufenden Krise im Agrarsektor wurden die Gemeinden dazu gezwungen ihr wirtschaftliches Standbein auf den Holzhandel auszurichten, der als ein gewinnbringender Wirtschaftszweig schien. Hierfür wurden einige Landwirtschaftsflächen aufgeforstet.

Vor dem Zweiten Weltkrieg war die Waldfläche in Tänikon auf Grund der angeordneten Mehranbaupflicht von Getreide auf ihrem niedrigsten Niveau, da hierfür Waldflächen abgeholzt werden mussten. Auch im benachbarten Kanton Zürich wurde der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche erhöht, die die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln sichern sollte (LORAN et al. 2018). Die Ausdehnung der Waldfläche und die daraus resultierende Holzproduktion nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg wurde als nationale Pflicht gesehen. Zudem wurde Holz als zukunftssträchtiger Rohstoff betrachtet. Als es der Landwirtschaft nach den beiden Weltkriegen an Arbeitskräften mangelte, wurden auch im benachbarten Kanton vermehrt Baumsetzlinge gepflanzt, die die Waldfläche größer werden ließen (BÜRGI UND SCHULER 2003).

Während sich in Tänikon seither eine kontinuierliche Zunahme der Waldfläche zeigte, nahm die Waldfläche beispielsweise im Kanton Zürich zwischen 1940 und 1970 nochmals ab. Antreibende Kraft hierfür stellte der beträchtliche Ausbau des Infrastrukturnetzes, beispielsweise der Bau des Flughafengeländes oder der Autobahn, dar, der verantwortlich für den auffallenden Rückgang der Waldfläche war (LORAN et al. 2018). Die Errichtung der Autobahnezufahrt bei Tänikon erforderte gleichermaßen einen Kahlschlag von Wald, deren Fläche jedoch durch Aufforstung an einer anderen Stelle wieder ausgeglichen wurde (HÜRLIMANN 1999). Die betreffenden Gebiete wurden jedoch nicht in dem untersuchten Gebiet der Analyse berücksichtigt, weshalb die dargestellten Veränderungen nicht in der Flächenstatistik zu finden sind. Obwohl sich die Waldfläche in Tänikon seit den letzten 60 Jahren vergrößert, besitzt Holz seit

den 1970er Jahren nicht mehr den Wert, den es einmal hatte. Mancherorts, wie zum Beispiel im Kanton Zürich, hat die Anzahl der neu gesetzten Baumpflanzen seither rapide abgenommen, da die Holzproduktion für den Staat und die Kommunen keine Einkommensquelle mehr darstellt (BÜRGI UND SCHULER 2003). Außerdem haben sich die Ansprüche an den Wald im schweizerischen Flachland im Laufe des 20. Jahrhunderts hin zu mehr Naturschutz und Erholung verändert (BÜRGI 1999). So ist seit den 1990er Jahren ein Naturschutzinventar Bestandteil des lokalen forstlichen Betriebsplans, der zudem bestandsschonendere Arbeitsweisen für die Waldungen in und um Tänikon vorsieht. Angesichts der Unwirtschaftlichkeit der Wälder ist zum Beispiel auch Agroscope am Überlegen, die zum Versuchsbetrieb gehörenden Waldflächen zu verkaufen (HÜRLIMANN 2019).

- **Die Ausdehnung des Siedlungsgebietes**

Eine deutliche Veränderung hat sich in den vergangenen 30 Jahren in der Siedlungsfläche in Tänikon gezeigt, welche sich zu Gunsten des offenen Landes ausgedehnt hat und ein enormes Größenwachstum verzeichnete. Neben baulichen Maßnahmen, die das Verkehrswesen oder die Infrastruktur im Bodenuntergrund betreffen, wird auch durch den Siedlungs-, Gewerbe- und Industriebau in die Landschaft eingegriffen, aus denen mittelbare und unmittelbare Wirkungen ausgehen (EWALD 1978). Da der Wald in der Schweiz unter Schutz steht, werden neue Siedlungsgebiete und die zugleich errichteten Verkehrsflächen vornehmlich auf landwirtschaftlichen Flächen errichtet (STAATSKANZLEI 2018). Auch die Ausdehnung der Ortschaft Limpach ging mit einem Rückgang des Kulturlandes einher. Gleichermaßen resultierten aus der Gütermelioration größere, zusammenhängende Landwirtschaftsparzellen, die schließlich wieder geteilt und zum Teil zu baufähigem Land ausgewiesen wurden (BÜRGI et al. 2015). Jedoch ließen sich anhand dieses Fallbeispiels keine Parallelen zum Wachstumsverhalten des Siedlungsgebietes in Tänikon aufzeigen. Während sich das Siedlungsgebiet in Tänikon ab 1850 immerzu ausdehnte, zeigten sich in Limpach bis in die 1940er Jahre kaum Veränderungen in der Siedlungsfläche. Erst in den 1950er Jahren vergrößerte sich Limpach wieder, wenn auch in einer zu Tänikon unterschiedlichen Größenordnung.

Vergleichbare Erkenntnisse brachte auch die Studie von BÜRGI et al. (2017), welche die Prozesse und Antriebskräfte von sechs ausgewählten europäischen Gemeinden für denselben Untersuchungszeitraum untersuchten. Einige Parallelen zu Tänikon können hierbei zu der spanischen Stadt Colmenar Viejo gezogen werden, die im Einzugsgebiet der Metropolregion Madrid liegt. Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges dehnten sich sowohl Tänikon, als auch ihr spanisches Pendant kontinuierlich aus. Während das Siedlungsgebiet in Tänikon bereits Ende der Fünfzigerjahre anfang explosionsartig zu wachsen begann, begann die städtische Expansion von Colmenar Viejo jedoch erst um 2000. Der Ausbau des Verkehrsnetzes war der entscheidende Grund für das Wachstum beider Siedlungen. Durch den Bau einer Autobahn wurde die spanische Kommune besser an die nahe gelegene angebunden, sodass Colmenar

Viejo zugänglicher gemacht und dadurch gleichermaßen wie Tänikon zum Pendlerort wurde (BÜRGI et al. 2017)

- **Das Verschwinden der Rebfläche**

Aus der Untersuchung ging hervor, dass sich die Rebfläche in Tänikon zwischen 1856 und 1883 kaum in ihrer Größe verändert hat. Mit 11 ha nahm die Rebfläche 1883 insgesamt 5% der Gesamtfläche ein. Zu diesem Zeitpunkt hatte der Rebbau in der Schweiz seine größte Ausdehnung erreicht, die Folge des Preisanstiegs zwischen 1850 und 1870 gewesen ist. Im Kanton Zürich vergrößerte sich die Rebanbaufläche um 34 %, welche sich vor allem auf Kosten des Graslandes ausgedehnt hat. Hierzu vergleichbare Entwicklungen zeigten sich auch in den Kantonen Schaffhausen sowie in Genf und Waadt (STORCHMANN 2017).

Auf eine Phase, in welcher der Weinbau rentabel wirtschaften konnte, folgte eine Phase des Abschwungs. Infolge einer Schädlingsinvasion, die durch den Güterimport aus Übersee in der gesamten Schweiz eintrat, schrumpfte die Rebfläche in Tänikon zwischen 1883 und 1900 um 2 ha. Auch in der Gemeinde Remigen, Kanton Aargau, wo der Schädling 1902 entdeckt wurde, musste noch im selben Jahr eine Rebfläche von 2 ha gerodet werden (DEPPELER 2019). Schweizweit ging die Weinbaufläche zwischen 1877 und 1910 um ein Viertel zurück. Dies machte auch keinen Halt vor den besten Weinregionen des Landes (STORCHMANN 2017).

In den folgenden Jahren hielt der Rückgang der Rebflächen an. Während sich die vom Weinbau eingenommen Fläche bis 1930 schweizweit nochmals um die Hälfte reduzierte (STORCHMANN 2017), verschwand die Rebfläche in Tänikon bis dahin sogar ganz. In den Kantonen Aargau und Zürich hielt der Schwund der Rebflächen sogar noch bis Mitte Ende 1940 an (DEPPELER 2019). Obwohl auch die im Süden und Westen gelegenen Kantone Flächeneinbußen erfuhren, verschoben sich die Weinanbaugebiete in der Schweiz allmählich in Richtung Westen, der schon im 19. Jahrhundert auf Grund von naturräumlichen Bedingungen für den Weinanbau profitversprechender war (STORCHMANN 2017).

- **Die Bedeutung der Tonvorkommen**

Entgegen den Landeskarten wurde in Tänikon bereits 1857 bis zur Schließung der Tänikoner Tonwarenfabrik im Jahr 1918 Ton industriell abgebaut. Neben Ziegeln, Kacheln und Backsteinen wurden vor allem Tonröhrendrainagen fabriziert, welche zur Entwässerung nasser Böden dienten. In der gesamten Schweiz wurde vor allem zwischen 1940 und 1946 circa 22.000 ha Land entwässert (EIDGENÖSSISCHEN MELIORATIONSAMT 1947). JEPSEN et al. (2015) bezeichnen den Zeitabschnitt von 1885 bis 1945 als Regime der Intensivierung. Diese Phase charakterisierte sich unter anderem durch Neulandgewinnung, landwirtschaftlicher Expansion und Intensivierung, die durch verschiedenste Antriebskräfte herbeigeführt wurden. Die Entwicklung der Drainagetechnik stellte eine bedeutende, zu diesem Zweck förderliche Antriebskraft dar. Die Bedeutung der eingeführten Tonröhrentechnik hielt in der gesamten Schweiz an. Die Drainagetechnik führte in Tänikon dazu, dass zum Ende des Jahrhunderts erhebliche Ertragssteigerungen, insbesondere bei den Körner- und Hackfrüchten, erzielt und damit auch die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden konnten (THUT 1999).

Auch angesichts der angeordneten Mehranbaupflicht im Zweiten Weltkrieg wurden zahlreiche Entwässerungen durchgeführt, sodass mehr Kulturland für den Ackerbau urbar gemacht werden konnte. Oftmals waren Entwässerungen nur mit vorherig durchgeführten Korrekturen oder Kanalisierungen von Fließgewässern erfolgreich, sodass diese in der Regel Teil von Meliorationsprojekten waren (EWALD 1978).

- **Die Veränderung der Parzellengröße**

Infolge der Gütermelioration zeigte sich eine grundlegende Transformation der Struktur von landwirtschaftlichen Parzellen. Es entstanden größere, zusammenhängende Produktionsflächen, die gleichzeitig durch diverse Bodenverbesserungsmaßnahmen optimiert wurden. Neben Entwässerungen wurden weitere Maßnahmen ergriffen, zu denen Rodungen, Humusierungen oder Planierungen zählten. Auch wurden agrargeomorphologische Kleinstrukturen entfernt und Verbesserungen in der Verkehrsstruktur vorgenommen, die eine Änderung der Bewirtschaftungsform herbeiführten (EWALD 1978).

Die von BÜRGI et al. (2015) in einer Landschaftsstudie untersuchte Ortschaft Limpach wies bis zur Melioration im Jahr 1943 eine zu Tänikon vergleichbare Parzellenstruktur auf. Die landwirtschaftliche Fläche setzte sich bis dahin gleichermaßen aus mehreren Hundert kleinen Parzellen zusammen, deren Durchschnittsgröße weniger als ein Hektar betrug (Vgl. Tänikon: *0,44 Ar*; Limpach: *0,36 ha*). Die Melioration bewirkte in beiden Kommunen, dass sich die Anzahl der Parzellen zu Gunsten größerer Parzellen deutlich reduzierte (Vgl. Tänikon: *510* → *211 Parzellen*; Limpach: *1009* → *208 Parzellen*).

Bis zur Durchführung offizieller Meliorationen, gab es auch inoffizielle, durch die Landeigentümer oder Pächter unternommene Maßnahmen, die für den externen Betrachter nicht unmittelbar als augenfällige Meliorationen wahrgenommen wurden. Kleinräumige Entwässerungen oder gebietsweise Rodungen von Hecken und Gehölzen waren verbreitete Maßnahmen (EWALD 1978).

- **Die Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes**

Der Vergleich der Entwicklung des Straßen- und Wegenetzes zwischen verschiedenen Landschaftsstudien scheint auf Grund von Unterschieden in den methodischen Vorgehensweisen nicht immer praktikabel. So haben beispielsweise BÜRGI et al. (2015) in ihrer Landschaftsstudie in Limpach keine Unterscheidung zwischen Straßen und Wegen gemacht. Vielmehr wurde in dieser Untersuchung die Entwicklung des Straßen- und Wegenetzes im Ganzen analysiert. Sowohl in Tänikon als auch in Limpach erfuhren die Verkehrswege ihren streckenmäßig größten Ausbau zur Zeit der Gütermelioration, die in Limpach Anfang 1940, in Tänikon erst Mitte der 1950er Jahre stattgefunden hat. Da im Gegensatz zur Analyse von Tänikon in der Landschaftsstudie von Limpach keine Unterscheidung der Verkehrswege gemacht wurde, kann nicht geschlussfolgert werden, welchen oder ob es überhaupt einen schwerpunktmäßigen (Aus)- Bau von Straßen und Wegen in einer bestimmten Epoche gegeben hat, so wie es in Tänikon stattgefunden hat.

Da Ettenhausen bis zur Güterzusammenlegung nur Flurstraßen kannte, war es nicht immer praktikabel die Ergebnisse dieser Untersuchung mit der Beschreibung der Entwicklungen in der Literatur gegenüberzustellen. Angesichts des zunehmenden Automobilaufkommens in den 1930er Jahren, das den Ausbau des Straßennetzes notwendig machte (HÜRLIMANN 1999), schien es nicht verständlich, dass sich in Tänikon zwischen 1900 und 1959 ausschließlich eine Vergrößerung des Wegenetzes zeigte, das Straßennetz dahingegen sogar in seiner Streckenlänge zurückging. Des Weiteren ist aber auch zu berücksichtigen, dass in der lokalen Literatur neben Abstufungen innerhalb verschiedener Straßen- und Wegeklassen auch zwischen Staatsstraßen und Flurstraßen differenziert wurde. So wurden hin und wieder auch Straßenklassen umklassifiziert, das heißt, dass Gemeindestraßen zu Staatsstraßen, respektive Staatsstraßen zu Gemeindestraßen umdeklariert wurden (HÜRLIMANN 1999), was aus den (historischen) Kartenwerken nicht hervorging.

- **Korrekturen der Fließgewässer**

Bis 1900 war die gesamte Schweiz von größeren Gewässerkorrekturen gekennzeichnet, die neben dem Ausbau der Verkehrswege tiefgreifende Veränderungen im Landschaftsbild verursachten. An mäandrierenden Flüssen wurden Flussbett- und Gefällkorrekturen durchgeführt, Altarme wurden verfüllt oder auch Uferdammschüttungen vorgenommen, die einen grundlegenden Wandel in der Morphologie der Flüsse und im Naturhaushalt herbeigeführt haben (EWALD 1978). Erste Veränderungen in der Fließgewässerlänge haben sich auch in Tänikon erstmals zwischen 1850 und 1883 gezeigt, als beispielsweise durch die Begradigung der Lützelalmurg offene Fließgewässer verschwanden. Mitte des 20. Jahrhunderts kam es in Tänikon erneut zu einem Schwund an offenen Fließgewässern, die im Rahmen der Gütermelioration eingedolt wurden. Ähnliche Entwicklungen beschreiben auch BÜRGI et al. (2015) in ihrer Fallstudie in Limpach, als im Rahmen der Gütermelioration zwischen 1939 und 1943 ein Großteil der offenen Fließgewässer durch Eindolung von der Oberfläche verschwand.

Nach wie vor werden in der Schweiz Bachläufe eingedolt, insbesondere wenn es darum geht Land für den landwirtschaftlichen Gebrauch zu erschließen oder um den starken Siedlungsdruck durch den Bau von weiteren Siedlungsgebieten zu entlasten. Jedoch ist auch eine deutliche Tendenz hin zur Revitalisierung zu erkennen, die durch die Umsetzung von Revitalisierungsmaßnahmen erzielt werden soll. Dazu gehört unter anderem das Ausdolen von Fließgewässern, was zur Vernetzung von Biotopen beitragen soll. Aus einem Biodiversitätsmonitoring, das die Länge linearer Landschaftselemente im Zeitraum von 1972-2003 untersuchte, ging hervor, dass die offenen Bachläufe im Mittelland der Schweiz seit 1984, und in Agglomerationsräumen seit 1989 wieder langsam in ihrer Länge zunehmen (BAFU 2007). So wurden in den vergangenen 30 Jahren nicht nur in Tänikon sondern auch andernorts in der Schweiz Gewässerstrecken zumindest wieder abschnittsweise ausgedolt (BAFU 2016). Wie auch in Tänikon wurden beispielsweise auch in Limpach einst in den Untergrund verlegte Bachläufe wieder an die Oberfläche gebracht (BÜRGI et al. 2015).

- **Der Rückgang des Feldobstbaus**

Gesetzgebungen, die Frage nach der wirtschaftlichen Rentabilität und das Konsumverhalten sind wesentliche Faktoren, die richtungsgebend für die Entwicklung des Feldobstbaus und damit für einen Wandel in der Landschaft in der Schweiz mitverantwortlich waren. Durch seine Lage in der Ostschweiz, einer der größten Obstanbauregionen in der Schweiz, lassen sich zur Entwicklung des Obstbaus einige Parallelen zu Tänikon aufzeigen. Ursache für die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts zunehmende Zahl an Hochstammobstbäumen waren die von Süddeutschland verhängten Importzölle auf Getreide. Infolge des abnehmenden Getreideanbaus wurde der Obstbau in der Schweiz als eine zum Getreideanbau alternative Einkommensquelle gesehen, die daraufhin immer weiter intensiviert wurde (HUBER 2006).

Erste einschlägige Veränderungen im Feldobstbau brachte das im Jahr 1932 verschärfte Alkoholgesetz, das eine Umstellung des Obstbaus vorsah. Um die Produktionsbedingungen zu rationalisieren und baumloses Ackerland zu schaffen sowie den Konsum von Spirituosen zu reduzieren, sollte der Anbau von Mostobst zur qualitativen Tafelobstproduktion verschoben werden. Um dies zu realisieren wurde die Alkoholsteuer auch auf Obstbrand erhoben. Auf Grund eines Arbeitskräftemangels im Zweiten Weltkrieg, welche für die Rodungen benötigt wurden, und wegen fehlender Kooperationsbereitschaft vonseiten der Landbesitzer, die trotz Rodungsprämien ihre Bewirtschaftung nicht umstellen wollten, verlief die Umstellung auf einen intensiven Tafelobstanbau jedoch nicht wie vorgesehen (HUBER 2006). Die Eidgenössische Alkoholverwaltung förderte die alkoholfreie Verwertung von Mostobst und bezuschusste auch den Export von Mostobst in Form von Subventionen, wodurch die Zahl der Obstbäume zunächst zunahm (BÜRGI 2016). Entgegen dem erneuerten Alkoholgesetz nahm der Feldobstbau auch in Tänikon zwischen 1929 und 1951 zu, der sich in einer großflächigen Verteilung der Hochstammobstbäume auf dem offenen Land sowie im Siedlungsgebiet zeigte.

Erst in den 1950er Jahren etablierte sich allmählich ein Fortschrittsglaube, der sich weg von einer autonomen Versorgung, hin zu an die Marktwirtschaft angepasste Produktionstechniken in der Landwirtschaft bewegte und prägend für die Entwicklungsrichtung des Feldobstbaus war. Schweizweit wurden in der ersten Hälfte der 1960er Jahre große Rodungsaktionen mit Bundesgeldern durchgeführt, mit der Folge, dass die Hochstammobstbäume zu Gunsten von Niederstamm- Monokulturen entfernt wurden (HUBER 2006). Zeitgleich zeigte sich auch in Tänikon ein Schwund im Feldobstbau, der sich innerhalb von zehn Jahren explosionsartig um über 1000 Bäume reduzierte und fortlaufend abnahm.

Nicht nur in der Schweiz, sondern auch in anderen Teilen Europas konnte ein Verlust der wertvollen Hochstammobstbäume registriert werden. PLIENINGER et al. (2015), die das Verschwinden von Streuobstwiesen auf der Schwäbischen Alb in Süddeutschland untersuchten, identifizierten für den Schwund der Hochstammbäume ähnliche Beweggründe, wie es auch in

Tänikon, beziehungsweise für die gesamte Schweiz waren. Dazu zählten der Wechsel zur Intensivlandwirtschaft, die fehlende Rentabilität der Hochstammbäume und der Bau von Siedlungen. Während sich der Anteil der niederstämmigen Obstplantagen im Thurgau auf Kosten der Hochstammbäume zunehmend erhöhte (FRÖMELT 1979), etablierten sich in Tänikon keine Intensivkulturen. Der mittlere und östliche Teil des Thurgaus sind im Vergleich zum Hinterthurgau für die Tafelobstproduktion begünstigter (BRENNER 1985).

Die in den 1970er Jahren abnehmende Zahl der gerodeten Obstbäume in Tänikon sowie auch in der gesamten Schweiz führt HUBER (2006) auf mehrere Ursachen zurück. So kam seit 1970 wieder ein größeres Verlangen nach mehr Mostobst seitens der Mostereien auf, welche befürchteten ohne ausreichende Rohstoffe ihre Anlagen nicht auslasten zu können. Zugleich wurde dem Umwelt- und Heimatschutz in der Schweiz allmählich mehr Bedeutung zugeschrieben. Um den ökologischen und landschaftlichen Wert der Hochstammbäume zu erhalten, werden seit 1993 neben ökologischen Ausgleichsflächen auch Hochstammobstbäume mit Direktzahlungen aus Bundesgeldern gefördert. Wegen Vorschriften seitens des Großhandels, fehlender Baumpflege und des immer noch bestehenden Siedlungsdrucks nimmt der Bestand der Hochstammobstbäume, wenn auch immer langsamer, jedoch fortlaufend ab (HOLLIGER 2006). So ist auch dies der Fall in Tänikon, wo sich die Anzahl der Hochstammobstbäume weiterhin reduziert, jedoch nicht mehr in der Größenordnung wie zu Beginn der 1950er Jahre.

Nicht zuletzt trug auch Feuerbrand zu Dezimierungen im Feldobstbau bei, der Anfang der 1990er Jahre im thurgauischen Mammern entdeckt wurde und die befallenen Gemeinden in der Schweiz unterschiedlich groß betrifft (HOLLIGER 2006). Während weite Teile des Thurgaus von dem Feuerbrand befallen sind, sind die verbleibenden Obstbäume in Tänikon davon verschont geblieben (EIDGENÖSSISCHES DEPARTMENT FÜR WIRTSCHAFT, BILDUNG UND FORSCHUNG 2019). Möglicher Grund hierfür ist, dass die Dichte der Tafelobstkulturen im Hinterthurgau nicht so groß ist wie im Oberthurgau (FRÖMELT 1979).

6.2 Antriebskräfte

Aus der Ursachenanalyse im Fallbeispiel Tänikon geht hervor, dass politische (*gesamte Zahl genannter Antriebskräfte: 9*), gefolgt von technologischen Faktoren (*gesamte Zahl genannter Antriebskräfte: 6*), die für die Landbedeckung und Landnutzung sowie für die Landschaft am häufigsten zu Veränderungen führenden Antriebskräfte sind (Tab. 11). So hatte beispielsweise die vom Staat angeordnete Mehranbaupflicht temporäre Auswirkungen auf die Landnutzung, die sich in den beiden Weltkriegen von der Grünlandbewirtschaftung wieder auf den Ackerbau ausrichtete und auch in Tänikon die Ackerbaufläche wieder ansteigen ließ. Das Eidgenössische Alkoholgesetz bewirkte die Rodungen von Hochstammobstbäumen, die seit den 1950er Jahren eine grundlegende Veränderung im Landschaftsbild von Tänikon herbeigeführt haben. Auch niedrig gehaltene Steuersätze und raumplanerische Vorgaben, die einen Ausbau der Infrastruktur förderten, führten dazu, dass die Munizipalgemeinde Aadorf zu einem Zuzugsort wurde und sich zunehmend vergrößerte. Politische Antriebskräfte wurden auch in anderen Studien oftmals als wesentliche Auslöser identifiziert, die Veränderungen in der Landnutzung und in der Landschaft herbeigeführt haben. So führen auch PLIENINGER et al. (2016) politische Richtlinien an, die unter anderem für eine Intensivierung der Landwirtschaft bestimmend waren, Holzschläge für einen intensiveren Holzhandel förderten und gleichermaßen wie auch in Tänikon Ursache für die Eliminierung von Landschaftselementen waren, wie zum Beispiel von Hecken oder Bäume. Desgleichen konnte festgestellt werden, dass Raumentwicklungspolitiken entscheidend für den Ausbau des Infrastrukturnetzes waren und zur Vergrößerung des urbanen Raumes beitrugen.

Entgegen PLIENINGER et al. (2016), die den technologischen Antriebskräften keine allzu große Bedeutung zugeschrieben haben, ging aus der Untersuchung von Tänikon hervor, dass mechanische Innovationen in der Landwirtschaft, sowohl zur Zeit der Industrialisierung als auch in den 1950er Jahren, sowie Entwässerungsmaßnahmen einflussgebende Faktoren in der Entwicklung von Landschaft und Landnutzung in Tänikon gewesen sind (Tab. 12). Auch andere Studien, wie zum Beispiel die von JEPSEN et al. (2015), die sich mit Landbewirtschaftungssystemen in Europa beschäftigten zeigen, dass technologische Weiterentwicklung eine wesentliche Rolle spielen können und oftmals mit der Landnutzung in Zusammenhang stehen.

Wie bereits in Kapitel 2.1.6 beschrieben wurde, wird ein Wandel für gewöhnlich durch eine Kombination von Antriebskräften herbeigeführt, anstatt von einzelnen, völlig voneinander unabhängigen Faktoren (PLIENINGER et al. 2016). Schon SCHNEEBERGER et al. (2007) argumentierten, dass das Zusammenwirken zwischen Akteuren und Antriebskräften für Transformationen in Landschaften entscheidend ist. Auch in der Landschafts- und Landnutzungsanalyse von Tänikon konnte festgestellt werden, dass für die Mehrheit der beobachteten Veränderungen eine Kombination aus zwei oder drei Antriebskräften entscheidend war. Für gewöhnlich war dies ein Zusammenwirken von politischen, technologischen und ökonomischen Faktoren,

manchmal auch eine Wechselwirkung zwischen politischen und technologischen oder von politischen und ökonomischen Antriebskräften (Tab. 11, Tab. 12). So ist beispielsweise der Wandel in der Landnutzung, der sich zwischen 1850 und 1890 in Tänikon vollzogen hat, ein repräsentatives Beispiel dafür, dass dieser Prozess durch mehrere Antriebskräfte bewirkt wurde. So wurde durch den Bau der Eisenbahnlinie durch Aadorf im Jahr 1855, stellvertretend als politischer Faktor, durch den Preisdruck auf Getreide als ökonomische Triebkraft und mit der Erfindung der Tonröhrendrainagetechnik, als eine technologische Innovation des 19. Jahrhunderts, die Vergrünlandung in Tänikon herbeigeführt. Auch der enorme Rückgang des Feldobstbaus ab den 1950er Jahren ist auf mehrere Antriebskräfte zurückzuführen. Während die fortschreitende Mechanisierung für die Baumfällungen mitverantwortlich gewesen ist, stellte das Eidgenössische Alkoholgesetz die primäre Antriebskraft dar, das bereits 1932 eine Umstrukturierung des Obstbaus bewirken sollte, jedoch wegen zwischenzeitlicher Umstände erst in den 1950er Jahren wirksam wurde. Der zuletzt genannte Prozess ist auch deshalb repräsentativ, da der hierfür ursächliche Faktor epochenübergreifend wirksam war (Tab. 12).

Auch in den einzelnen Epochen des untersuchten Zeitraumes waren durchweg politische Faktoren, gefolgt von technologischen und ökonomischen Antriebskräften die am häufigsten genannten Beweggründe für die eingetretenen Veränderungen (Tab. 12). Allen voran haben sich in der Epoche der „Vergrünlandung“ und der „Gesamtmelioration“ die meisten Veränderungen in der Landnutzung und in der Landschaft gezeigt. Während sich in Tänikon zwischen 1860 und 1930 vor allem eine auffallende Transformation in der Landnutzung zeigte, waren die durch die Gütermelioration hervorgerufenen Veränderungen in der Parzellenstruktur sowie die infolge der fortschreitenden Mechanisierung und der zur gleichen Zeit durchgeführten großflächigen Baumrodungen die auffälligsten Veränderungen in der Epoche der „Gesamtmelioration“. Die damals eingetretenen Veränderungen sind bis zum jetzigen Zeitpunkt noch sichtbar. Für die beobachteten Veränderungen war ein unterschiedliches Zusammenwirken von zu meist politischen und technologischen Antriebskräften ursächlich. Gegen Ende dieser Epoche begann sich außerdem auch das Siedlungsgebiet zu vergrößern, das die markanteste Veränderung in der Epoche der „Forschungsanstalt“ darstellt und wegen des anhaltenden Zuzugs bis jetzt andauert. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch SCHNEEBERGER et al. (2007), die die größten Veränderungsrate der Prozesse für die Bereiche Landwirtschaft, Straßen und Siedlungsfläche explizit für das 20. Jahrhundert erörterten. Ähnlich wie in Tänikon waren neben politische Entscheidungen, welche von nationalen sowie kantonalen Entscheidungsträgern ausgingen und sich beispielsweise in Form von Rodungsprämien oder Subventionen zeigten, auch technologische (Weiter-) Entwicklungen wesentliche Antriebskräfte, die ursächlich für den Schwund von Landschaftselementen, der Ausdehnung des Straßennetzes sowie der Expansion der Siedlungsfläche waren.

Es stellte sich außerdem heraus, dass ökonomische Antriebskräfte in der Regel mit politischen und technologischen Faktoren zusammengewirkt haben. Dies zeigte sich zumeist bei Veränderungen mit landwirtschaftlichem Bezug (Tab. 11). So stellten schon in der Epoche der „Dreifelderwirtschaft“ die im Ausland produzierten Weine eine Konkurrenz zur heimischen Weinproduktion dar, die mitverantwortlich dafür waren, dass die Weinanbaufläche zurückging. Dieser Prozess wurde durch die expandierende Industrie verstärkt, einer weiteren ökonomischen Antriebskraft, die die landwirtschaftlichen Arbeitskräfte zu einem teuren Gut machte. Gleichermassen entschied auch der Druck auf die Getreidepreise in den 1860er Jahren mit über die Veränderung der Landnutzung in Tänikon. Während sich der Einfluss dieser ökonomischen Antriebskräfte vor allem in einem Rückgang, beziehungsweise einem totalen Verschwinden des Ackerbaus und der Rebanbaufläche in Tänikon zeigte, drücken sich die ökonomischen Antriebskräfte in der Studie von PLIENINGER et al. (2016) in eine gegensätzliche Richtung aus, die sich zumeist in einer flächenmäßigen Ausdehnung oder Intensivierung in der Landwirtschaft widerspiegelt.

Aus dieser Untersuchung ging hervor, dass die wesentlichsten Transformationen in der Landnutzung und Landschaft Ende des 19. Jahrhunderts bis Mitte des 20. Jahrhunderts stattgefunden haben. Hierfür waren politische und technologische ausschlaggebende Antriebskräfte, ökonomische Faktoren leisteten demgegenüber eine eher begleitende Funktion. Natürliche und kulturelle Antriebskräfte spielten insgesamt eine eher untergeordnete Rolle. Die Erkenntnisse dieser Untersuchung können nicht pauschal auf andere Landschaftsstudien im Kanton Thurgau oder darüber hinaus übertragen werden, sondern beziehen sich in erster Linie auf die Untersuchung von Tänikon.

Tab. 11 Häufigkeit der Antriebskräfte des Landschafts- und Landnutzungswandels in Tänikon

Antriebskraft Veränderung	1850-2019				
	Ökonomische	Politische	Technologische	Natürliche	Kulturelle
Vergrünlandung					
Der Anstieg der Ackerbaufläche					
Der Rückgang der Waldfläche					
Die Ausdehnung der Siedlungsfläche					
Das Verschwinden der Rebfläche					
Die Bedeutung der Tonvorkommen					
Die Veränderung der Parzellengröße					
Die Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes					
Korrekturen der Fließgewässer					
Der Rückgang des Feldobstbaus					
Anzahl der von den Antriebskräften beeinflussten Veränderungen (Anzahl von 10)	3	9	6	2	2

grau: Antriebskraft, die eine Veränderung bewirkt hat

Tab. 12 Beobachtete Veränderungen und identifizierte Antriebskräfte über den Untersuchungszeitraum

Epochen					
Beobachtete Veränderungen	Dreifelderwirtschaft (bis Mitte des 19. Jhd.)	Vergrünlandung (1860-1930)	Gesamtmelioration (1930-1960)	Forschungsanstalt (seit 1960)	
			<ul style="list-style-type: none"> - Vergrünlandung - Rückgang der Waldfläche - Verschwinden der Rebfläche - Bedeutung der Tonvorkommen - Anstieg der Ackerbaufläche - Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes - Korrekturen der Fließgewässer 	<ul style="list-style-type: none"> - Rückgang der Waldfläche - Anstieg der Ackerbaufläche - Veränderung der Parzellengröße - Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes - Rückgang des Feldobstbaus - Korrekturen der Fließgewässer 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausdehnung des Siedlungsgebietes - Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes - Rückgang des Feldobstbaus - Korrekturen der Fließgewässer
Antriebskräfte	Ökonomische	<ul style="list-style-type: none"> - Konkurrenz ausländischer Weinproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> - Preisdruck auf Getreide - Holzmehrbedarf - Expansion der Industrie 	<ul style="list-style-type: none"> - Holzmehrbedarf - Ernteeinbußen im Obstbau 	
	Politische	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Einfuhrzölle auf thurgauischen Wein - Bau der Eisenbahnstrecke - Flurgesetz 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehranbaupflicht 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehranbaupflicht - Eidgenössisches Alkoholgesetz - Obstbaumrodungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Obstbaumrodungen - Bau der Autobahn - Niedriger Steuerfuss - Modernisierung des Bahnhofs - Einführung des Taktfahrplans der SBB - Direktzahlungen in der Landwirtschaft
	Technologische	<ul style="list-style-type: none"> - Erste Meliorationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bodenentwässerung - Umstrukturierung der Obstproduktion - Erste Mechanisierungswelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtmelioration - Zweite Mechanisierungswelle 	
	Natürliche		<ul style="list-style-type: none"> - Schädlingsinvasion im Weinbau - Überschwemmungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Überschwemmungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Überschwemmungen
	Kulturelle				<ul style="list-style-type: none"> - Bevölkerungswachstum

braun: zeitlich später wirksam gewordene Antriebskraft; blau: epochenübergreifend wirksame Antriebskraft

6.3 Herausforderungen

- Quellenbeschaffung

Da nicht jede Information und auch nicht jede Entwicklung ausschließlich aus Kartenwerken herzuleiten ist gilt es, verschiedenartige Quellentypen heranzuziehen. Dazu mussten zunächst zahlreiche Behörden, Gemeinden sowie Institutionen mit landwirtschaftlichem und raumplanerischem Bezug kontaktiert werden. Infolge erwiesen sich manche Anlaufstellen ergiebiger als andere. Was historische Quellen und Sekundärliteratur angehen, erwiesen sich das Staatsarchiv und die Kantonalbibliothek in Frauenfeld schnell als die ergiebigsten Anlaufstellen. Auch die Dienststelle für Statistik der Staatskanzlei in Frauenfeld sowie das Department für Inneres und Volkswirtschaft des Landwirtschaftsamtes des Kantons Thurgau in Frauenfeld waren erfolgreiche Anlaufstellen, insbesondere was die Auskunft aktueller Obstbaumstatistiken betraf. Gemeinden und regionale Behörden, wie zum Beispiel Ämter für Raumentwicklung und Umwelt, waren bei der Quellenbeschaffung weniger ergiebig, jedoch verwiesen diese des Öfteren auf andere mögliche Ansprechpartner. In der Tat hätte sich die Ausarbeitung in Teilen indes ohne den Sachverstand des lokalen Experten Dr. phil. Louis Hürlimann etwas schwierig gestaltet, der Kontakte zu möglichen Ansprechpartnern herstellen konnte und durch seine Expertise auch Hinweise und Erklärungen für Zusammenhänge geben konnte.

- Interpretation von historischen Kartenwerken

Als ebenfalls schwierig gestaltete sich die visuelle Unterscheidung von Wege- und Bachverläufen in der Dufourkarte. Trotz verschieden farbiger Kennzeichnung von Verkehrswegen und Flussverläufen war eine eindeutige Unterscheidung nicht immer vollständig möglich. Dies setzte sich auch in den Kartenblättern des Topographischen Atlases und der Landeskarten fort, die die Kategorisierung der Verkehrswege verschiedenartig handhaben, was bei der Digitalisierung der Straßen und Wege berücksichtigt werden musste. Erst bei der Literaturrecherche in der Ursachenanalyse stellte sich heraus, dass der Ortsteil Ettenhausen bis zur Gütermelioration diese Differenzierung überhaupt nicht berücksichtigte, sondern ausschließlich Flurstraßen kannte (HÜRLIMANN 1999), was die anschließende Interpretation der Ergebnisse nicht unbedingt leichter machte.

- Schwierigkeiten bei dem Digitalisierungsprozess

Auch in der GIS- Analyse der Landbedeckung und Landschaft bestanden einige Unsicherheiten, die das weitere Vorgehen zeitlich gesehen immer wieder zum Verzögern gebracht haben. Problematiken bestanden oftmals bei alten Kartenwerken. So kam es beispielsweise vor, dass Kartenblätter des Topographischen Atlases des gleichen Kartenjahres, die bereits georeferenziert in digitaler Form zu Verfügung standen, nicht kompatibel waren. Dies wurde behoben, indem deckungsgleiche Kartenblätter unterschiedlicher Jahre bearbeitet wurden, die die Landbedeckung und Landschaft für einen ungefähren Zeitraum (hier: um 1900) demonstrierten.

Außerdem stellte sich die Frage, ob die bebauten Bereiche in den alten Kartenwerken, als es noch keine konzentriertes Siedlungsgebiet gab, einzeln digitalisiert oder als zusammenhängende Siedlungsfläche dargestellt werden sollten. Dies ist relevant, da sich offenes Land zwischen den bebauten Bereichen befinden könnte, welches in der Flächenberechnung zu berücksichtigen wäre. Eine präzisere Unterscheidung konnte auch nicht durch Luftbilder gemacht werden, da für das 19. Jahrhundert noch keine existierten. Infolgedessen wurde die Siedlungsfläche in dem Dufourkartenwerk für jede bebaute Fläche einzeln digitalisiert. Für die untersuchten Kartenwerke der darauffolgenden Jahre erfolgte die Abgrenzung der Siedlungsfläche entlang dem äußeren Rand der bebauten Fläche, bis hin zur angrenzenden Landbedeckungskategorie. In besonderen Fällen, wenn eine Zuordnung oder die Grenzziehung der Landbedeckungskategorien nicht eindeutig war, konnten hierfür Luftbilder zusätzlich herangezogen werden. Dasselbe betraf auch die Digitalisierung der Verkehrswege, die abhängig des Kartenwerkes in unterschiedliche Klassen kategorisiert wurden. Entsprechend musste darauf geachtet werden, dass durchgängig dieselben Straße- und Wegeklassen digitalisiert wurden.

- **Notwendigkeit verschiedener Quellentypen**

Bei der Analyse der Landbedeckung stellte sich heraus, dass aus Kartenwerken keine Informationen entnommen werden konnten, die das offene Land näher kategorisieren würden. Da sich auch Luftbilder hierfür zu unspezifisch erwiesen, konnte die Landnutzung lediglich anhand von Flächennutzungsdaten aufgezeigt werden.

Auch die Analyse über die Verteilung der Hochstammobstbäume machte deutlich, wie wichtig es ist eine Vielzahl an Quellentypen heranzuziehen, um Veränderungen sichtbar zu machen. Angesichts dessen, dass die Kartenblätter der Dufourkarte und des Topographischen Atlases keine Obstbaumsignaturen erhalten, mussten Luftbilder, terrestrische Fotos sowie Statistiken herangezogen werden, um Aussagen über die Entwicklung des Feldobstbaus machen zu können. Letztere offenbarten sich auch als etwas schwerer zugänglich, da mit der Formierung der Politischen Gemeinde Aadorf Statistiken über Obstbaumzählungen nur noch auf politischer Ebene und nicht mehr für die einzelnen Ortsteile geführt wurden. Als in den früheren Obstbaumzählungen noch zwischen verschiedenen Kern- und Steinobstbäumen differenziert wurde, sind die Landwirtschaft Betreibenden seit 1990 nur noch dazu verpflichtet die Anzahl der Bäume und die eingenommene Fläche an die kantonalen Stellen zu melden. Dies ist notwendig, um Direktzahlungen für ökologische Ausgleichsflächen und den Schutz von Hochstammobstbäumen zu erhalten (FRÖHLICH 2019, HUBER 2006). Diesbezüglich erlaubte es die aktuelle Datengrundlage nicht, um auf die Entwicklung des Apfel- und Birnbaumbestandes seit 1991 zurückzuschließen, wodurch sich das Ergebnis über die Obstbaumentwicklung, insbesondere nach dem Millennium, als nicht so aufschlussreich erwies.

Da schon die Differenzierung des offenen Landes in Acker- und Wiesenflächen auf Karten und Luftbildern unmöglich war, konnte ausschließlich aus Sekundärliteratur die Information entnommen werden, dass Obstbäume im 19. und 20. Jahrhundert nicht nur auf Wiesen, sondern auch auf Ackerflächen vorzufinden waren. Allerdings konnte darüber nicht in Erfahrung gebracht werden, ob es sich bei den Obstbäumen auf dem offenen Land um private Obstgärten oder kommerziell genutzte Streuobstwiesen handelte.

Der dargestellte Sachverhalt bestätigt, dass es für eine detaillierte, aber doch objektive Landschafts- und Landnutzungsanalyse unabdingbar ist, unterschiedliche Quellentypen heranzuziehen.

Zusammenfassung

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes von 150 Jahren haben sich deutliche Veränderungen in der Landschaft und Landnutzung von Tänikon gezeigt. Auch in einzelnen Epochen ließ sich ein unterschiedliches Ausmaß an Transformationen feststellen, die Parallelen zu Entwicklungen in der Schweiz und im Kanton Thurgau aufweisen. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse mit der Forschungsliteratur ergab außerdem, dass sich die äquivalente Veränderungen zum einem in ihrem Ausmaß voneinander unterscheiden können, aber auch zeitlich versetzt eintreten konnten.

Die Epoche der „Dreifelderwirtschaft“ wurde grundsätzlich als Ausgangspunkt für diese retrospektive Analyse angesehen. Die Agrarrevolution, die grundlegende Veränderungen in der landwirtschaftlichen Struktur mit sich brachte, der allmähliche Ausbau der Straßen sowie der Bau der Eisenbahnstrecke durch Aadorf Mitte des 19. Jahrhunderts waren charakteristische Merkmale in diesem Zeitabschnitt und einflussgebend auf die Veränderungen in der darauffolgenden Epoche. Die Phase der „Vergrünlandung“, zwischen 1860 und 1930, und die anschließende „Gesamtmelioration“, von 1930 bis 1960, zeigten die meisten Veränderungen und waren maßgeblich für die gegenwärtige Landnutzung und das heutige Landschaftsbild von Tänikon verantwortlich. Es konnten auch einige Prozesse beobachtet werden, die epochenübergreifend wirksam gewesen sind.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum konnte eine kontinuierliche Abnahme des offenen Landes festgestellt werden. Ohne Landnutzungsdaten wäre es jedoch nicht möglich gewesen den Prozess der Vergrünlandung kenntlich zu machen, der sich Ende des 19. Jahrhunderts zeigte und seither prägend für die vom Futteranbau gekennzeichnete Hügellandschaft ist. Ebenfalls konnte Ende des 19. Jahrhunderts eine Zunahme an Hochstammobstbäumen registriert werden, die als alternative Einkommensquelle zum Getreidebau angesehen wurde. Außerdem wurde der Wert der Tonvorkommen auf Tänikoner Boden erkannt, die für die Produktion von Tonröhrendrainagen in der Tonwarenfabrik von Tänikon zwischen 1857 und 1918 genutzt wurden, wodurch Tänikon auch überregional an Bedeutung bekam. Eine Invasion von tierischen und pflanzlichen Schädlingen war schließlich entscheidend dafür, dass die Rebfläche in Ettenhausen endgültig seine wirtschaftliche Bedeutung verlor. Des Weiteren war auch die Umstrukturierung der Obstproduktion von der Birne hin zum Apfel charakteristisch für das Untersuchungsgebiet im 19. Jahrhundert, die sich bis heute nicht mehr verändert hat. Fluktuationen in der Waldfläche, einzelne Gewässerabschnittskorrekturen, die auf Grund von Überschwemmungsereignissen vollzogen werden mussten, die allmähliche Ausdehnung des Straßen- und Wegenetzes sowie die stetige Vergrößerung des Siedlungsgebietes waren weitere Einschnitte, die die Epoche zwischen 1860 und 1930 geprägt hat.

Während in dem Zeitraum der „Vergrünlandung“ politische, technologische, wirtschaftliche und natürliche Antriebskräfte gleichermaßen bedeutend für Veränderungen gewesen sind, waren in der anschließenden Untersuchungsepoche von 1930 bis 1960 politische Antriebskräfte die richtungsgebende Faktoren. Die vom Staat angeordnete Mehranbaupflicht zur Zeit des Zweiten Weltkrieges verschob die Flächennutzung temporär wieder auf den Ackerbau, um die Nahrungssicherung der Bevölkerung zu gewährleisten. Wegen des Holzmehrbedarfs zur gleichen Zeit befand sich auch die Waldfläche auf ihrem niedrigsten Stand. Entscheidende Veränderungen in der Landschaft wurden 1955 außerdem durch die kantonale Gütermelioration herbeigeführt, die eine grundlegende Umstrukturierung in der Parzellierung von Landwirtschaftsflächen mit sich brachte, die es ermöglichte auf größeren Flächen rationeller zu wirtschaften. Die Parzellenstruktur hat sich bis auf wenige Veränderungen bis heute gehalten. Im gleichen Zusammenhang wurden auch Korrekturen an Fließgewässern durchgeführt und das Wegenetz wurde weiter ausgedehnt. Da die Literatur eine andere Differenzierung der Verkehrswege vornimmt als die Kartenwerke, kann nicht pauschal davon ausgegangen werden, dass sich das Straßennetz in Tänikon in der gesamten Epoche der „Gesamtmelioration“ im Gegensatz zum Wegenetz kaum vergrößert hat.

Eine weitere in die Landschaft einschneidende Veränderung stellte die flächenhafte Rodung von Hochstammobstbäumen dar, wodurch baumfreies Land und damit mehr Platz für die größer werdende maschinellere Bewirtschaftung geschaffen wurde. Während sich kantonsweit Tafelobstplantagen auf Kosten des Feldobstbaus etablierten und der Kanton weiterhin auch seinem Ruf als Mostindien gerecht wurde, blieben in Tänikon nur wenige Hochstammobstbäume übrig. Das Untersuchungsgebiet ist damit nicht repräsentativ für den Obstbau im Thurgau. Die Epoche der „Gütermelioration“ war außerdem Startphase für eine rapide Expansion des Siedlungsgebietes - das Wachstum der Munizipalgemeinde Aadorf ist auch noch fortlaufend zu erkennen. Außerdem besteht seit den letzten zwei Jahrzehnten ein klarer Trend hin zu einem vermehrten Schutz der Landschaft, der durch Bundesgelder, beispielsweise für den Erhalt von Hochstammobstbäumen, sowie durch kleinere Revitalisierungsmaßnahmen von Flüssen und Bächen, gefördert wird.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum konnte überwiegend ein Zusammenwirken von mehreren Antriebskräften festgestellt werden, die sich mehrheitlich aus politischen Faktoren sowie auch technologischen und wirtschaftlichen Antriebskräften zusammensetzten und auch bestimmend für parallel verlaufende Prozesse waren. Natürliche und kulturelle Faktoren waren weniger von Bedeutung. Nur in einem einzigen Fall war eine einzige Antriebskraft für eine beobachtete Veränderung verantwortlich. Die Analyse ergab außerdem, dass Antriebskräfte nicht statisch gesehen werden dürfen. Das soll heißen, dass es Antriebskräfte gab, die erst zu einem späteren Zeitpunkt wirksam wurden, als sie eigentlich eintraten und damit stellenweise sogar epochenübergreifend wirksam waren.

Ausblick

Vor dem Hintergrund, dass sich in Tänikon auf Grund des anhaltenden technologischen Fortschrittes kontinuierlich Veränderungen in der Landnutzung zeigen, welche die Bewirtschaftungsweise von landwirtschaftlicher Nutzfläche für Schweizer Verhältnisse schon in eine größere Dimension ausgerichtet hat, sowie des fortwährenden Agglomerationsdruckes, wäre eine Aussicht über eine in die Zukunft gerichtete Landnutzung und Landschaft ein an diese Analyse anschließender potenzieller Untersuchungsgegenstand.

Angesichts dessen, dass sich Agroscope am Standort Tänikon mit Entwicklungen für eine zunehmend multifunktionale und wettbewerbsfähige Landwirtschaft beschäftigt, welche sich darüber hinaus im Rahmen des 2018 bestehenden Projektes der „Swiss Future Farm“ noch gezielter mit Smart Farming Technologien auseinandersetzt, könnte diese aufgearbeitete Landschafts- und Landnutzungsentwicklung Ausgangspunkt für einen in die Zukunft gerichteten Wandel der Landnutzung und des Landschaftsbildes für die vom Futterbau gekennzeichnete Hügellandschaft des Schweizer Mittellandes, und damit auch für Tänikon und seine unmittelbare Umgebung, darstellen. Dies könnte auch als Anlass genommen werden, um weitere Anpassungsstrategien zu entwerfen, die neben der Entwicklung von einer immer effizienteren Landwirtschaft mehr biodiversitätsfördernde Maßnahmen umfassen und eine nachhaltigere Landbewirtschaftungsweise fördern.

Literaturverzeichnis

- AGROSCOPE_a (o.J.): *Agroscope. Schweizer Forschung für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt*. In: Schweizerische Eidgenossenschaft. Online unter: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/agroscope.html> (abgerufen am 27.06.2019)
- AGROSCOPE_b (o.J.): *Agroscope. Standorte und Kontakte*. In: Schweizerische Eidgenossenschaft. Online unter: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/standorte-kontakte.html> (abgerufen am 05.08.2019)
- AGROSCOPE_c (o.J.). *Agroscope. Produktionssysteme Tiere und Tiergesundheit*. In: Schweizerische Eidgenossenschaft. Online unter: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/organisation/kompetenzbereiche-strategische-forschungsbereiche/produktionssysteme-tiere-tiergesundheit.html> (abgerufen am 05.08.2019)
- AGROSCOPE_d (o.J.) *Agroscope. Wettbewerbsfähigkeit und Systembewertung*. In: Schweizerische Eidgenossenschaft. Online unter: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueber-uns/organisation/kompetenzbereiche-strategische-forschungsbereiche/wettbewerbsfaehigkeit-systembewertung.html> (abgerufen am 05.08.2019)
- AGROSCOPE_e (2019). *Zeittafel von Tänikon*. In: Schweizerische Eidgenossenschaft. Online unter: https://www.agroscope.admin.ch/dam/agroscope/de/dokumente/ueber-uns/historisches/zeittafel-t%C3%A4nikon.pdf.download.pdf/2018-05_Pr%C3%A4sentation-Ausstellung-Geschichte_kaur.pdf (abgerufen am 06.08.2019).
- AMT FÜR RAUMPLANUNG 2006. *Thurgau – nur grün? Landschaft verstehen und entwickeln*. Online unter: <https://raumentwicklung.tg.ch/publikationen-und-downloads.html/4213> (aufgerufen am 22.08.2019).
- Anken, T. 2019. Überlieferung im mündlichen Gespräch oder Korrespondenz per E-Mail
- ANTROP, M. 2005. *Why landscapes of the past are important for the future*. *Landscape and Urban Planning*, 70.1-2: 21-34
- BAUMANN, W. 2011. *Agrarrevolution*. In: Historisches Lexikon der Schweiz. Online unter: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013827/2011-03-23/> (aufgerufen am 19.11.2019)
- BECKER, H. 1998. *Allgemeine historische Agrargeographie*. Teubner, Stuttgart
- BIELING, C. 2013. *Perceiving and Responding to Gradual Landscape Change at the Community Level: Insights from a Case Study on Agricultural Abandonment in the Black Forest, Germany*. *Ecology and Society* 18.2: o.A. der Seitenzahlen
- BOZIAN-STRALAU, H., JACOT-DESCOMBES, F. (Hrsg.) 2014. *Maischhausen 912- 2012*. 2. erweiterte Auflage. Maischhausen
- BRANDT, J., PRIMDAHL, J., REENBERG, A. 1999. *Rural land-use and landscape dynamics analysis of 'driving forces' in space and time*. *Man and the Biosphere Series* 24: 81-102
- BRENNER, H. 1985. *Thurgauer Landwirtschaft*. Separatdruck aus der Jubiläumsschrift: 150 Jahre Thurgauischer Landwirtschaftlicher Kantonalverband 1835-1985. Frauenfeld
- BRUGGER, H. 1935. *Geschichte der thurgauischen Landwirtschaft und des Thurgauischen landwirtschaftlichen Kantonalverbandes von 1835 bis 1935*. Frauenfeld

- BRUGGER, H. 1956. *Die schweizerische Landwirtschaft in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts*. Frauenfeld
- BRUGGER, H. 1971. *Landwirtschaft*. In: Schoop, A. (Hrsg.); Wirtschaftsgeschichte des Kantons Thurgau. Weinfelden: 65-104
- BRUGGER, H. 1979. *Die schweizerische Landwirtschaft 1850 bis 1914*. Frauenfeld
- BRUGGER, H. 1985. *Die schweizerische Landwirtschaft: 1914 bis 1980: Agrarverfassung, Pflanzenbau, Tierhaltung*. Frauenfeld
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_a o.J. *Hintergrundinformation zur Siegfriedkarte*. Online unter https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/historische-kartenwerke/siegfriedkarte.html#publikationen_dokume (aufgerufen am 03.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_b o.J. *Hintergrundinformationen zu den Landeskarte*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/historische-kartenwerke/landeskarte.html> (aufgerufen am 04.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_c o.J. *Das Wichtigste zu den neuen Landeskarten*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/neue-landeskarte/das-wichtigste.html#dokumente> (aufgerufen am 04.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_d o.J. *Neue Landeskarte der Schweiz 1:25000*. Infoblatt. Online unter: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/neue-landeskarte.html#dokumente> (aufgerufen am 04.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_e o.J. *Neue Landeskarte der Schweiz 1:50000*. Infoblatt. Online unter: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/neue-landeskarte.html#dokumente> (aufgerufen am 04.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_f o.J. *Terrestrische Aufnahmen*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/Historische-Bilder/terrestrische-aufnahmen.html#links> (aufgerufen am 04.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_g o.J. *geo.admin.ch: das Geoportal des Bundes*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/geoinformation/geoportal-bund.html> (aufgerufen am 25.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_h o.J. *Karten und Geodaten online betrachten. Zeitreise-Kartenwerke*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/karten-daten-online/karten-geodaten-online/zeitreise.html> (aufgerufen am 25.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_i o.J. *Hintergrundinformationen zur Dufourkarte*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/geschichte-sammlungen/historische-kartenwerke/dufourkarte.html> (aufgerufen am 27.12.2019)
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE_j o.J. *Luftbild-Informationssystem / LUBIS-Viewer*. Online unter <https://www.swisstopo.admin.ch/de/karten-daten-online/karten-geodaten-online/lubis.html> (aufgerufen am 07.08.2019)
- BUNDESAMT FÜR METEOROLOGIE UND KLIMATOLOGIE METEO SCHWEIZ 2018. *Messwerte und Information zur Messstation Aadorf/Tänikon*. Online unter <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/messwerte.html?param=messnetz-automatisch&station=TAE> (aufgerufen am 03.07.2019)
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK UND EIDGENÖSSISCHE ALKOHOLVERWALTUNG 1983. *Der schweizerische Obstbaumbestand 1981*. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 747, Bern

- BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2013. *Land use in Switzerland: Results of the Swiss land use statistics*. Online unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/publikationen.assetdetail.348992.html> (aufgerufen am 22.08.2019)
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU) 2007. *Länge linearer Landschaftselemente. Basisdaten aus dem Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM*. Online unter: https://www.biodiversitymonitoring.ch/fileadmin/user_upload/documents/daten/basisdaten_dt/875_E4_Basisdaten_2010_V1.pdf (aufgerufen am 28.09.2019)
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU) 2011. *Landschaftsstrategie BAFU*. Online unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/fachinformationen/landschaftsqualitaet-erhalten-und-entwickeln/die-landschaftsstrategie-des-bafu.html> (aufgerufen am 15.09.2019)
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU) 2016. *Wandel der Landschaft. Erkenntnisse aus dem Monitoringprogramm Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES)*. Online unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/publikationen-studien/publikationen/wandel-der-landschaft.html> (aufgerufen am 03.01.2020)
- BÜRGI, M. 1999. *A case study of forest change in the Swiss lowlands*. *Landscape Ecology* 14: 567- 575
- BÜRGI, M. 2016. *Landwirtschaft unter Druck*. In: Mathieu, J., Backhaus, N., Hürlimann, K., Bürgi, M. (Hrsg.); *Geschichte der Landschaft in der Schweiz*. Orell Füssli, Zürich: 254-266
- BÜRGI, M. 2019: *Landschaftsgeschichte - Relevanz und Methoden*. In: Behrens, H., Hoffmann, J. (Hrsg.); *Landschaft im Wandel. Erfassung - Bewertung - Wahrnehmung*. *Landschaft im Wandel. Erfassung, Bewertung, Wahrnehmung*. Neubrandenburg: 35-54
- BÜRGI, M., SCHULER, A. 2003. *Driving forces of forest management – an analysis of regeneration practices in the forests of the Swiss Central Plateau during the 19th and 20th century*. In: *Forest ecology and management* 176.1-3:173-183
- BÜRGI, M., HERSPERGER A.M., SCHNEEBERGER, N. 2004. *Driving forces of landscape change - current and new directions*. *Landscape ecology* 19.8: 857- 868
- BÜRGI, M., HERSPERGER, A.M., HALL, M., (RUSSEL), E.W.B., SCHNEEBERGER, N. 2007. *Using the Past to understand the present land use and land cover*. In: Kienast, F., Wildi, O., Ghosh, S. (Eds.): *A changing world. Challenges for Landscape Research*. Dordrecht: 133-144
- BÜRGI, M., SALZMANN, D., GIMMI, U. 2015. *264 years of change and persistence in an agrarian landscape: a case study from the Swiss lowlands*. *Landscape ecology* 30.7: 1321-1333.
- BÜRGI, M., BIELING, C., v. HACKWITZ, K., KIZOS, T., LIESKOVSKÝ, MARTÍN, M.G., MC CARTHY, S., MÜLLER, M., PALANG, H., PLIENINGER, T., PRINTSMANN, A. 2018. *Processes and driving forces in changing cultural landscapes across Europe*. *Landscape Ecology* 32: 2097-2112
- BÜSSER, J. 1968. *1968 Erwerb durch den Bund*. In: Büsser, J., Geel, E. (Hrsg.); *Gut Tänikon 789-1968. Gedenkschrift 1968*. Rorschach: 24
- BÜSSER, J., GEEL, E. 1968. *Gut Tänikon 789-1968. Gedenkschrift 1968*. Rorschach:11-15.
- CHRISTENSEN, N. L. 1989. *Landscape History and Ecological Change*. *Journal of Forest History* 33.3: 116-125
- DEPELER, F. 2019. *Die Reblausplage und ihre Auswirkungen in den Kantonen Aargau und Zürich, 1870-1930*. Bern

- DI GREGORIO, A. 2016. *Land Cover Classification System: Classification concepts. Software version 3*. In: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Online unter: <http://www.fao.org/3/a-i5232e.pdf> (abgerufen am 03.08.2019)
- EDMONS, M. 2001. *The pleasures and pitfalls of written records*. In: Egan, D., Howell, E. A. (Hrsg.): *The historical ecology handbook*. Island Press, Washington: 73–99
- EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT UND LANDTECHNIK (FAT) 2003. *Tätigkeitsbericht 2003*. Tänikon: 41
- EIDGENÖSSISCHES DEPARTMENT FÜR AUSWÄRTIGE ANGELEGENHEITEN o.J. *Die Reformation*. Online unter: https://www.eda.admin.ch/dam/PRS-Web/de/dokumente/die-reformation_DE.pdf (abgerufen am 28.12.2019)
- EIDGENÖSSISCHES DEPARTMENT FÜR WIRTSCHAFT, BILDUNG UND FORSCHUNG 2019. *Gemeinden mit Feuerbrand 2019*. Online unter: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/obstbau/feuerbrand/aktuelle-befallsituation-in-der-schweiz.html> (abgerufen am 08.01.2020)
- EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHES AMT 1929. *Ergebnisse der schweizerischen Obstbaumzählung* (auf Grund der Betriebszählung vom 22. August 1929). Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 4, o.O.
- EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHES AMT 1952. *Der schweizerische Obstbaumbestand 1951*. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 250, Bern
- EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHES AMT 1955. *Bodenbenützung in der Schweiz*. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 307, Bern.
- EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHES AMT UND EIDGENÖSSISCHE ALKOHOLVERWALTUNG. *Der schweizerische Obstbaumbestand 1966*. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 377, Bern
- EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHES AMT 1973. *Der schweizerische Obstbaumbestand 1971*. Statistische Quellenwerke der Schweiz, Heft 490, Bern
- EIGENE AUFNAHME (2019). *Gegenwärtiges Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes*
- ETH ZÜRICH E-PICS 2019. *Bildarchiv Online, ETH- Bibliothek*. Online unter <https://www.epics.ethz.ch/de/home/> (abgerufen am 11.07.2019)
- EWALD, K.C. 1978. *Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert*. Berichte der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Nr. 191. o. A. des Verlages, Birmensdorf
- EWALD, K., KLAUS, G. 2009. *Die ausgewechselte Landschaft - Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource*. Bern
- FAT-BIBLIOTHEK, Tänikon. *Untersuchungsmaterial, darunter Kartenwerke, Fotografien und Schriften, das verschiedene Besitzer hat:*
- Agroscope-Bibliothek Tänikon, Tänikon
 - Louis Hürlimann, Ettenhausen bei Aadorf
 - Katholische Kirchgemeinde Aadorf-Tänikon, Tänikon
 - Politische Gemeinde Aadorf, Aadorf
- FRANK, S.M. 2003: *Rohstoff Kies, Lebensmittel Trinkwasser*. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 59: 207-2018

- FRÖHLICH, T. 2019. Sachbearbeiter für Direktzahlungen und Kontrollwesen im Landwirtschaftsamt Frauenfeld. *Korrespondenz per E-Mail*
- FRÖMELT, H. 1979. *Die Entwicklung des Obstbaus im Thurgau: ein Beitrag zur Kulturlandschaftsgeschichte*. Zürich
- FRÖMELT, H. 1992: *Wandel im Landschaftsbild durch Land- und Forstwirtschaft*. In: Schoop, A. (Hrsg.); *Geschichte des Kantons Thurgau*, Band 2 Sachgebiete, Frauenfeld: 34-48
- GEIST, H. J., LAMBIN, E.F. 2002. *Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation*. *BioScience* 52.2: 143-150
- GEMEINDE AADORF. 2019. *Von der Munizipal- zur Politischen Gemeinde*. Online unter: https://www.aadorf.ch/xml_1/internet/de/application/d1/d208/f782.cfm (abgerufen am 05.08.2019)
- HAFNER, A., KRAUSE, K. 2016. *Landschaftsqualitätsbericht Hinterthurgau-Immenberg-Projektbericht*. Version 1.4. Online unter: https://www.landschaftsqualitaet-tg.ch/htg_projekt.html (aufgerufen am 22.08.2019)
- HERINGER, J. 1981: *Landschaftsbild - Eigenart und Schönheit*. In: AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): *Beurteilung des Landschaftsbildes*. Tagungsbericht, Laufen, H. 7/81: 12–22
- HESS, G. 1993. *Landschaftsinventar und Biotopverbund. Eine praxisbezogene Studie für drei Gemeinden im Kanton Thurgau*
- HERSPERGER, A.M., BÜRGI, M. 2009. *Going beyond landscape change description: Quantifying the importance of driving forces of landscape change in a Central Europe case study*. *Land Use Policy* 26.3: 640-648
- HERSPERGER, A.M., GENNAIO, M.-P., VERBURG, P.V., BÜRGI, M. 2010. *Linking land change with driving forces and actors: four conceptual models*. *Ecology and Society* 15.4: 1-17
- HISTORISCHES LEXIKON DER SCHWEIZ 2010. *Juchart*. Online unter: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/014192/2010-05-20/> (aufgerufen am 21.01.2020)
- HISTORISCHES LEXIKON DER SCHWEIZ. 2013. *Das Zisterzienserinnenkloster von Süden. Grau lavierte Federzeichnung, Ende 18. Jahrhundert*. Online unter: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/008160/2013-12-03/> (aufgerufen am 12.12.2019)
- HOLLIGER, E. 2006. FEUERBRAND. In Huber (Hrsg.): *Hochstamm-Obstbau im Laufe der letzten 100 Jahre*, Bern: 8
- HUBER, M. 2006. *Hochstamm-Obstbau im Laufe der letzten 100 Jahre*. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 18.06, Bern: 6-8
- HÜRLIMANN, L. 1999. *Ettenhausen. Ein Gang durch seine Geschichte*. Ettenhausen
- HÜRLIMANN, L. 2006. *Tänikon. Vom Frauenkloster zur landwirtschaftlichen Forschungsanstalt- Ein Geschichtsabriss*. Ettenhausen: 3-8
- HÜRLIMANN, L. 2010. *Vom Dorf zum Regionalzentrum. Aadorf im Wandel der letzten 50 Jahre*. Im Rahmen der Ausstellung in Aadorf im Januar 2011 „wie schön du so bist“
- HÜRLIMANN, L. 2019. Informationsweitergabe im mündlichen Gespräch oder Korrespondenz per E-Mail

- JAEGER, J. A.G., SCHWICK, C. 2014. *Improving the measurement of urban sprawl: Weighted Urban Proliferation (WUP) and its application to Switzerland*. Ecological indicators 38: 294-308
- JEPSEN, M. R., KÜMMERLE, T., MÜLLER, D., ERB, K., VERBURG P.H., HABERL, H., VESTERAGER, J.P., ANDRIČ, M., ANTROP, M., AUSTRHEIM, G., BJÖRN, I., BONDEAU, A., BÜRGI, M., BRYSON, J., CASPAR, G., CASSAR, L.F., CONRAD, E., CHROMÝ, P., DAUGIRDAS, V., VAN EETVELDE, V., ELENA- ROSSELLÓ, R., GIMMI, U., IZAKOVICOVA, Z., JANČÁK, V., JANSSON, U., KLADNIK, D., KOZAK, J., KONKOLY- GYURÓ, E., KRAUSMANN, F., MANDER, Ü., MCDONAGH, J., PÄRN, J., NIEDERTSCHNEIDER, M., NIKODEMUS, O., OSTAPOWICZ, K., PÉREZ-SOBA, M., PINTO, CORREIA, T., RIBOKAS, G., ROUNSEVELL, M., SCHISTOU, D., SCHMIT, C., TERKENLI, T.S., TRETVIK, A.M., TRZEPACZ, P., VADINEANU, A., WALZ, A., ZHLLIMA, E., REENBERG, A. 2015. *Transitions in European land-management regimes between 1800 and 2010*. Land Use Policy 49: 53-64
- KANTON THURGAU. O.J. *Erläuterungen zur Gemeindereorganisation im Kanton Thurgau*. Online unter: https://statistik.tg.ch/public/upload/assets/58818/Erlaeuterungen_zur_Gemeindereorganisation_im_Kanton_Thurgau.pdf (aufgerufen am 05.08.2019)
- KATES R.W., TURNER B.L., CLARK, W.C. 1990. *The great transformation*. In: Turner B.L., Clark, W.C., Kates R.W., Richards J.F., Mathews J.T., Meyer W.B. (eds.); *The earth as transformed by human action*. Cambridge University Press, Cambridge: 1-17
- KIZOS, T., VERBURG, P.H., BÜRGI, M., GOUNARIDIS, D., PLIENINGER, T., BIELING, C., BALATSOS, T. 2018. *From concepts to practice: combining different approaches to understand drivers of landscape change*. Ecology and Society 23.1: o.S.
- KIZOS, T., KOULOURI, M. 2006. *Agricultural landscape dynamics in the Mediterranean: Lesvos (Greece) case study using evidence from the last three centuries*. Environmental science & policy 9.4: 330-342
- KLIMAMESSTATION TÄNIKON o.J. *Wetterdaten von Tänikon 2010 sowie aus dem Klimazeitraum 1970-2010*. Tänikon
- KLÖTI, T. 2006. *Die Siegfriedkarte (1870-1949) als Landschaftsgedächtnis der Schweiz*.
- KNOEPFLI, A., BAUMGARTNER, H. 1987. *Geschichte von Aadorf: zum 1100-Jahr-Jubiläum geschrieben*. Frauenfeld
- KRAYSS, E., KELLER, O. 1994. *Geologie und Landschaftsgeschichte des Murggebietes (Kanton Thurgau)*. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 52: 7-39
- KÜSTER, H. 2012: *Die Entdeckung der Landschaft. Einführung in eine neue Wissenschaft*. München.
- LACHER, R. 1990. *Veränderungen am Lauf der Lützelmurg unterhalb Aadorf, von 1947- 1989*. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 50. ohne Angabe eines Verlags, o. O.: 21-30
- LANDWIRTSCHAFTLICHER INFORMATIONSDIENST 2007. *Thurgauer Landwirtschaft zum Anfassen* Online unter: https://www.lid.ch/fileadmin/lid/Produkte/Kantonsbroschueren/55263_Broschuere_Thurgauer-Landwirtschaft.pdf (aufgerufen am 11.02.2020).
- LANDWIRTSCHAFTSAMT FRAUENFELD 2019. *Obstbaumstatistik für Aadorf und Ettenhausen 2018 und 2019. Korrespondenz per E-Mail*
- LETSCH, E. 1907. *Die schweizerischen Tonlager. I. Geologischer Teil*. In: Schweizerische geotechnische Kommission (Hrsg.); *Beiträge zur Geologie der Schweiz*. Bern: 327

- LICHTENSTEIGER, K. 2012. *Neue Regeln für die Fischerei*. In: Tagblatt. Online unter: <https://www.tagblatt.ch/ostschweiz/frauenfeld-munchwilen/neue-regeln-fuer-die-fischerei-ld.902233> (abgerufen am 19.08.2019)
- LORAN, C., GINZLER, C., BÜRGI, M. 2016. *Evaluating forest transition based on a multi-scale approach: forest area dynamics in Switzerland 1850-2000*. *Regional environmental change* 16.6: 1807-1818
- LORAN, C., KIENAST, F., BÜRGI, M. 2018. *Change and persistence: exploring the driving forces of long-term forest cover dynamics in the Swiss lowlands*. In: *European journal of forest research* 137.5: 693-706
- MAIER, R. 2004. *Leereräumte Flur im Untersuchungsgebiet im Jahr 2004*
Tänikon im Vordergrund, die Teilgemeinden Ettenhausen (links) und Aadorf (rechts) angrenzend. Online unter: http://ba.e-pics.ethz.ch/#1579190140004_4
- MARCUCCI, D. J. 2000. *Landscape history as a planning tool*. *Landscape and urban Planning* 49.1-2: 67-81
- MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU 1951. *Bericht über die Parzellierung des Grundbesitzes und die Notwendigkeit einer Güterzusammenlegung in der Ortsgemeinde Ettenhausen, Frauenfeld*
(bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_a 1954. *Technischer Bericht über die Güterzusammenlegung Ettenhausen, Frauenfeld*
(bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- MELIORATIONSAMT DES KANTONS THURGAU_b 1954. *Technischer Bericht über das Entwässerungsprojekt Ettenhausen, Frauenfeld*
(bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- MEYFROIDT, P. 2015. *Approaches and terminology for causal analysis in land systems science*. *Journal of Land Use Science* 11.5: 501-522
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2003. *Ecosystems and human well-being: A framework for assessment*. Washington, DC: Island Press. Online unter <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.48.aspx.pdf>
(aufgerufen am 28.07.2019)
- MITTELHOLZER, W. 1927. *Verteilung der Hochstammobstbäume in Ettenhausen im Jahr 1927*
Online unter: http://ba.e-pics.ethz.ch/#1579190140004_4
- MÜLLER, J. 2005. *Landschaftselemente aus Menschenhand. Biotope und Strukturen als Ergebnis extensiver Nutzung*. Spektrum Akademischer Verlag. München
- MÜLLER, U. 2007. *Der Obstbau im Kanton Thurgau*. In: Nyffenegger, E., Graf, M.H. (Hrsg.): *Die Flurnamen des Kantons Thurgau*. Frauenfeld: 235-250
- MÜLLER, J. 2014. *Agrargeomorphologische Kleinformen*. In: Konold, W., Böcker, R., Hampicke, U. (Hrsg.): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege*, o.O.: 1-26
- NAGENDRA, H., REYERS, B., LAVOREL, S. 2013. *Impacts of land change on biodiversity: Making the link to ecosystem services*. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5.5 (2013): 503-508
- NASSAUER, J.I. 1995. *Culture and changing landscape structure*. *Landscape ecology* 10.4: 229-23
- NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) 2018. *What is the difference between land cover and land use?* In: National Ocean Service. Online unter: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/lclu.html> (abgerufen am 03.08.2019)

- OST BODEN 1967. *Bodenprofilblatt von Tänikon*. In: *Bodenfeuchte-Messnetz der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein sowie Nidwalden, Schwyz und Uri*. Online unter: <https://www.bodenfeuchte-ostschweiz.ch/sites/bfo/files/standort/bodenprofilblatt/bodenprofilblatt-tanikon-tg.pdf> (abgerufen am 09.08.2019)
- O.V. 1856. *Landwirtschaftliche Statistiken des Kantons Thurgau von 1856*. (bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- O.V. o.J. *Thurgauische Agrar -Statistik pro 1890, Gemeinde Ettenhausen*, (bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- O.V. 1885. *Thurgauische Obstbau- Statistik pro 1884*, Fragebogen der Ortsgemeinde Ettenhausen (bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld)
- PFEIFER, C., Jongeneel, R. A., Sonneveld, M. P. W., Stoorvogel, J. J. 2009. *Landscape properties as drivers for farm diversification: A Dutch case study*. *Land Use Policy* 26.4: 1106–1115
- PINTO-CORREIA, T., KRISTENSEN, L. 2013. *Linking research to practice: the landscapes as the basis for integrating social and ecological perspectives of the rural*. *Landscape and Urban Planning* 120: 248-256
- PLANTA, V. J. 1906. *Tänikon im Privatbesitz*. Zürich
- PLANTA, V. J. 1910. *Gut Tänikon. Ct. Thurgau. 1850-1910*. Tänikon
- PLIENINGER, T. BIELING, C. 2012. *Connecting cultural landscapes to resilience*. In: Plieninger, T., Bieling, C. (Eds.): *Resilience and the Cultural Landscape. Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments*. Cambridge: 3-26
- PLIENINGER, T., LEVERS, C., MANTEL, M., COSTA, A., SCHAICH, H., KUEMMERLE, T. 2015. *Patterns and Drivers of Scattered Tree Loss in Agricultural Landscapes: Orchard Meadows in Germany (1968-2009)*. *PLOS ONE*, 10.5.1-19
- PLIENINGER, T., DRAUX, H., FAGERHOLM, N., BIELING, C., BÜRGI, M., KIZOS, T., KÜMMERLE, T., PRIMDAHL J., VERBURG, P.H. 2016. *The driving forces of landscape change in Europe: A systematic review of the evidence*. *Land Use Policy* 57: 204-214
- PRICE, B., KIENAST, F., SEIDL, I., GINZLER, C., VERBURG, P.H., BOLLIGER, J. 2015. *Future landscapes of Switzerland: Risk areas for urbanisation and land abandonment*. *Applied Geography* 57: 32-41
- RAHN, J.R., NATER, J. 1906. *Das ehemalige Frauenkloster Tänikon im Thurgau*, Zürich
- REY L., HUNZIKER, M., STREMLow, M., ARN, D., RUDAZ, G., KIENAST, F. 2017. *Wandel der Landschaft: Erkenntnisse aus dem Monitoringprogramm Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES)*, Umwelt-Zustand Nr. 1641, Bern: 9
- SCHINDLER, C., RÖTHLISBERGER, H., GYGER, M. 1978. *Glaziale Stauchungen in den Niederterrassenschottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung*. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 71/1: 159-174.
- SCHNEEBERGER, N., BÜRGI, M., HERSPERGER, A.M., EWALD, K.C. 2007. *Driving forces and rates of landscape change as a promising combination for landscape change research - An application on the northern fringe of the Swiss Alps*. *Land Use Policy* 24.2: 349-361
- SCHOOP, A. 1971. *Wirtschaftsgeschichte des Kantons Thurgau*. Weinfelden
- SCHULER, A. 2007. *Forstgesetze*. In: *Historisches Lexikon der Schweiz*. Online unter: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013802/2007-08-17/> (aufgerufen am 21.11.2019)

- SCHULP, C.J.E., LEVERS, C., KUEMMERLE, T., TIESKENS, K.F., VERBURG, P.H. 2019. *Mapping and modelling past and future land use change in Europe's cultural landscapes*. Land Use Policy 80: 332-344
- SCHWAIGER, E. 1960. *Güterzusammenlegung Ettenhausen- Bericht und Schlussrechnung*. In: Das Thurgauische Meliorationsamt. Frauenfeld
- SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT 2019. *Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe und die Anerkennung von Betriebsformen* (Landwirtschaftliche Begriffsverordnung, LBV). In: Der Bundesrat. Das Portal der Schweizer Regierung. Online unter: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19983381/index.html> (aufgerufen am 30.10.2019).
- SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT o.J. *STAT-TAB - interaktive Tabellen*
Online unter: https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0702000000_104/-/px-x-0702000000_104.px (aufgerufen am 23.09.2019)
- SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT o.J. *Die Schweiz in der Zeit der Weltkriege (1914-1945)*. In: Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA). Online unter: https://www.eda.admin.ch/dam/PRS-Web/de/dokumente/schweiz-weltkriege_DE.pdf (aufgerufen am 30.04.2020).
- SIEFERLE, R.P. 1995. *Naturlandschaft, Kulturlandschaft, Industrielandschaft. Comparativ: Leipziger Beiträge zur Universalgeschichte und vergleichenden Gesellschaftsforschung* 4.5: 40-56
- STAATSKANZLEI 2018. *Kanton Thurgau im Fokus 2018*. In: Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch. Online unter: https://www.tkb.ch/download/online/Pub_Statistisches_Jahrbuch_2017.pdf (aufgerufen am 08.01.2020)
- STORCHMANN, K. 2017. *The wine industry in Germany, Austria and Switzerland 1835-2016*. AAWE Working Paper, 214: 2-81.
- STREMLow, M., ISELIN, G., KIENAST, F., KLÄY, P., MAIBACH, M. 2003: *Landschaft 2020 – Analysen und Trends. Grundlagen zum Leitbild des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) für Natur und Landschaft*. Schriftenreihe Umwelt Nr. 352, Bern
- SWISS FUTURE FARM 2019: *Swiss Future Farm. Aus gebündeltem Wissen entsteht Innovation*. Online unter: <http://www.swissfuturefarm.ch> (abgerufen am 27.06.2019)
- TEPE, E., GULDMANN, J.-M. 2017: *Spatial and temporal modeling of parcel-level land dynamics*. Computers, Environment and Urban Systems 64: 204-214
- THURGIS 2019_a. *Geoinformationsplattform des Kantons Thurgau*. Geokatalog – Natur und Umwelt – Boden. Online unter: <https://geoinformation.tg.ch/thurgis.html/1855> (aufgerufen am 15.08.2019)
- THURGIS 2019_b. *Geoinformationsplattform des Kantons Thurgau*. Geokatalog - ÖREB-Kataster - Landwirtschaftszonen. Online unter: <https://geoinformation.tg.ch/thurgis.html/1855> (aufgerufen am 28.10.2019)
- THUT, W. 1999. *Andreas Rudolf von Planta- Pionier der Drainage der Schweiz*. In: Rubli, F. (Hrsg.); Alpenhornkalender: Schweizerisches Jahrbuch für heimatliche Art: mit Astronomischem Kalendarium und Marktverzeichnis, Langnau:157-166
- TRIER, S. 2019. (Sachbearbeiterin Geodatenabgabe des Bundesamtes für Landestopografie) *Korrespondenz per E-Mail*

- UMWELTBUNDESAMT 2018. *Daten zur Umwelt. Umwelt und Landwirtschaft*. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_dzu2018_umwelt_und_landwirtschaft_web_bf_v7.pdf (aufgerufen am 28.08.2019)
- VAN VLIET, J., DE GROOT, H.L.F., RIETVELD, P., VERBURG, P.H. 2015. *Manifestations and underlying drivers of agricultural land use change in Europe*. *Landscape and Urban Planning* 133: 24-36
- VAN DER ZANDEN, E.H., VERBURG, P.H., MÜCHER, C.A. 2013. *Modelling the spatial distribution of linear landscape elements in Europe*. *Ecological Indicators* 27: 125-136
- VERBURG, P.H., ERB, K.-H., MERTZ, O., ESPINDOLA, G. 2013. *Land System Science: Between global challenges and local realities*. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5:433-437
- VERBURG, P.H., Crossmann, N., Ellis, E.C., Henimann, A., Hostert, P., Mertz, O., Nagendra, H., Sikor, T., Erb, K.-H., Golubiewski, N., Grau, R., Grove, M., Konaté S., Meyfroidt, P., Parker, D.C., Chowdhury, R.R., Shibata, H., Thomson, A., Zhen, L. 2015. *Land system science and sustainable development of the earth system: A global land project perspective*. *Anthropocene* 12: 29-41
- VOLLMER, J. 2017. *Swiss Future Farm. Wo kann die Schweiz zukunftsfähige Lösungen für die Landwirtschaft entwickeln, damit diese den veränderten technischen Anforderungen und dem Wandel des Konsumverhaltens gerecht wird? Auf der Swiss Future Farm in Tänikon TG wird das Tor zur Zukunft geöffnet*. *Die grüne, Fach-Magazin für die Schweizer Landwirtschaft*, 20, o.O: 16-18
- VOS, W., MEEKES, H., 1999. *Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future*. *Landscape and urban planning* 46.1-3: 3-14
- WEGELIN, H., GUBLER, E. 1928. *Deckenschotter auf der Heid*. *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft*: 27: 107-115
- WINIARTER, V., KNOLL, M. 2007. *Umweltgeschichte*. Böhlau (Köln)
- WIRTH, E. (1969). *Zum Problem einer allgemeinen Kulturgeographie: Raummodelle kulturgeographische Kräftelehre - raumrelevante Prozesse - Kategorien*. *Die Erde* 100. 2-4: 155-193
- WOOD, R., HANDLEY, J. 2001. *Landscape dynamics and the management of change*. *Landscape research* 26.1: 45-54
- ZEHNDER, H. 1992. *789-1989 Tänikon. Gerichtsstätte, Zisterzienser Frauenkloster, Gerichtsherrschaft, Kirchgemeinde, Forschungsanstalt*. Tänikon
- ZIMMERMANN, H. 1968. *Gutsbewirtschaftung der letzten zehn Jahre 1957-1967*. In: Büsser, J., Geel, E. (Hrsg.); *Gut Tänikon 789-1968. Gedenkschrift 1968*. Rorschach: 21-23

Kartenwerke

© 2020 swisstopo (5704 000 000)

- Originalmesstischblatt der Dufourkarte, Kartenblatt Nr. V (o.A. eines Maßstabes)
- Topographischer Atlas der Schweiz (Maßstab 1:25.000)
 - Kartenblatt 69 (Aadorf): 1883, 1904, 1936
 - Kartenblatt 71 (Bichelsee-Balterswil): 1883, 1900, 1936
- Landeskarte der Schweiz (Maßstab 1:25.000)
 - Kartenblatt 1073 (Wil): 1959, 1990, 2014
- Übersichtskarte der Schweiz (1:1 Mio.)

Luftbilder

- Luftbild 1935
© swisstopo, Orthobild WSL
- Luftbild 1972
© swisstopo, Orthobild WSL
- Schwarz-Weiss Orthofoto 1946
swissimage HIST 1946 © 2020 swisstopo (5704 000 000)
- Schwarz-Weiss Orthofoto 1980
swissimage 1980 © 2020 swisstopo (5704 000 000)
- Farborthofoto 2014
swissimage © 2020 swisstopo (5704 000 000)

Pläne

- Übersichtsplan (1:5.000) über die Güterzusammenlegung der Gemeinde Ettenhausen von 1951, bezogen über das Staatsarchiv in Frauenfeld
- Übersichtsplan (1:5.000) der Gemeinde Ettenhausen von 1968.
Herausgegeben vom Vermessungsamt des Kantons Thurgau in Frauenfeld, bezogen aus dem Staatsarchiv in Frauenfeld

ANHANG 1 Übersichtskarten der Landbedeckung zwischen 1850 und 2019

- Epoche der „Dreifelderwirtschaft“

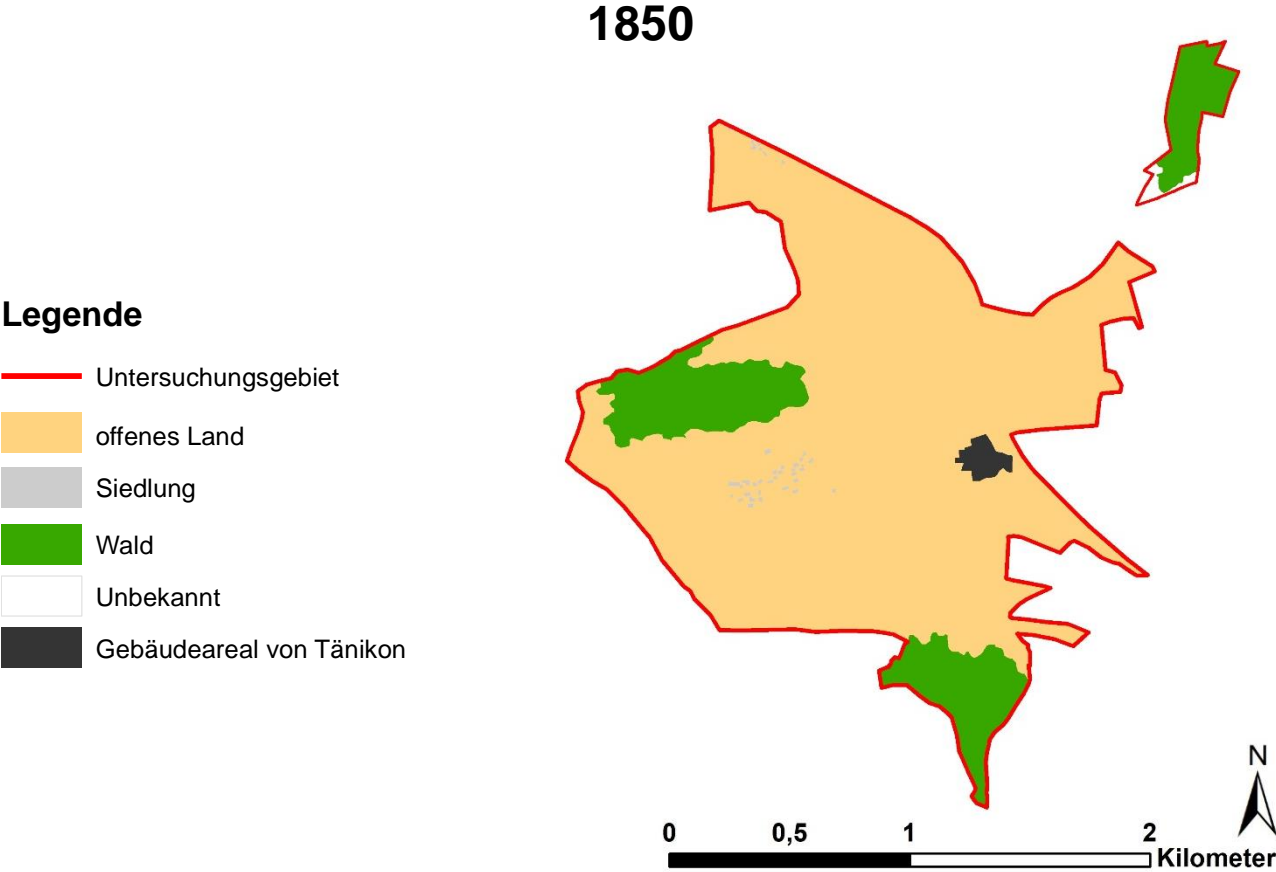
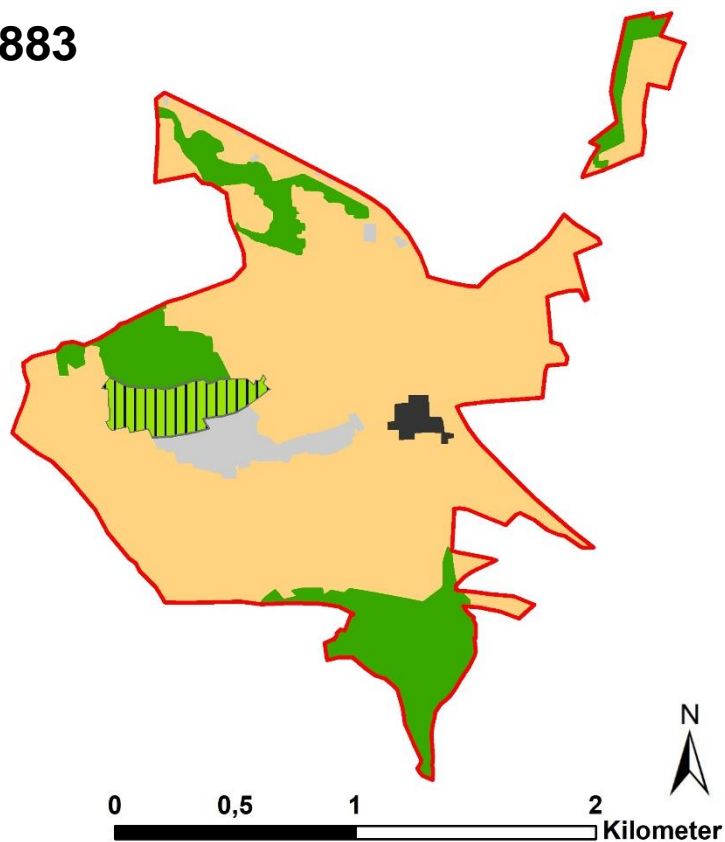


Abb.1 Landbedeckung im Untersuchungsgebiet im Jahr 1850

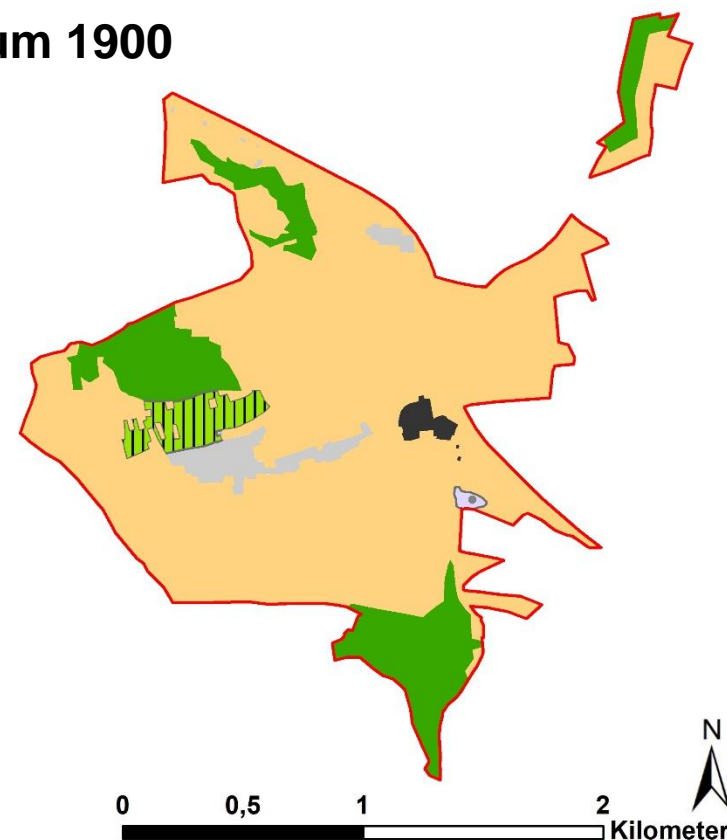
Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Vergrünlandung“

1883



um 1900



Legende


-  Untersuchungsgebiet
-  offenes Land
-  Siedlung
-  Wald
-  Tonabbaufläche
-  Rebfläche
-  Unbekannt
-  Gebäudeareal von Tänikon

Abb.2 Landbedeckung im Untersuchungsgebiet im Jahr 1883 und um 1900

Quelle: Digitalisierung basierend auf den Kartenblättern von 1883, 1900 und 1904 des Topographischen Atlases, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Gütermelioration“

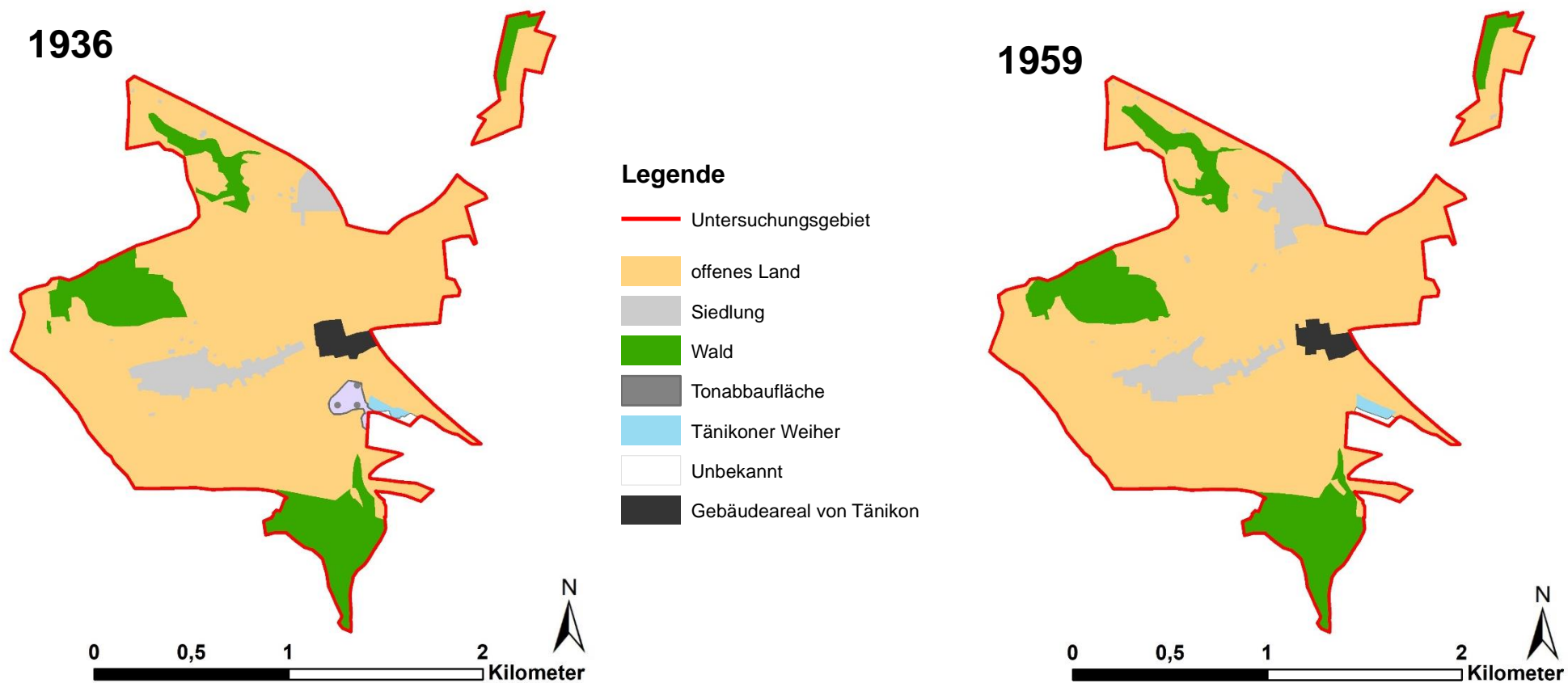


Abb.3 Landbedeckung im Untersuchungsgebiet im Jahr 1936 und 1959

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Kartenblatt von 1936 des Topographischen Atlases und dem Kartenblatt von 1959 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Forschungsanstalt“

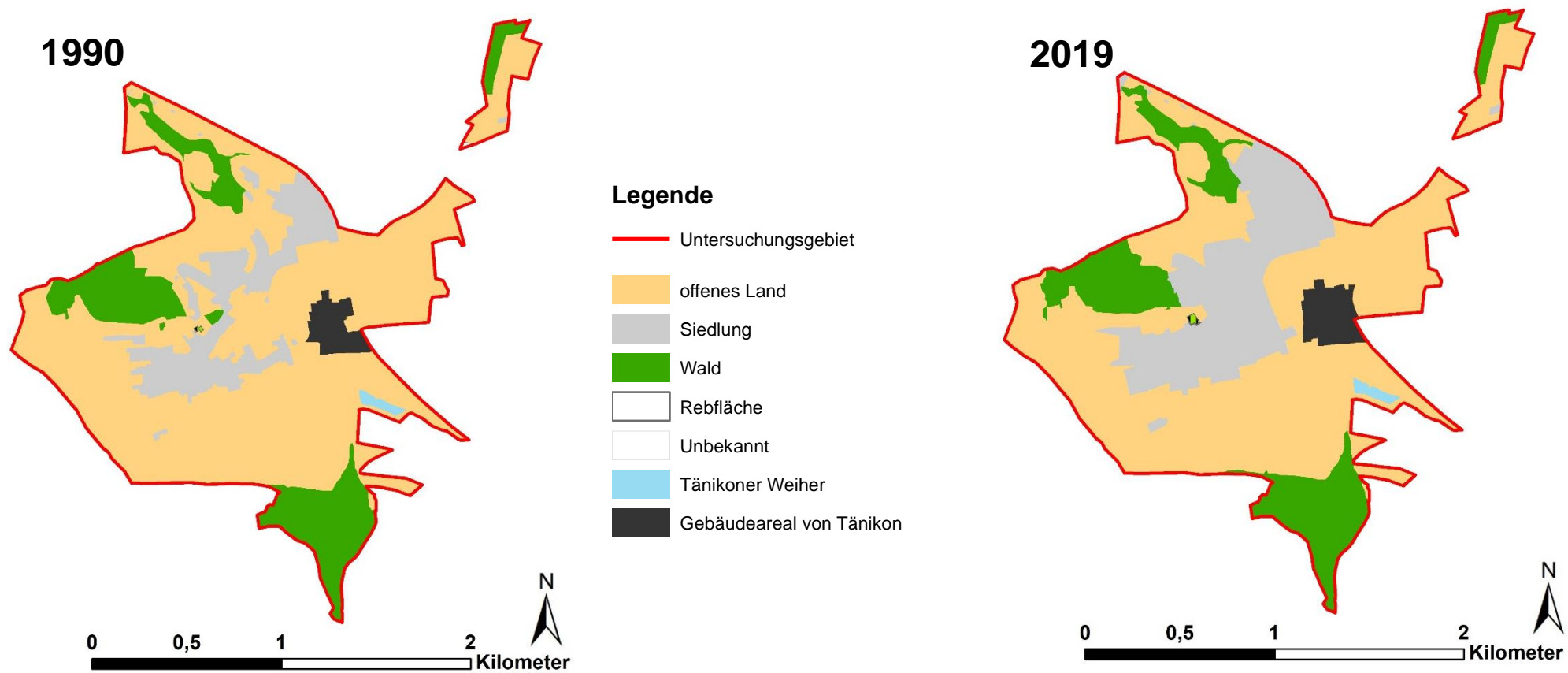


Abb. 4 Landbedeckung im Untersuchungsgebiet im Jahr 1990 und 2019

Quelle: Digitalisierung basierend auf den Kartenblättern von 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

ANHANG 2 Veränderungen der Landbedeckungskategorien zwischen 1850 und 2019

Tab.1 Entwicklung der Fläche des offenen Landes von 1850-2019

Offenes Land

<i>Jahr und Zeitabschnitt</i>	<i>Flächengröße (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (ha/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	265,21				
1850-1883		- 24,23	- 0,73	- 10,05	- 0,30
1883	240,98				
1883-1900		8,21	0,48	3,29	0,19
1900	249,19				
1900-1936		1,21	0,01	0,12	0,00
1936	247,82				
1936-1959		- 2,22	- 0,11	- 1,07	- 0,05
1959	245,60				
1959-1990		- 23,61	- 0,80	- 11,21	- 0,36
1990	222,00				
1990-2019		- 31,13	- 1,07	- 16,29	- 0,56
2019	190,86				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 2 Entwicklung der Waldfläche von 1850-2019

Wald

<i>Jahr</i>	<i>Flächengröße (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (ha/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	51,22				
1850-1883		1,74	0,05	3,29	0,10
1883	52,96				
1883-1900		- 4,37	- 0,26	- 9,00	- 0,53
1900	48,59				
1900-1936		- 1,46	- 0,04	- 3,10	- 0,09
1936	47,12				
1936-1959		2,27	0,10	4,59	0,20
1959	49,39				
1959-1990		1,11	0,04	2,19	0,07
1990	50,50				
1990-2019		2,20	0,08	4,18	0,14
2019	52,70				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab.3 Entwicklung der Rebfläche von 1850-2019

Rebfläche

<i>Jahr und Zeitabschnitte</i>	<i>Flächengröße (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (ha/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	0				
1850-1883		11,08	0,34	100,00	3,03
1883	11,08				
1883-1900		- 1,81	- 0,11	- 19,46	- 1,14
1900	9,27				
1900-1936		- 9,27	- 0,26	-	-
1936	0,00				
1936-1959		0	0,00	-	-
1959	0,00				
1959-1990		0,12	0,00	100,00	3,23
1990	0,12 ²				
1990-2019		0,15	0,01	54,96	1,90
2019	0,27				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 4 Entwicklung der Siedlungsfläche von 1850-2019

Siedlung

<i>Jahr und Zeitabschnitt</i>	<i>Flächengröße (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (ha/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	0,96				
1850-1883		11,86	0,36	92,55	2,80
1883	12,82				
1883-1900		- 3,00	- 0,18	- 30,53	- 1,80
1900	9,04				
1900-1936		3,27	0,15	35,04	0,97
1936	12,32				
1936-1959		4,77	0,14	17,49	0,76
1959	17,09				
1959-1990		22,78	0,69	54,03	1,74
1990	39,87				
1990-2019		26,51	0,91	39,94	1,38
2019	66,37				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 5 Entwicklung der Tonabbaufäche von 1850-2019

Tonabbaufäche

<i>Jahr und Zeitabschnitt</i>	<i>Flächengröße (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung (ha)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (ha/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	0,00				
1850-1883		0,00	0,00	-	-
1883	0,00				
1883-1900		0,78	0,05	100,00	5,88
1900	0,78				
1900-1936		1,84	0,05	70,34	1,95
1936	2,62				
1936-1959		- 2,62	- 0,11	-	-
1959	0,00				
1959-1990		0,00	0,00	-	-
1990	0,00				
1990-2019		0,00	0,00	-	-
2019	0,00				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 6 Prozentualer Flächenanteil der Landbedeckungskategorien zwischen 1850 und 201

Landbedeckungskategorie	Flächengröße (%)						
	1850	1883	1900	1936	1959	1990	2019
<i>offenes Land</i>	83,23	75,82	78,45	78,97	78,03	70,73	61,26
<i>Wald</i>	16,07	16,66	15,30	14,92	15,61	16,09	16,92
<i>Rebfläche</i>	0,00	3,49	2,92	0,00	0,00	0,04 ²	0,09
<i>Siedlung</i>	0,30	4,03	3,09	4,79	5,79	12,70	21,30
<i>Tonabbau</i>	0,00	0,00	0,24	0,83	0,00	0,00	0,00
<i>Tänikonener Weiher</i>	0,00	0,00	0,00	0,30	0,34	0,39	0,43
<i>Unbekannt</i>	0,40	0,00	0,00	0,20	0,22	0,05	0,00
Untersuchungsjahr	1850	1883	1900	1936	1959	1990	2019

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

ANHANG 3 Flächennutzungsdaten des offenen Landes

Tab 7. Flächennutzung von Ettenhausen im 19. Jahrhundert

		Einheit	Ackerland	Weideland	Wiesland	Rebfläche
Ettenhausen	um 1850	<i>Juchart</i>	362	16	123	28
	um 1890	<i>ha</i>	49	N/A	126	12

Quellen: o.V. 1855. Landwirtschaftliche Statistiken des Kantons Thurgau von 1856, Staatsarchiv in Frauenfeld
o.V. Thurgauische Agrar -Statistik pro 1890, Gemeinde Ettenhausen, Staatsarchiv Frauenfeld

Tab. 8 Gegenwärtige Flächennutzung der Politischen Gemeinde Aadorf im Jahr 2018

Politische Gemeinde Aadorf	2018	Einheit	Offenes Ackerland	Grünfläche	Dauerkulturen	Übriges
		<i>ha</i>	304	622	4	5

Quellen: Schweizerische Eidgenossenschaft o.J.

ANHANG 4 Übersichtskarten der Verkehrswege und Fließgewässer zwischen 1850 und 2019

- Epoche der „Dreifelderwirtschaft“

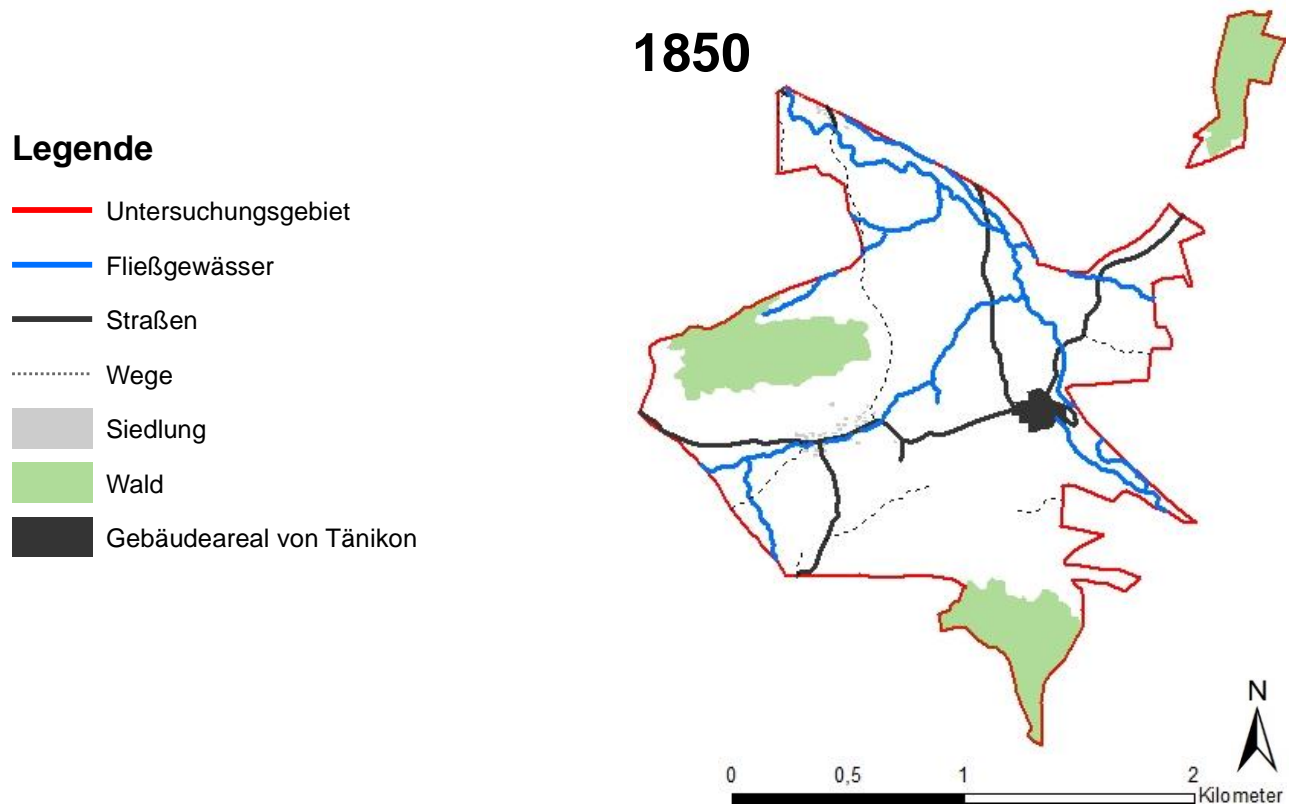


Abb. 5 Netzwerk der Infrastruktur und der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet im Jahr 1850

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr.V, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Vergrünlandung“

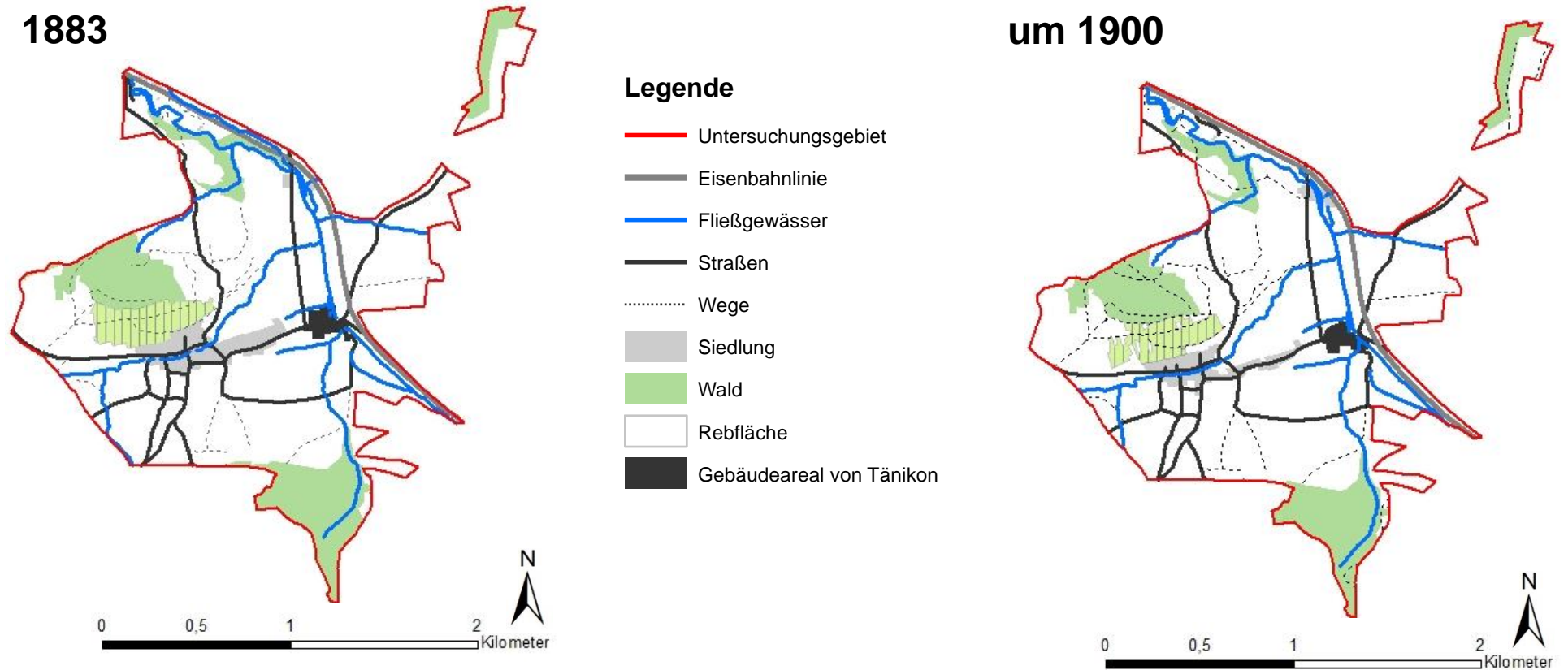


Abb. 6 Netzwerk der Infrastruktur und der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet 1850 und 1883

Quelle: Digitalisierung basierend auf den Kartenblättern von 1883, 1900 und 1904 des Topographischen Atlases, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Gütermelioration“

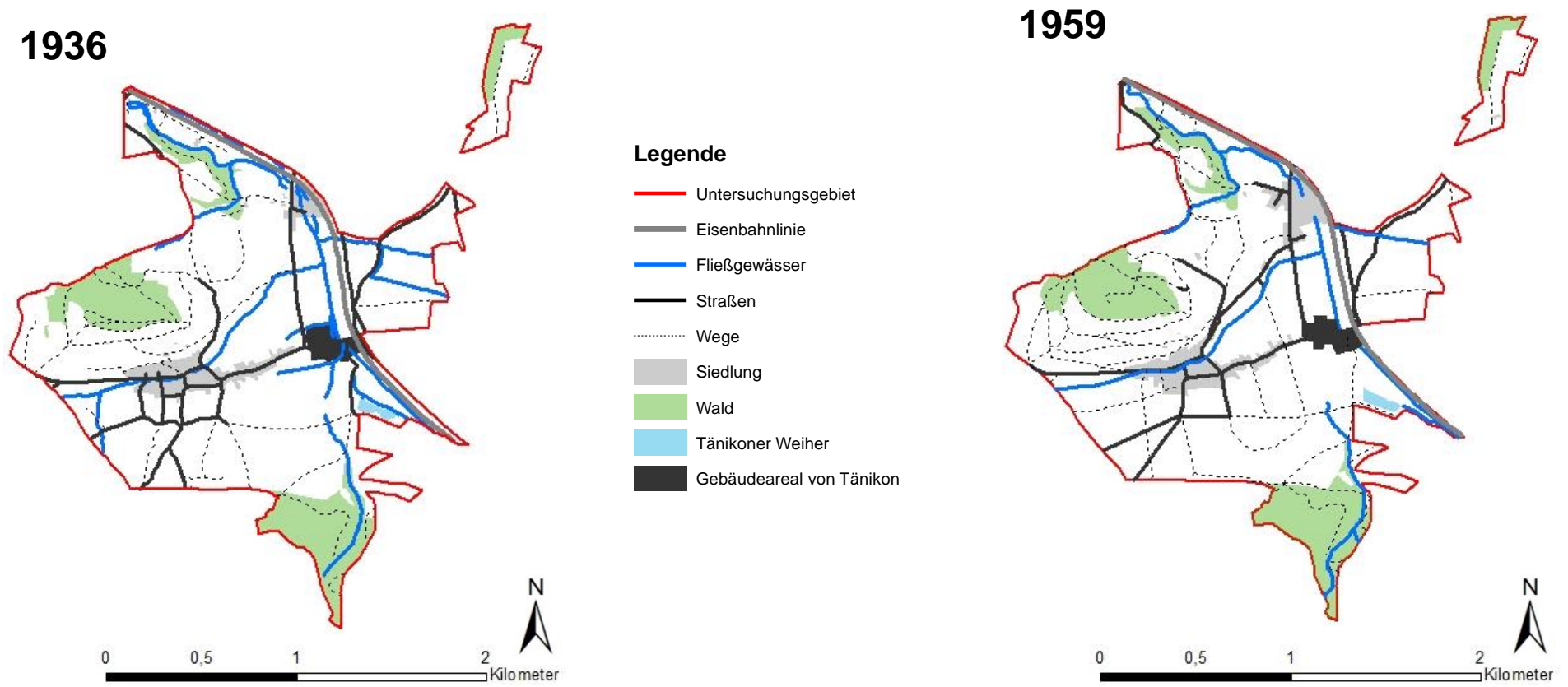


Abb. 7 Netzwerk der Infrastruktur und der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet 1936 und 1959

Quelle: Digitalisierung basierend auf dem Kartenblatt von 1936 des Topographischen Atlases und dem Kartenblatt von 1959 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

- Epoche der „Forschungsanstalt“

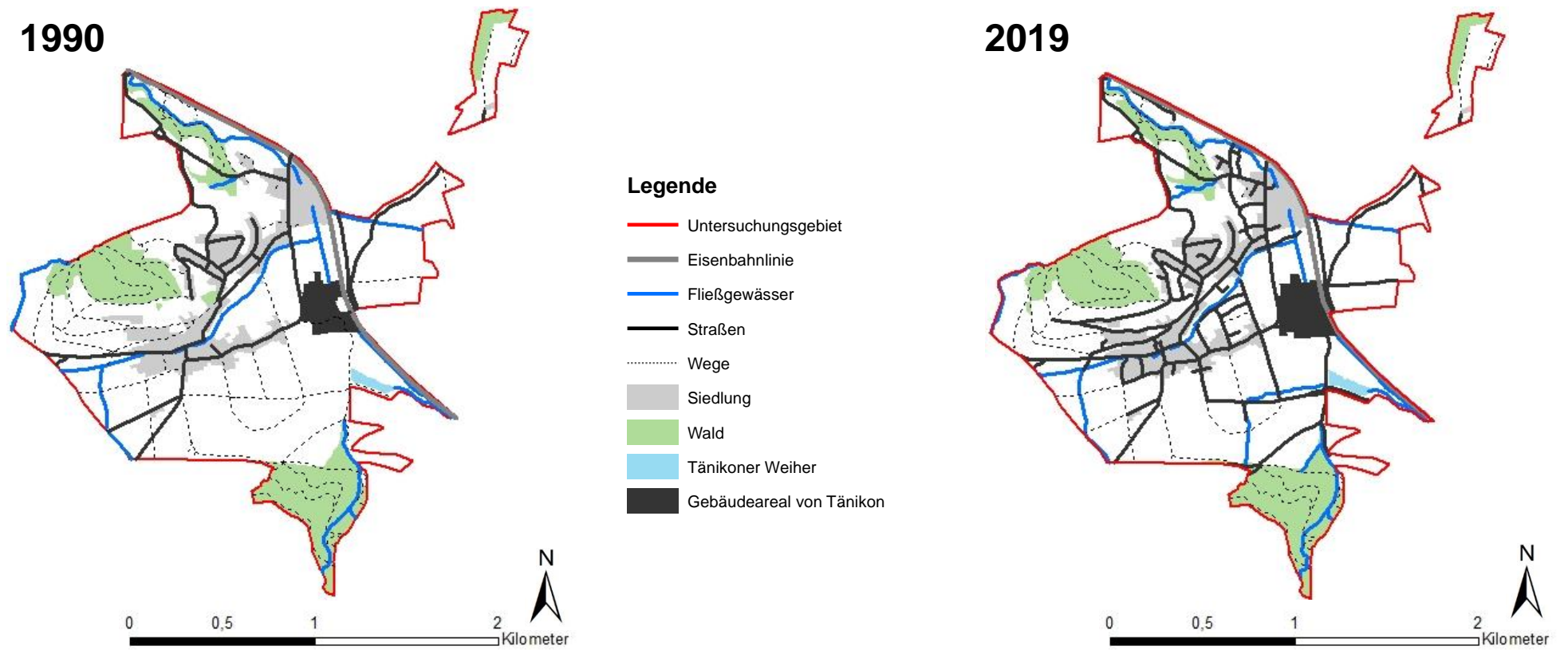


Abb. 8 Netzwerk der Infrastruktur und der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet im Jahr 1990 und 2019

Quelle: Digitalisierung basierend auf den Kartenblättern von 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

ANHANG 5 Veränderungen der Landschaftselemente

Tab. 8 Entwicklung der Eisenbahnstrecke zwischen 1850 und 2019

Eisenbahnstrecke

<i>Jahr und Zeitabschnitte</i>	<i>Länge (km)</i>	<i>Absolute Veränderung (km)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (km/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>
1850	0			
1850-1883		N/A	N/A	N/A
1883	2,76			
1883-1900		N/A	N/A	N/A
1900	2,73			
1900-1936		N/A	N/A	N/A
1936	2,68			
1936-1959		N/A	N/A	N/A
1959	2,74			
1959-1990		N/A	N/A	N/A
1990	2,75			
1990-2019		N/A	N/A	N/A
2019	2,73			

N/A = Die unterschiedlichen Streckenlängen der Eisenbahnlinie in dieser Tabelle resultieren aus der Verschiebung des Untersuchungsgebietes, die sich auf Grund von Ungenauigkeiten in den Kartenwerken ergeben haben. Da die Länge dieses Eisenbahnabschnittes eine konstante/eine sich nicht verändernde Größe sein müsste, können anderweitiger Variablen nicht berechnet werden.

Tab. 9 Entwicklung des Straßennetzes zwischen 1850 und 2019

Straßen

<i>Jahr und Zeitabschnitte</i>	<i>Länge (km)</i>	<i>Absolute Veränderung (km)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (km/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	5,24				
1850-1883		4,34	0,13	45,27	1,37
1883	9,58				
1883-1900		- 0,41	- 0,02	- 4,42	- 0,26
1900	9,17				
1900-1936		- 0,47	- 0,01	- 5,43	- 0,15
1936	8,70				
1936-1959		- 0,09	0,00	- 1,09	- 0,05
1959	8,61				
1959-1990		1,91	0,06	18,12	0,58
1990	10,51				
1990-2019		10,57	0,36	50,13	1,73
2019	21,08				

Quelle: (für Tab. 7 und 8)

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlasses, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 10 Entwicklung des Wegenetzes zwischen 1850 und 2019

Wege

<i>Jahr und Zeitabschnitte</i>	<i>Länge (km)</i>	<i>Absolute Veränderung (km)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (km/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
1850	3,48				
1850-1883		4,28	0,13	55,15	1,67
1883	7,76				
1883-1900		3,21	0,19	29,23	1,72
1900	10,97				
1900-1936		3,51	0,10	24,27	0,67
1936	14,48				
1936-1959		4,45	0,19	23,53	1,02
1959	18,93				
1959-1990		1,20	0,04	5,98	0,19
1990	20,14				
1990-2019		- 6,47	- 0,22	- 47,32	- 1,63
2019	13,67				

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 11 Entwicklung des Fließgewässernetzes zwischen 1850 und 2019

Fließgewässer

<i>Jahr und Zeitabschnitte</i>	<i>Fließstrecke (km)</i>
1850	8,16
1850-1883	
1883	10,17
1883-1900	
1900	9,38
1900-1936	
1936	9,58
1936-1959	
1959	8,61
1959-1990	
1990	8,73
1990-2019	
2019	9,70

Quelle:

Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., den Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 12 Verteilung der Obstbaumarten zwischen 1850 und 2019 in Ettenhausen
(absolute Anzahl der gezählten Bäume)

<i>Jahr</i> <i>Obstbaumart</i>	1884	1929	1951	1961	1971	1981	1991	2018
Apfelbäume	904	1489	1898	1647	995	817	452	N/A
Birnbäume	1284	1151	785	456	217	117	86	N/A
Nussbäume	34	57	62	40	31	24	18	N/A
Kirschbäume	70	85	113	132	83	62	26	N/A
Pflaumen- & Zwetschgenbäume	388	261	475	374	218	90	0	N/A
Sonstige	0	16	81	16	5	2	0	N/A
Gesamte Zahl	2680	3059	3414	2665	1549	1112	582	494

N/A= keine Angaben

Quelle: o.V. 1885; Bundesamt für Statistik und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1983); Eidgenössisches Statistisches Amt (1929, 1952, 1973); Eidgenössisches Statistisches Amt und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1966); Hürlimann (1999); Landwirtschaftsamt Frauenfeld (2019)

Tab. 13 Entwicklung des Feldobstbaus in Ettenhausen zwischen 1884 und 2018

	<i>Absolute Veränderung (Stück)</i>	<i>Absolute Veränderung pro Jahr (Stück/Jahr)</i>	<i>Relative Veränderung (%)</i>	<i>Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)</i>
GESAMT³				
1884-1929	379	8,42	12,39	0,28
1929-1951	355	16,14	10,40	0,47
1951-1961	- 749	- 74,90	- 28,11	- 2,81
1961-1971	- 1116	- 111,60	- 72,05	- 7,20
1971-1981	- 437	- 43,70	- 39,30	- 3,93
1981-1991	- 530	- 53,00	- 91,07	- 9,11
1991-2018	- 88	- 3,26	- 17,81	- 0,66
APFELBÄUME				
1884-1929	585	13,00	39,29	0,87
1929-1951	409	18,59	21,55	0,98
1951-1961	- 251	- 25,10	- 15,24	- 1,52
1961-1971	- 652	- 65,20	- 65,53	- 6,55
1971-1981	- 178	- 17,80	- 21,79	- 2,18
1981-1991	- 365	- 36,50	- 80,75	- 8,08
1991-2018	N/A	N/A	N/A	N/A

³ Gesamter Feldobstbau umfasst Apfel-, Birnen-, Nuss-, Pflaumen- und Kirschbäume

Fortsetzung von Tab. 13

	Absolute Veränderung (Stück)	Absolute Veränderung pro Jahr (Stück/Jahr)	Relative Veränderung (%)	Relative Veränderung pro Jahr (%/Jahr)
BIRNBÄUME				
1884-1929	- 133	- 2,96	- 11,56	- 0,26
1929-1951	- 366	- 16,64	- 46,62	- 2,12
1951-1961	- 329	- 32,90	- 72,15	- 7,21
1961-1971	- 239	- 23,90	- 110,14	- 11,01
1971-1981	- 100	- 10,00	- 85,47	- 8,55
1981-1991	- 31	- 3,10	- 36,05	- 3,60
1991-2018	N/A	N/A	N/A	N/A

KIRSCHEN				
1884-1929	15	0,33	17,65	0,39
1929-1951	28	1,27	24,78	1,13
1951-1961	19	1,9	14,39	1,44
1961-1971	- 49	- 4,9	- 59,04	- 5,90
1971-1981	- 21	- 2,1	- 33,87	- 3,39
1981-1991	- 36	- 3,6	- 138,46	- 13,85
1991-2018	N/A	N/A	N/A	N/A

PFLAUMEN- UND ZWETSCHGENBÄUME				
1884-1929	- 127	- 2,82	- 48,66	- 1,08
1929-1951	214	9,72	45,05	2,05
1951-1961	- 101	- 10,1	- 27,01	- 2,70
1961-1971	- 156	- 15,6	- 71,56	- 7,16
1971-1981	- 128	- 12,8	- 142,22	- 14,22
1981-1991	- 90	- 9	N/A	N/A
1991-2018	N/A	N/A	N/A	N/A

Quelle:

Berechnung basierend auf o.V. 1885; Bundesamt für Statistik und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1983); Eidgenössisches Statistisches Amt (1929, 1952, 1973); Eidgenössisches Statistisches Amt und Eidgenössische Alkoholverwaltung (1966); Hürlimann (1999); Landwirtschaftsamt Frauenfeld (2019)

ANHANG 6 Veränderung der untersuchten Attribute ausgewählter Landschaftselemente

Tab. 14 Veränderung der Straßen (Werte in km)

Zeitabschnitt		1850/1883	1883/1900	1900/1936	1936/1959	1959/1990	1990/2019
Attribut	weg	0,43	0,16	1,92	2,72	1,09	0,24
	gleich	4,08	8,55	6,88	5,09	7,10	10,24
	neu	6,00	0,63	1,82	3,51	3,41	10,83

Quelle:

eigene Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 15 Veränderung der Wege (Werte in km)

Zeitabschnitte		1850/1883	1883/1900	1900/1936	1936/1959	1959/1990	1990/2019
Attribut	weg	3,07	2,04	1,77	4,93	3,88	7,14
	gleich	0,48	6,28	9,88	8,76	14,80	12,95
	neu	7,43	4,68	4,59	10,60	5,34	0,72

Quelle:

eigene Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)

Tab. 15 Veränderung der Fließgewässer (Werte in km)

Zeitabschnitt	Attribut		
	weg	gleich	neu
1850/1883	- 2,43	5,26	1,57
1883/1900	-	7,51	2,42
1900/1936	- 0,2	8,44	1,14
1936/1959	- 3,55	6,67	0,31
1959/1990	-	5,97	1,13
1990/2019	- 0,06	7,18	1,17

Quelle:

eigene Berechnung basierend auf dem Dufour Messtischblatt Nr., Kartenblättern von 1883, 1900, 1904 und 1936 des Topographischen Atlases, den Kartenblättern von 1959, 1990 und 2019 der Landeskarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118)