

# GAIA

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR SCIENCE AND SOCIETY  
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT



**FOCUS:** COMMUNICATION AND THE CLIMATE CRISIS  
A GLOBAL GREEN NEW DEAL IS FEASIBLE  
SUSTAINABILITY TRANSITIONS IN RURAL AUSTRIA

---

GAIA is available online at [www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia](http://www.ingentaconnect.com/content/oekom/gaia)  
[www.oekom.de](http://www.oekom.de) | B 54649 | ISSN print 0940-5550, online 2625-5413 | GAIAEA 30/3, 137–216 (2021)

# Waldlabor Zürich

Das Reallabor für angewandte Forschung und umfassenden Wissenstransfer zu Waldthemen nimmt Gestalt an



*Inmitten der Stadt Zürich entsteht ein großräumig und langfristig angelegtes Reallabor für Wissenstransfer rund um die Themen Waldökosystem und Waldbewirtschaftung.*

*Aus der ursprünglichen Idee eines „Kommunikationswaldes“, um der breiten Bevölkerung Wald und Waldbewirtschaftung näherzubringen, entwickelt sich nach und nach eine integrale Plattform. Diese vereint sowohl Forschung, Lehre und Wissenstransfer als auch die waldbezogenen naturwissenschaftlichen, geisteswissenschaftlichen und technischen Disziplinen – und nicht zuletzt die transdisziplinären Stakeholder-Ebenen Forschung, Behörde, Praxis und Öffentlichkeit. Der Ansatz eines iterativen Bottom-up-Prozesses birgt Chancen für die Lösung komplexer Umweltprobleme und stellt gleichzeitig alle Beteiligten vor erhebliche Herausforderungen.*

Andreas Rudow , Harald Bugmann 

**Waldlabor Zürich – The Zurich Forest Lab.** The living laboratory for applied research and comprehensive knowledge transfer on forest topics takes shape | GAIA 30/3 (2021): 200–203 | **Keywords:** forest, forest laboratory, forest management, interdisciplinarity, living laboratory, public relations, real-world laboratory, transdisciplinarity

Das Waldlabor Zürich ist ein erlebnisorientierter Bildungs- und Forschungsort für die breite Bevölkerung sowie für Lehre und Wissenschaft. Es soll gleichermaßen einstige, aktuelle und zukünftige Fragen rund um den Wald anschaulich erklären und erlebbar machen. Auch komplexe Aspekte des Waldes und seiner Bewirtschaftung, etwa die langen Zeiträume des Bewirtschaftungszyklus von manchmal über 100 Jahren, werden veranschaulicht. Im Zentrum steht dabei der vom Menschen beeinflusste „Kulturwald“.

Das Waldlabor umfasst eine Fläche von rund 150 Hektaren Stadtwald auf dem Höneggerberg im Nordwesten Zürichs und ist auf einen Zeithorizont von 100 Jahren angelegt (Abbildung 1). Aufgrund dieser Rahmenbedingungen und der unmittelbaren Nachbarschaft zum ETH-Campus Höneggerberg ist das Waldlabor Zürich prädestiniert für langfristig angelegte Beobachtungsflächen und Projekte für Lehre und Forschung ebenso wie für die Öffentlichkeitsarbeit.

Nach Vorarbeiten durch den kantonalen Waldwirtschaftsverband Wald Zürich, einer namhaften Anschubfinanzierung durch den Lotteriefonds des Kantons Zürich und der Zusage von Stadt und Kanton Zürich, mit dem Höneggerbergwald ein geeignetes Waldgebiet für das Vorhaben zur Verfügung zu stellen, konnten Organisationsentwicklung und Konzeption vorangetrieben werden. Ende 2018 beschloss die ETH-Schulleitung, das Waldlabor personell und finanziell zu unterstützen. Damit zählt die ETH Zürich zu den sechs Mitgliedern des Trägervereins Waldlabor Zürich, der im Februar 2019 gegründet wurde (Abbildung 2, S. 202). Im Herbst 2020 wurde das Waldlabor Zürich offiziell eröffnet. Seitdem konnten

bereits etliche Projekte lanciert, aber bisher lediglich kleine Führungen oder gezielte Workshops mit Stakeholdergruppen durchgeführt werden. Alle geplanten Veranstaltungen für die breite Bevölkerung wurden aufgrund der Restriktionen wegen der COVID-19-Pandemie vorerst aufgeschoben.

## Projekte

Das Waldlabor bietet sowohl räumlich als auch zeitlich Spielraum für eine breite Palette unterschiedlichster Projekte und ist grundsätzlich offen für alle Themen und Aspekte rund um den bewirtschafteten Wald. Zum Beispiel zeigen die Waldeigentümer(innen) die verschiedenen Betriebsarten und -formen der Waldbewirtschaftung, wie schlagweiser Hochwald, Mittelwald oder Dauerwald. Auch eine Fläche mit der agroforstlichen Betriebsform Selve ist geplant. Zur Gliederung der breiten Projektpalette wurden fünf Themenkategorien gebildet:

- Bewirtschaftungsformen,
- Biodiversität und Ökosystemleistungen,
- Gesellschaft und Wald,
- Klimawandel,
- Querschnittsthemen.

Dipl.-Forsting. Andreas Rudow | andreas.rudow@env.ethz.ch

Prof. Dr. Harald Bugmann | harald.bugmann@env.ethz.ch

beide: ETH Zürich | Departement Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) | Institut für Terrestrische Ökosysteme | Professur für Waldökologie | Zürich | Schweiz

**D-USYS:** Dr. Lara Modolo | ETH Zürich | Departement Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) | CHN H 45 | Universitätstr. 16 | 8092 Zürich | Schweiz | +41 44 6328133 | lara.modolo@usys.ethz.ch

© 2021 A. Rudow, H. Bugmann; licensee oekom verlag. This Open Access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License CCBY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). <https://doi.org/10.14512/gaia.30.3.14>

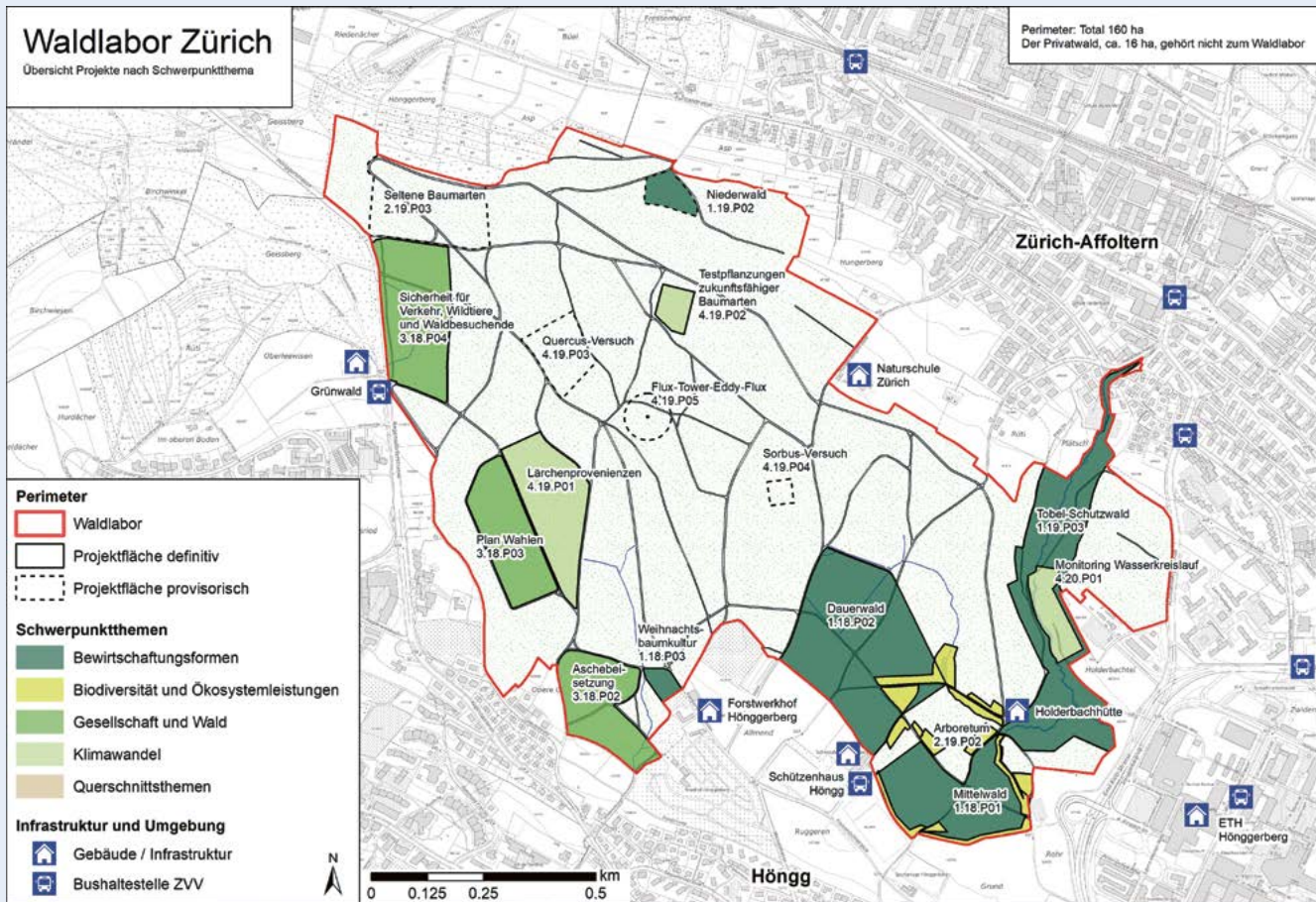


ABBILDUNG 1: Waldplan des Waldlabors Zürich mit laufenden und geplanten Projekten (ohne Querschnittsprojekte). © Waldlabor Zürich

Die Verfahren für Bewilligung, Einrichtung, Bewirtschaftung und Verwaltung konnten anhand erster größerer Pilotprojekte exemplarisch entwickelt und verfeinert werden:

Die **Waldlabor-App** ist ein wesentliches Querschnittsprojekt, geleitet von der Geschäftsstelle des Waldlabors. Die Bereitstellung von Informationen und Wissen für die breite Öffentlichkeit ebenso wie für interessierte Fachleute erfolgt primär über diese Anwendung (online und download). Damit kann einem unerwünschten Schilderwald im Wald vorgebeugt werden. Durch die Verknüpfung von Informationen und Orten werden interessante Kommunikationsformen vom schlichten Audioguide und thematischen Rundgängen über gezielte Beobachtungsanleitungen bis hin zu interaktiven Forschungsprojekten (*citizen science*) unterstützt.

Der **Mittelwald** ist eine historische Bewirtschaftungsform mit agroforstlichen Elementen: großkronige Oberschichtbäume, hier meist Stieleichen, produzierten einst Futter für die Schweinemast, während darunter eine Hauschicht in kurzen Rotationen von 20 bis 25 Jahren für die Brennholzproduktion verwendet wurde. Im Wald auf dem Höneggerberg ist diese Form der Waldbewirtschaftung über Jahrhunderte praktiziert worden; etliche Oberschichtbäume prägen örtlich noch heute das Bild des Waldes. In den 1980er-Jahren wurde hier als Forschungsversuch der ETH Zürich die Mittelwaldbewirtschaftung reaktiviert und durch die Stadt Zürich weitergeführt. Dieser ist nun als bereits etabliertes Projekt der Stadt im Waldlabor aufgegangen.

Ein **Arboretum** der mitteleuropäischen Gehölzarten bildet den Grundstein des The-

mas Biodiversität und Ökosystemleistungen im Waldlabor, stellen doch die Gehölzpflanzen die Gerüstarten von Waldökosystemen und ihrer gesamten Folgebiodiversität dar. Anders als in bisherigen Waldlehrpfaden soll die ganze Vielfalt aller in Mitteleuropa heimischen und häufigen eingeführten 400 Baum- und Straucharten gezeigt werden. Das ist nicht nur für Studierende der Umweltnaturwissenschaften mit Wald/Landschaft-Vertiefung von Bedeutung, sondern für alle Waldinteressierten. In einem ersten Teilprojekt werden 250 Gehölzarten entlang eines weiten Rundwegs angepflanzt.

Die **Testpflanzung zukunftsfähiger Baumarten** ist Teil eines nationalen Forschungsprojekts der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, das auf die Eignung von Baumarten unter veränderten Klimabedingungen ausgerichtet ist.





**ABBILDUNG 2:** Gründung des Trägervereins des Waldlabors Zürich mit der Pflanzung seltener Baumarten.

zeit werden in einem Vorprojekt inhaltliche, technische, organisatorische und finanzielle Fragen geklärt.

Die Ermöglichung der Nutzung bestehender **Campus-Infrastruktur** für das Waldlabor wird durch ein weiteres Querschnittsprojekt angestrebt. Dieses soll die Chancen und Synergien, die sich aus der unmittelbaren Nachbarschaft des Waldlabors zum ETH-Campus Höggerberg ergeben, bestmöglich in Wert setzen. Die Campus-Infrastruktur ist vor allem wegen der guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr für viele Waldlabor-Besucher(innen) als Treffpunkt und Eingangspforte wichtig sowie für Veranstaltungen, bei denen neben dem Wald auch Seminarräume, Pflegeeinrichtungen oder Archivmaterialien genutzt werden. Außerdem bietet der Campus die Möglichkeit, im Wald schwierig zu realisierende Projektelemente in leichter zu betreuende Zonen auszulagern (zum Beispiel Zwergsträucher-sammlung des Arboretum-Projekts).

### Chancen und Herausforderungen

Die Ausrichtung auf einen Zeithorizont von 100 Jahren macht das Waldlabor einzigartig. Denn diese Langfristigkeit erlaubt, den Fokus für die natürlicherweise langfristigen Prozesse wie der Walddynamik oder langfristiger Zyklen synökologischer Interaktionen zu öffnen. Entsprechend langfristige empirische Projekte respektive Datenerhebungen sind im heutigen engen Korsett einer weitestgehend kurzfristig angelegten Forschung schwer zu realisieren. Außerdem wird durch den schrittweisen Aufbau auch Raum für exploratives Vorgehen mit flexibler Weiterentwicklung von Forschungsfragen in Bereichen gegeben, die sonst aufgrund hoher Komplexität nur zögerlich oder oft gar nicht angerührt werden.

Aufgrund des Umfangs und der Vielschichtigkeit des Waldlabors benötigt dessen Aufbau die Zusammenarbeit vieler Akteure. Der dafür mit der Organisationsform Verein angelegte Bottom-up-Prozess

Eine der schweizweit 56 Testpflanzungsflächen mit jeweils 18 gemäß einem standardisierten Vorgehen gepflanzten Baumarten (wobei bei einigen Arten auch unterschiedliche Herkünfte verglichen werden) ist im Waldlabor angelegt worden. Über das primäre Forschungsziel hinaus eignet sich die Testpflanzung bestens dazu, die Bevölkerung für die Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Wälder zu sensibilisieren. Aufgrund der Ausnahmegewilligung für die große standardisierte Pflanzungsfläche von rund zwei Hektaren kann hier außerdem zu Beginn für einige Jahre die in der Schweiz sonst verbotene Bewirtschaftungsform eines großflächigen Räumungshiebs, eines sogenannten Kahlschlags, gezeigt werden.

Neben diesen beispielhaften größeren Pilotprojekten wurden seitens der ETH zwei wegweisende langfristige Großprojekte lanciert, die die besonderen Rahmenbedingungen bestmöglich nutzen und aufgrund der Einmaligkeit zugleich wesentliche Alleinstellungsmerkmale des Waldlabors verkörpern:

Ein **Flux-Tower** soll als grundlegende Forschungseinrichtung für die Messung von Stoffflüssen in Wirbelströmen zwischen Atmosphäre und Waldökosystem (*eddy flux*) sowie im Waldinneren (*subcanopy fluxes*)

wichtige Basisdaten für die Messung und Bewertung physiologischer und ökologischer Vorgänge im Baum und im Waldbestand liefern und die Attraktivität des Waldlabors für entsprechende Forschungsprojekte erhöhen. Zudem sind atmosphärische Stoffflussdaten aus einem städtischen Erholungswald ein Novum und ergänzen das Netz von Flux-Towern, die bisher in möglichst abgelegenen Gebieten mit geringen direkten Störungen platziert wurden. Schließlich werden auch Erkenntnisse hinsichtlich des Kohlenstoffkreislaufs unter Klimawandel erwartet. Ein Vorprojekt der ETH Zürich wird Aufschluss geben über Ziele und Nutzen, Ausführungsvarianten und Machbarkeit (Sonderbewilligung für Bautätigkeit im Wald) sowie Kosten und Finanzierung.

Die **Monitoring-Datenbank** ist ein zentrales Querschnittsprojekt. Es besteht ein hoher Bedarf an geowissenschaftlichen Daten für ein umfassendes und langfristiges Monitoring von Waldökosystemen mit Kombination mehrerer Skalen- und Themenbereiche. Damit kann die immense Komplexität von Waldökosystemen durchdrungen und sukzessive geklärt werden (Ansatz eines „ökologischen Makroskops“). Das Waldlabor Zürich bietet den idealen Rahmen für den Aufbau einer entsprechenden umfassenden Infrastruktur. Zur-



**ABBILDUNGEN 3/4:** Wichtiges Element der ETH-Lehre im Bereich Wald- und Landschaftsmanagement ist die Arbeit am konkreten Objekt, etwa bei der Beurteilung von Waldstrukturen oder der Arterkennung.

ist ein zweites herausragendes Merkmal des Waldlabors. Dadurch kann situativ die gesamte thematische Palette des bewirtschafteten Waldes beziehungsweise der Wald-Mensch-Beziehung einbezogen werden – auch Themen von morgen. Die Ausrichtung kann dabei disziplinär, interdisziplinär oder transdisziplinär sein. Als Plattform für diese Integration kann das Waldlabor vielfältige Synergien entfalten – auch für das Verständnis und die Lösung komplexer Umweltprobleme.

Das Waldlabor gibt der Wald-Landschafts-Thematik in der Lehre an der ETH Zürich, an Fachhochschulen und an den Försterschulen kräftige Impulse. Ein wichtiges Element des ETH-Studiengangs Umweltnaturwissenschaften mit Vertiefung in Wald- und Landschaftsmanagement ist der Objektbezug (Abbildungen 3 und 4). Anschauungsunterricht mit selbstständigem Beobachten und Analysieren, Üben von Erhebungs- und Forschungsmethoden sowie der Einblick in konkrete Techniken der Waldbewirtschaftung ermöglichen vielfältige Erfahrungen und fördern neben dem Lernerfolg auch die Verbindung zur Praxis. Auf lange Sicht wird so die Sichtbarkeit waldbezogener Ausbildungen erhöht und ihre Wahrnehmung in der Bevölkerung verbessert.

Diese Vorteile und Chancen gründen weitgehend auf der offenen Organisationsstruktur des Waldlabors. Dabei erwiesen sich bisher die Unterschiede in den Managementkulturen der Trägerorganisa-

tionen als harte Nuss. Darauf waren die Beteiligten nicht vorbereitet, während Differenzen zwischen themenspezifischen Stakeholdergruppen (zum Beispiel Wald, Naturschutz, Jagd) absehbar waren. So gilt es, auf der Ebene des strategischen, teils auch des operationellen Managements eine kontinuierliche Annäherung der Kulturen zu bewerkstelligen. In diesem Zusammenhang stieg zwischenzeitlich das ironisch gemeinte „wir haben ja 100 Jahre Zeit“ zu einem geflügelten Wort im Verein Waldlabor Zürich auf. Auf jeden Fall erfordert der goldene Mittelweg zwischen den Kulturen gegenseitiges Verständnis, Kooperationsbereitschaft – und Zeit.

Eine weitere Herausforderung im iterativen Prozess des Pioniervorhabens ist die Notwendigkeit eines ausgeglichenen Finanzhaushalts. Die bestechende Grundidee des Waldlabors konnte ausreichend Mittel für die Anschubfinanzierung freisetzen. Die Finanzierung der Aufrechterhaltung langfristiger Projekte wie auch der Gewährleistung einer fortlaufenden Attraktivität ist hingegen schwieriger zu erreichen. Ein Minimalbetrieb durch die Mitgliederbeiträge der Trägerinstitutionen kann zwar auf jeden Fall gesichert werden. Aber für ein langfristig vitales Waldlabor reicht das nicht aus. Auf welchem Niveau sich das aus Mitgliederbeiträgen, Mitteln der öffentlichen Hand, Sponsorbeiträgen und Spenden gespeiste Jahresbudget einstellen lässt, ist heute noch nicht klar.

Für die ETH Zürich ergeben sich zusätzliche Chancen, die es bestmöglich zu nutzen gilt. Die Bereitstellung zweckmäßiger Leistungen auf dem angrenzenden ETH-Campus Höggerberg bedeutet eine einmalige Möglichkeit für die Öffentlichkeitsarbeit der ETH. Dabei stellt sich die Frage nach der Sichtbarkeit und Positionierung der ETH als Trägerinstitution im Waldlabor Zürich und generell als Partnerin der Stadt Zürich in Fragen der weiteren Raumentwicklung im und um das Campus-Gelände. Gleichzeitig gilt es, die Synergien zwischen Waldlabor-Projekten und Curricula von ETH-Studiengängen zu nutzen. In den Bereichen Gehölkunde, Bodenkunde sowie Bodenhydrologie gelingt das bereits. Mit künftigen Projekten werden sich in den Bereichen Waldmanagement, Fernerkundung, Geoinformation und Mensch-Umwelt-Beziehungen bald weitere Möglichkeiten ergeben.

Sowohl Chancen wie auch Herausforderungen dieses einmaligen Reallabors für angewandte Forschung und breiten Wissenstransfer zu Waldthemen sind zahlreich und gewichtig. Die Reise des Waldlabors als Plattform rund um Fragen zu Wald und Waldbewirtschaftung hat gerade erst begonnen – sie wird wohl noch eine Weile spannend und anspruchsvoll bleiben.

#### WEITERE INFORMATIONEN:

- <https://www.waldlabor.ch>
- Waldlabor-App: <https://app.waldlabor.ch>
- ETH-seitige Koordination: Andreas Rudow